

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

ESTRATEGIA DIDACTICA PARA FORTALECER LA COMPETENCIA
RAZONAMIENTO EN TRIANGULOS Y CUADRILATEROS EN EL MARCO DEL
MODELO DE VAN HIELE EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA
INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO EUSTORGIO COLMENARES BAPTISTA.



DARY SUGEILLY DAZA ACEVEDO

ID U00110569

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BUCARAMANGA

2018

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

ESTRATEGIA DIDACTICA PARA FORTALECER LA COMPETENCIA
RAZONAMIENTO EN TRIANGULOS Y CUADRILATEROS EN EL MARCO DEL
MODELO DE VAN HIELE EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA
INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO EUSTORGIO COLMENARES BAPTISTA.

DARY SUGEILLY DAZA ACEVEDO

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de:

Magister en Educación

Directora

Mg. CARMEN EDILIA VILLAMIZAR

Grupo de investigación: Investigación y lenguaje

Línea de investigación: Practicas Pedagógicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
BUCARAMANGA

2018

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación está dedicado a:

Primero que todo a Dios, quien inspira mi vida.

A mis padres Graciela Isabel Acevedo y Victor Manuel Daza, por ser mis primeros educadores, por su esfuerzo constante para que lograré cumplir mis metas y su amor infinito.

A mi esposo por su amor, apoyo y fuerza para seguir adelante, a mi hija, el motor de mi vida porque su sonrisa, su inocencia y su ternura fueron indispensables para superar momentos de dificultad durante el desarrollo del proyecto.

A mis hermanos, mis amigas y todas las personas que de una u otra manera contribuyeron para lograr la consolidación de mi formación como Magister en Educación.

Dary Sugeilly

AGRADECIMIENTOS

Al culminar esta meta en mi vida, es preciso reconocer y agradecer especialmente a:

*Dios por su infinito amor, por brindarme sabiduría para alcanzar este logro y por
guiarme en todos los aspectos de mi vida.*

*Al Ministerio de Educación Nacional por brindarme esta oportunidad y tener
confianza en los maestros de Colombia, por reconocer que la educación de calidad es la
mejor herramienta para contribuir a la paz de nuestro país.*

*A la institución educativa Eustorgio Colmenares Baptista, sus directivos, docentes,
estudiantes y padres de familia por brindarme la oportunidad de representarlos, por
permitirme llevar a cabo mi proyecto y por hacer parte de él.*

*A mi directora de Tesis: la Magister Carmen Edilia Villamizar, por su apoyo, por sus
valiosos aportes, por su tiempo, dedicación y orientación para el desarrollo del presente
proyecto de investigación.*

*A mis compañeros de estudio y docentes de la UNAB, quienes compartieron
experiencias y brindaron momentos de amistad que enriquecieron mi proceso de
formación personal y como Magister.*

*Y a todas las personas que de una u otra manera estuvieron presentes en este
proceso e hicieron parte de este logro.*

Dary Sugeilly

CONTENIDO

	Pag
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO I.....	14
1. Problema de Investigación.....	14
1.1 Contextualización del Problema.....	14
1.1.1 Descripción de Situación Problemática.....	14
1.1.2 Formulación de Pregunta de Investigación.....	19
1.2 Objetivos.....	20
1.2.1 Objetivo General.....	20
1.2.2 Objetivos Específicos.....	20
1.3 Justificación de la Investigación.....	20
1.4 Contextualización de la Investigación.....	22
CAPÍTULO II.....	26
2. MARCO REFERENCIAL.....	26
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	26
2.2 Marco Teórico.....	36
2.2.1 Enseñanza de la Geometría.....	36
2.2.2 Modelo de Van Hiele.....	41
2.2.3 Estrategia Didáctica.....	50
2.2.4 Competencia.....	57
2.2.5 Triángulos y Cuadriláteros.....	62
2.3 Fundamento Conceptual.....	66
2.4 Marco Legal.....	71
CAPÍTULO III.....	75
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	75
3.1 Naturaleza y Diseño de la Investigación.....	75
3.2 Fases de la Investigación.....	76

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

3.3 Población.....	82
3.4 Técnicas e Instrumentos de Información.....	83
3.4.1 Instrumento N° 1. Diario Pedagógico.....	84
3.4.2 Instrumento N° 2. Rejilla Diagnóstica y Rejilla Final.....	84
3.5 Principios Éticos.....	85
3.6 Validación de instrumentos.....	85
3.7 Análisis de Datos.....	85
3.8 Categorización y Codificación.....	87
3.9 Resultados y Discusión.....	88
CAPÍTULO IV.....	93
4. PROPUESTA PEDAGÓGICA.....	93
4.1 Presentación.....	93
4.2 Justificación.....	95
4.3 Objetivos.....	96
4.4 Indicadores de Desempeño.....	97
4.5 Metodología.....	97
4.6 Plan de Acción.....	98
4.7 Fundamento Pedagógico.....	101
4.8 Tiempo de Implementación o trabajo de campo.....	103
4.9 Diseño de Actividades.....	104
4.10 Rejilla de Intervenciones.....	105
4.11 Rejilla de Evaluación.....	131
CAPÍTULO V.....	183
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	183
5.1 Conclusiones.....	183
5.2 Recomendaciones.....	186
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	187
APENDICES.....	192
ANEXOS.....	195

LISTADO DE TABLAS

TABLA	Pag
1. Componentes Evaluados Matemáticas – Grado quinto – Histórico.....	17
2. Competencias Evaluadas Matemáticas – Grado quinto – Histórico.....	17
3. Categorías.....	87
4. Rejilla de Hallazgos.....	90
5. Plan de Acción.....	99
6. Rejilla 1. Mi Cofre amigo e Historia de la Geometría.....	133
7. Rejilla 2. Jugando Con Plastilina Aprendemos Geometría.....	139
8. Rejilla 3 Angulo en Todas Partes.....	145
9. Rejilla 4. Los triángulos y su clasificación.....	149
10. Rejilla 5. Propiedades de los triángulos.....	154
11. Rejilla 6. Los cuadriláteros, su clasificación y propiedades.....	159
12. Rejilla 7. En familia jugamos con el tangram.....	164
13. Rejilla de Triangulación.....	167

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA	Pag
1. Histórico porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño. Matemática grado quinto.....	16
2. Colegio Eustogio Colmenares Baptista Sede Principal.....	25
3. Triángulo.....	62
4. Cuadrilátero.....	64
5. Diagonal de un cuadrilátero.....	65
6. Fases de la Investigación.....	76

LISTADO DE APENDICES

APÉNDICE	Pag
1. Rejilla Diagnóstica.....	192
2. Rejilla de Evaluación.....	193
3. Memoria Fotográfica.....	194

RESUMEN

Desde los espacios educativos, el desarrollo del razonamiento geométrico, demuestra que en función de las acciones asumidas, los saberes geométricos son la base de la comprensión de todo lo que rodea al ser humano; por tal razón, la presente investigación plantea como objetivo general: “Fortalecer la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado sexto de la institución educativa Colegio Eustorgio Colmenares Baptista”, donde se aplicó una investigación enmarcada en la metodología cualitativa, desde la perspectiva acción-participante tomando las fases de la misma, seleccionando como muestra los estudiantes de grado sexto (603) de la referida institución educativa, realizando inicialmente una observación directa, evidenciando el escaso razonamiento geométrico, además de ello, las competencias asociadas a éste no se desarrollaban de la manera adecuada y de igual forma, no se aplicaba el modelo de Van Hiele, razón por la cual, se diseñó una propuesta pedagógica, cuya razón de ser es la estrategia didáctica denominada: “mi cofre amigo”, donde se emplearon diferentes materiales y recursos, para desarrollar el modelo de Van Hiele, mediante una serie de intervenciones dinámicas, las cuales, dieron el resultado esperado, puesto que los estudiantes de grado sexto (603) actualmente consolidan en forma adecuada el desarrollo de la componente geométrico, fortaleciendo el desarrollo de la competencia razonamiento geométrico, logrando redimensionar los procesos de enseñanza-aprendizaje, evidenciados a través de la puesta en práctica de los niveles, fases y propiedades del modelo de Van Hiele.

Palabras Claves: Estrategia didáctica, competencia razonamiento, triángulos, cuadriláteros, modelo de Van Hiele

ABSTRACT

From the educational spaces, the development of geometric reasoning, shows that depending on the actions taken, the geometric knowledge is the basis of the understanding of everything that surrounds the human being; for this reason, the present research is proposed as a general objective: Strengthen the reasoning competence in triangles and quadrilaterals in the framework of the Van Hiele model in sixth grade students of the educational institution “Colegio Eustorgio Colmenares Baptista”, where a research was applied framed in the qualitative methodology, from the action-participant perspective taking the phases of the same one, selecting as sample the students of sixth grade 603 of the mentioned educational institution, initially making a direct observation, evidencing the scarce the scarce geometric reasoning, in addition to that, the competences associated with it were not developed in the right way and in the same way, the Van Hiele model, was not applied, which is why a pedagogical proposal was designed, whose raison was designed the didactic strategy called: "my coffer friend", where different materials and resources were used to develop the Van Hiele model, through a series of dynamic interventions, which gave the expected result, since sixth grade 603 students currently consolidate in an adequate way the development of geometric reasoning, strengthening the development of the geometric reasoning competence, managing to resize the teacher-learning processes, evidenced through of the implementation of the levels, phases and properties of the Van Hiele Model.

Keywords: didactic strategy, reasoning competence, triangles, quadrilaterals, Van Hiele model

INTRODUCCIÓN

Concebir el desarrollo del ser humano, implica comprender que para tal fin, es necesaria la educación, puesto que la misma, se manifiesta en función de las demandas de la realidad, es por ello que la misma debe responder a la disipación de las necesidades de los estudiantes, con miras a lograr un impacto significativo en la formación de los ciudadanos, por ello, es pertinente reconocer la importancia de la educación formal, la cual, se desarrolla en los contextos escolares, donde se genera una certificación de saberes, además de promover la concreción de las competencias que requiere el ciudadano colombiano para su integración en la sociedad.

De esta manera, dentro de la educación formal, se presenta el área de educación matemática, la cual, busca el desarrollo de competencias lógicas, numéricas, espaciales y de resolución de problemas, enfocadas en brindarle un desarrollo óptimo al sujeto en formación, en éste marco, se presenta la competencia de razonamiento, y para la presente investigación se toman triángulos y cuadriláteros desde el modelo de Van Hiele para estudiantes de grado sexto, donde se requiere del desarrollo de esta competencia, para que los estudiantes construyan los conocimientos necesarios y logren enfrentarse de manera exitosa a la realidad.

En éste sentido, se presenta una estrategia didáctica denominada “mi cofre amigo”, donde se incluyeron una serie de evidencias, las cuales, se fundamentan en la relación de aspectos asociados a dinámicas propias de la realidad, y desde el modelo de Van Hiele se promueve el desarrollo de saberes asociados a la geometría, para de esta manera contribuir con el desarrollo de la estructura cognitiva del sujeto. Tal como lo refiere Joseph Fourier (1768-1830), acerca de la geometría: “el estudio de la naturaleza es la fuente más fértil de los descubrimientos matemáticos”, en éste sentido, se logra determinar que son los saberes geométricos, la base de desarrollo de las acciones relacionadas con la comprensión de todo lo que rodea al ser humano.

Por tanto, el docente debe poseer una extraordinaria capacidad intuitiva para

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

diferenciar los contenidos y el razonamiento lógico del área y le permita al estudiante, desarrollar problemas que lo lleven a un desenvolvimiento intelectual, es así, como el modelo de Van Hiele desde sus diferentes perspectivas, contribuye con el desarrollo de la competencia de razonamiento, además de ello, se logra concretar situaciones inherentes a las demandas reales de la sociedad, bajo esta mirada, se formula una importancia relevante de los elementos asociados a la geometría, por cuanto, se demanda la posibilidad de desarrollo de los estudiantes de manera significativa.

De allí que la presente investigación, se enmarcó en el desarrollo, implementación y evaluación de una estrategia didáctica para fortalecer la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado sexto de la Institución educativa Eustorgio Colmenares Baptista, donde mediante el uso de “mi cofre amigo”, se logró motivar a los estudiantes acerca de la importancia que posee la geometría para la vida diaria y como tal, corresponde el desarrollo de competencias inherentes al razonamiento.

Por las razones previamente expuestas, es necesario referir que se siguió lo referente al método científico, desde la óptica de la investigación acción, por ello, se presenta de manera sistemática una serie de capítulos, dentro de los cuales destaca:

Capítulo 1: Contextualización de la situación, donde se asumió la descripción de la situación, los objetivos del estudio, la justificación de la investigación y la descripción del contexto de la misma.

Capítulo 2: Lo concerniente al marco referencial, donde se presentan los antecedentes del estudio, las bases teóricas y el marco legal.

Capítulo 3, Se asume lo referente a la metodología, donde se refiere el diseño de la investigación, las fases de la misma, la población y muestra, la recolección y análisis de la información.

Capítulo 4: Se desarrolla la propuesta pedagógica, con una serie de componentes que permiten la sistematización de la misma.

Capítulo 5: presenta las conclusiones y recomendaciones

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 1

1.1 Contextualización De La Investigación

1.1.1 Descripción de la Situación Problema

En la actualidad el Ministerio de Educación Nacional (MEN), está implementando nuevas políticas para superar los bajos resultados en pruebas de rendimiento académico nacionales e internacionales de los niños y adolescentes en Colombia, el objetivo para el MEN es propiciar una educación de calidad. Al respecto el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, Todos por un Nuevo país (2015), señala:

La educación es el más poderoso instrumento de igualdad social y crecimiento económico en el largo plazo, con una visión orientada a cerrar brechas en acceso y calidad al sistema educativo, entre individuos o grupos poblacionales y entre regiones, acercando al país a altos estándares internacionales y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos. (p. 1)

Partiendo de la premisa anterior se puede concluir que una sociedad que fortalece sus bases educativas es una sociedad que mejora la calidad de vida de sus habitantes y tiene mayores niveles de competitividad a nivel internacional. Una estrategia que se puede utilizar para mejorar la calidad de la educación es la evaluación, teniendo en cuenta que mediante esta se buscan indicadores o criterios que describan las competencias alcanzadas por los estudiantes para dar solución a situaciones problema, y mediante la identificación de dichas competencias de mayor dificultad formular estrategias para su fortalecimiento.

Las pruebas PISA (*Informe del Programa Internacional Para La Evaluación de Estudiantes*) llevadas a cabo por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) a nivel mundial, evalúa que tan preparados están los estudiantes de 15 años de edad de diferentes países para enfrentar los desafíos de su vida adulta en tres

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

áreas del conocimiento: matemáticas, ciencia y lectura. En el análisis de los resultados de las pruebas PISA 2015, la OCDE (2016) plantea que: “La evaluación no determina únicamente si los estudiantes pueden reproducir lo que han aprendido, sino que también examina cómo pueden extrapolar lo que han aprendido y aplicar ese conocimiento en circunstancias desconocidas, tanto dentro como fuera de la escuela”. (p.3).

Por tal motivo se hace importante que los estudiantes colombianos participen de esta evaluación y así evidenciar fortalezas y debilidades educativas con respecto a los jóvenes de otros países. Sin embargo, los resultados de la prueba aplicada en el año 2015 en las competencias matemáticas Colombia se situó en el puesto 61 entre 70 países participantes y la media en esta misma competencia fue de 490 donde Colombia obtuvo 390, resultado inferior al promedio e inferior al obtenido por países cercanos como Chile y México. De esta manera se evidencian dificultades que presentan los estudiantes colombianos de secundaria para alcanzar niveles de aprendizaje que les permitan aplicar su conocimiento para dar solución a problemas de su realidad.

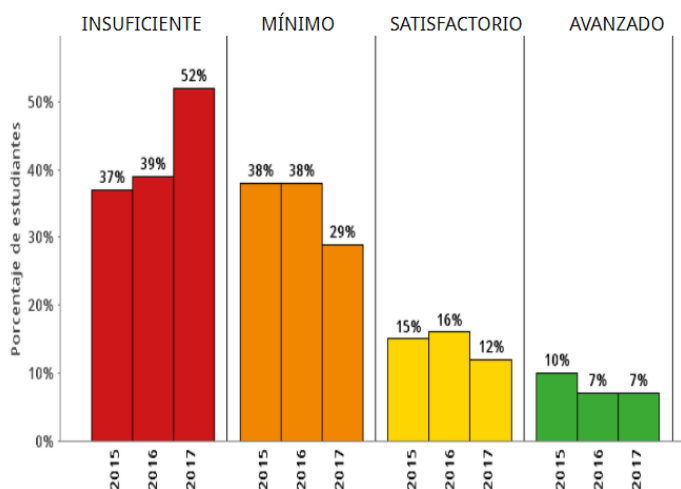
Otra herramienta para medir las condiciones educativas es el *ISCE*, (índice sintético de calidad educativa). Es implementada por el Ministerio de Educación Nacional y se utiliza para monitorear y hacer seguimiento a la calidad educativa de las instituciones oficiales y privadas colombianas a través de las variables; progreso, desempeño, eficiencia y ambiente escolar y a partir de los resultados de cada institución establece una meta de mejoramiento para el siguiente año.

El *índice sintético* de la institución educativa Colegio Eustorgio Colmenares Baptista del año 2017, en el área de matemáticas de quinto grado, mostró los siguientes resultados; en cuanto a la variable desempeño, encargada de reflejar el puntaje promedio de los estudiantes en las pruebas saber, 52% de los estudiantes obtuvieron como resultado nivel insuficiente, 29% se encontraban en nivel mínimo, 12% en nivel satisfactorio y 7% en nivel avanzado. Es decir, el 81% de estos estudiantes no alcanzan los niveles de desempeño satisfactorio o avanzado, haciendo una relación entre los resultados obtenidos en los 3 años anteriores se observa que el nivel de insuficiente predomina y aumenta 13%

entre el 2016 y el año 2017, cifra preocupante para los docentes y directivos de la institución. Como se observa en la figura 1.

Figura 1. Histórico porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño.

Matemática grado quinto.



Fuente: ICFES. 2015 – 2017 Reporte. Recuperado de

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/>

ReportesSaber359//seleccionReporte.aspx

En cuanto a los componentes de matemáticas, el histórico de los años 2015 al 2017, en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Colegio Eustorgio Colmenares Baptista, se observan los resultados en la tabla 1, cuyos indicadores son fuerte, similar o débil en comparación con instituciones educativas de promedio similar, donde fuerte implica que están por encima de las otras instituciones con las que se comparó, y débil por debajo de dichos promedios. Los resultados en el componente numérico – variacional fueron; similar, débil y fuerte durante los años 2015 al 2017, respecto al componente geométrico los resultados obtenidos son débil, similar y débil respectivamente, por último el componente aleatorio obtiene como resultados fuerte, fuerte y similar, de estos

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

resultados se observa que el componente con mayores falencias durante este rango de tiempo fue el componente geométrico – métrico, indispensables para que el estudiante analice características y cualidades del entorno. Resultados que se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1.

Componentes Evaluados Matemáticas – Grado quinto – Histórico 2015 - 2017

	Numérico- Variacional	Geométrico- Métrico	Aleatorio
2015	Similar	Débil	Fuerte
2016	Débil	Similar	Fuerte
2017	Fuerte	Débil	Similar

Fuente: ICFES. 2015 – 2017 Reporte. Recuperado de

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/>

ReportesSaber359//seleccionReporte.jspx

De acuerdo al análisis de estos resultados por competencias matemáticas de los grados quintos de la institución, se observó que la competencia razonamiento ha ido decayendo durante los tres últimos años, razón por la cual es importante analizar y asumir mejoras en esta competencia. Como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2.

Competencias Evaluadas Matemáticas – Grado quinto – Histórico 2015 - 2017

	Razonamiento	Resolución	Comunicación
2015	Fuerte	Similar	Similar
2016	Similar	Débil	Fuerte
2017	Débil	Similar	Fuerte

Fuente: ICFES. 2015 – 2017 Reporte. Recuperado de

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/>

ReportesSaber359//seleccionReporte.jspx

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

Dichas dificultades también son observables en los estudiantes durante el trabajo de aula, donde se comprueban bajos resultados en pruebas o evaluaciones contextualizadas, especialmente las que requieren del pensamiento espacial y los sistemas geométricos. Algunos factores que pueden estar influyendo en estos bajos resultados académicos son la metodología y estrategias utilizadas por el maestro; al respecto Iglesias (2012), menciona que:

No es suficiente que un profesor sea matemáticamente competente, es necesario que ponga en juego el conocimiento didáctico del contenido matemático al momento de diseñar, gestionar y evaluar situaciones de enseñanza y aprendizaje, teniendo en mente la necesidad que sus estudiantes progresivamente desarrollen y practiquen competencias matemáticas según las exigencias propias del nivel o modalidad educativa; es decir, es necesario que el profesor también sea didácticamente competente. (Citado por González 2016, p.8).

De otro lado, se hace importante analizar que el modelo de aprendizaje definido en el PEI de la institución es el aprendizaje significativo de David P. Ausubel, para Rodríguez M. (2012) “teoría del aprendizaje significativo, una teoría que, probablemente por ocuparse de lo que ocurre en el aula y de cómo facilitar los aprendizajes que en ella se generan, ha impactado profundamente en los docentes y se ha arraigado al menos en sus lenguajes y expresiones, si bien no tanto en sus prácticas educativas, posiblemente por desconocimiento de los principios que la caracterizan y que la dotan de su alta potencialidad.” (p.9).

Los docentes de la institución conocen que el modelo contemplado en el PEI institucional es el Aprendizaje significativo, consiste en que el estudiante relacione conceptos e ideas previas con el conocimiento nuevo, reconstruyendo y reajustando ambos y así dicho conocimiento adquiere un significado para él. Sin embargo los bajos resultados académicos son evidentes, lo cual refleja que existen dificultades en las metodologías y estrategias empleadas en el aula, que probablemente la enseñanza de la geometría en la institución objeto de estudio se esté dando al estudiante con métodos memorísticos, donde al joven se le dificulta reconocer que la geometría está inmersa en todo cuanto les rodea y sin el reconocimiento del significado o aplicabilidad de los contenidos temáticos

trabajados para abordar los desafíos de la vida y de esta manera el estudiante pierde el interés en el proceso de enseñanza de la matemática y de tal manera dificulta su futura formación profesional.

Otra problemática que se presenta en la institución Eustorgio Colmenares Baptista es que, en los grados de primaria el componente geométrico – métrico se trabaja durante el último periodo del año escolar y en algunas ocasiones pueden no alcanzar a ser abordados en su totalidad los contenidos temáticos establecidos para cada grado en este campo de la matemática. Esto conlleva a otra problemática definida porque los docentes de grado sexto o grados superiores puedan dar por hecho que los estudiantes han superado niveles básicos de comprensión de la geometría y se puede estar trabajando en el aula conceptos o metodologías más complejas o abstractas, en ocasiones de manera magistral.

Según el modelo de aprendizaje de Van Hiele para que un estudiante alcance los niveles más complejos de pensamiento espacial requiere indispensablemente haber superado los niveles básicos, es decir estos niveles de aprendizaje son secuenciales, por ello es importante analizar mediante una prueba diagnóstica si los estudiantes de grado sexto han superado niveles básicos de pensamiento espacial, de no ser así, probablemente es la razón por la cual se reflejen los bajos índices académicos que inciden en el fracaso y deserción escolar, de los resultados de dicha prueba depende la estrategia didáctica que se va a implementar.

1.1.2 Formulación de la Pregunta de investigación

¿Cómo fortalecer la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado sexto de la institución educativa Colegio Eustorgio Colmenares Baptista?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Fortalecer la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista.

1.2.2 Objetivos Específicos

Identificar el nivel de razonamiento geométrico en el que se hallan los estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista basado en el modelo de aprendizaje Van Hiele.

Diseñar una estrategia didáctica para estudiantes de sexto grado encaminada al desarrollo de competencias de razonamiento desde las figuras geométricas triángulos y cuadriláteros, basado en el modelo Van Hiele.

Implementar una estrategia didáctica mediante técnicas y material de apoyo encaminadas a fortalecer la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en los estudiantes de la Institución Educativa basado en el modelo de Van Hiele.

Analizar los efectos del alcance obtenido por los estudiantes en el fortalecimiento de la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros después de implementada la estrategia didáctica.

1.3 Justificación de la Investigación

La geometría está intrínseca en todo lo que nos rodea, de allí la importancia de abordar su estudio, guarda estrecha relación con otras dimensiones, para Camargo, L (2012):

Abarca varias dimensiones: En su dimensión biológica, se relaciona con capacidades humanas como el sentido espacial, la percepción y la visualización. En su dimensión física, indaga por propiedades espaciales de los objetos físicos y de sus

representaciones, modelando el espacio circundante. En su dimensión aplicada, se constituye en una herramienta de representación e interpretación de otras ramas del conocimiento. En su dimensión teórica, integra una colección de diversas teorías que han sido ejemplo de rigor y abstracción.

Es decir, la geometría da sentido al ser humano sobre los objetos que lo rodean, sobre el espacio que ocupan, sus características mensurables y de tal manera es importante abordar desde el aula en la formación de los jóvenes este campo de la matemática indispensable en diferentes contextos de la vida cotidiana de los estudiantes y para su preparación profesional. Algunas de las profesiones que requieren de un alto grado de desarrollo del pensamiento espacial son, la arquitectura, las ingenierías, la aviación, entre otras. Según Howard Gardner, en su teoría de las inteligencias múltiples considera como una de estas inteligencias la espacial y plantea que el pensamiento espacial el cual, de acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2006): “es esencial para el pensamiento científico ya que es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas (p.37) lineamientos curriculares en matemáticas.

Teniendo en cuenta los bajos resultados obtenidos por los estudiantes de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista en pruebas nacionales y en las pruebas que se llevan a cabo en el aula tal como ya se ha mencionado en el apartado anterior, se hace importante abordar estrategias que estén encaminadas a fortalecer las competencias matemáticas, todas ellas necesarias para el desarrollo de habilidades matemáticas, sin embargo en la presente investigación se hará énfasis en la que se refiere a razonamiento debido a que es en donde se han presentado desempeños más bajos en las pruebas saber de los últimos tres años.

En los estándares básicos de competencias matemáticas se expone que: “Es conveniente que las situaciones de aprendizaje propicien el razonamiento en los aspectos espaciales, métricos y geométricos, el razonamiento numérico y, en particular el razonamiento proporcional apoyado en el uso de gráficas” (p.54). El estudiante que razona matemáticamente, comprende que la belleza de la matemática radica en que va más allá de la formulación y memorización de reglas y algoritmos que pretenden dar solución a de problemas sin sentido vivencial, sino que tiene su verdadera esencia en que

potencia el pensamiento lógico, contribuye en la adquisición de destrezas y habilidades de pensamiento del individuo.

En los lineamientos curriculares se establece que para favorecer el desarrollo del razonamiento entre otros aspectos es necesario que el docente haga un uso reflexivo de materiales físicos que posibiliten la comprensión de ideas abstractas. (p. 54). Para Gutiérrez (1998), Todos los campos de las matemáticas escolares, el aprendizaje y la enseñanza resultan más fáciles y profundos cuando se evita la abstracción innecesaria y se apoya en la representación o modelización, en donde los estudiantes pueden observar, construir, modelar y transformar. (Citado en Isaza y López, 2012, p.15).

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea una estrategia para el fortalecimiento de la competencia razonamiento en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Colegio Eustorgio Colmenares Baptista, haciendo énfasis en los triángulos y cuadriláteros. Dicha estrategia didáctica basada en la construcción de conceptos geométricos mediante el juego, la sana competencia, el aprendizaje social y colaborativo, la elaboración y manipulación de material tangible de figuras bidimensionales que luego el estudiante reconocerá como parte o características de figuras tridimensionales, además que el joven se formule hipótesis que serán comprobadas mediante su manipulación, con esto se espera despertar el interés, el amor hacia la matemática, el mejoramiento en aspectos académicos, y la construcción de aprendizaje significativo que faciliten más adelante su formación profesional y por ende a construir una mejor sociedad.

1.4 Contextualización de la Institución

La presente investigación se desarrolla en la Institución Educativa Eustorgio Colmenares Baptista aprobado por la resolución no. 003355 de noviembre 19 de 2009, se encuentra ubicada en la av. 6 16-43 esquina, Barrio el Salado de San José de Cúcuta. Es una institución de carácter oficial, dirigida por la Rectora Especialista Clemencia Garnica de Barajas, y su equipo de Coordinadores Edgar Orozco, Olivia Granados, Patricia Galvis, Yajaira Pertegas y Hernando Valcacer.

La institución cuenta con un gran talento humano conformado por 1 rectora, 5

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

coordinadores, 7 administrativos, 1 docente orientadora y 84 docentes, quienes se esmeran por ofrecer un servicio educativo de calidad. Por lo tanto se encuentra en la etapa de implementación del sistema de calidad bajo las norma ISO 9001:2008.

Una vez fusionado el Colegio Eustorgio Colmenares Baptista cuenta con las siguientes sedes: sede Principal, sede Panamericana, sede Gilma casado de Vila, sede san Gerardo y sede el Cerrito. En la sede Gilma casado de Vila se implementó este año la jornada única por disposición del MEN.

Esta investigación se realiza en la sede principal, donde un alto número de estudiantes pertenecen a familias disfuncionales, la mayor parte de las familias se dedican al trabajo informal y por la cercanía con la frontera se les facilita la actividad del contrabando, que trae también consecuencias de índole social y de seguridad. Gran parte de las familias pertenecen a estratos bajos, razón por la cual, se dificulta el ingreso de los egresados a la educación superior aumentando brechas sociales.

El currículo está diseñado para atender las necesidades y exigencias de la comunidad, su entorno y en líneas generales del mundo moderno. Para ello se fundamentó en tres etapas bien definidas por la reforma educativa colombiana (ley 115/94 y normas reglamentarias) a saber: Educación preescolar, Educación básica y Educación media técnica. En el momento la institución cuenta con las siguientes especialidades desarrolladas en convenio con el SENA: producción de documentos administrativos, documentación, registro de operaciones contables y mantenimiento de equipos de cómputo.

La institución educativa implementa el modelo pedagógico aprendizaje significativo en el que según David Ausubel, es el tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso.

La misión institucional plantea ofrecer una educación de calidad en los niveles de

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica, que permite a sus educandos, ser competentes, autónomos, responsables de su formación activa, en una cultura de convivencia pacífica, comprometidos con la comunidad y su entorno.

La visión está proyectada hacia el 2020, en ella se propone ofrecer una educación técnica de calidad para sus educandos, que les posibilite en forma competente en la adquisición y el desarrollo de sus conocimientos, habilidades y valores para su progreso individual, en el campo social y en el trabajo productivo como fundamento de su proyecto de vida.

La filosofía es formar verdaderos ciudadanos, gente de bien, intelectualmente críticos y creativos, psicológicamente maduros, políticamente responsables, económicamente subsistentes, capacitados para su ingreso a la universidad y al mercado laboral, responsables de su propia formación, de su vida social, comprometidos con su entorno, su familia, consigo mismo, para el disfrute de su éxito espiritual y material.

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

En la siguiente figura se presenta la vista interna de la institución. Plataforma virtual
Ecolba. 2012-2017. Mi portal, Nuestro colegio.



Figura 2. Colegio Eustogio Colmenares Baptista Sede Principal. Recuperado de
<http://bit.ly/2EuUOS1>

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

El marco referencial, conduce a la investigadora a definir aspectos relevantes, con relación al marco conceptual existente, es un elemento que se manifiesta en función de las demandas que el sujeto realiza, al respecto, es de suma importancia reconocer lo expuesto por Arias (2010) quien sostiene: “el producto de la revisión documental – bibliográfica y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones que sirven de base a la investigación por realizar” (p. 106), con base en lo anterior, es necesario reconocer que el marco referencial constituye elementos inherentes al desarrollo de una revisión de los diferentes sustentos documentales y bibliográficos que orientan el objeto de estudio, de allí, la relevancia del presente capítulo, con relación a la comprensión epistemológicos de los aspectos definatorios del objeto de estudio.

2.1 Antecedentes de la Investigación

Los antecedentes de la investigación, constituyen el estado del arte en el cual, se encuentra el objeto de estudio en la actualidad, por ello, es necesario considerar lo expuesto por Arias (et, al), explica que “los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones” (p.106), al respecto, es necesario considerar que los antecedentes de la investigación, desde la perspectiva del objeto de estudio, explica desde diferentes latitudes, el estado en el cual se encuentran los estudios realizados con énfasis en el desarrollo de la misma, por ello, es necesario manifestar las consideraciones que subyacen de los mismos, en atención a ello, se enuncian un conjunto de investigaciones que conforman la base de la presente investigación.

Con atención en lo anterior, es preciso referir *las tesis doctorales*, que se formulan con relación al objeto de estudio aquí definido:

A nivel internacional, Peña (2010) desarrolló su tesis doctoral titulada “Enseñanza de la Geometría con TIC en la educación Secundaria Obligatoria” en la Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED de España, con el objetivo de analizar las posibilidades de las TIC en el desarrollo de las actividades para apoyar y mejorar la enseñanza de la geometría en educación secundaria obligatoria, entre sus conclusiones se destaca el comprobar que la historia de la geometría en los procesos enseñanza – aprendizaje entre otros aspectos, aumenta el interés y motiva al estudiante. También evidencia que el uso de la TIC en la enseñanza de la geometría en ESO puede paliar de manera considerable dificultades encontradas en la enseñanza–aprendizaje de la geometría clásica, se comprueba mediante las pruebas objetivas o fichas de observación la diferencia de los resultados obtenidos entre el grupo que no utilizó TIC y el grupo que las utilizó en las clases de geometría, tanto en la consecución de las capacidades cognitivas mejorando su rendimiento académico como en su actitud y valores hacia la materia.

En tal sentido proporciona aportes importantes en la presente propuesta, debido a que demuestra que es importante dar inicio al estudio de la geometría teniendo en cuenta su historia y significado con miras a que el estudiante de valor de importancia a la misma y de la mano despierta el interés de los estudiantes, otro aporte importante es que las herramientas TIC pueden ser utilizadas para el mejoramiento de la geometría.

En cuanto a los *Trabajos de Grado de Maestría, a nivel Internacional*:

Álvarez (2011), realizó su trabajo de grado de Maestría en la Universidad del Zulia, Maracaibo, titulado: "Estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes para el estudio de la geometría en séptimo grado del subsistema de educación secundaria de la escuela básica Nacional Ciudad Ojeda del Municipio Lagunillas". La investigación tiene como propósito analizar las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes para el estudio de la geometría en séptimo grado del subsistema de educación secundaria de la escuela

básica Nacional Ciudad Ojeda del municipio Lagunillas. La técnica metodológica mediante la cual se plantea el problema objeto de estudio es de tipo analítico - descriptivo. El tipo de diseño corresponde al no experimental, transeccional descriptiva de campo. La población estuvo conformada por 04 docentes que desarrollan el curso de matemática, la técnica para la recolección de datos es la observación y la encuesta, como instrumento de recolección se utilizó el cuestionario auto administrado constituido por afirmaciones, conformado por treinta (36) reactivos que se miden a través de preguntas de opciones múltiples cerradas utilizando cinco (5) rangos, de respuestas.

La validación se efectuó a través de (2) expertos. Para calcular la confiabilidad del cuestionario se utilizó el método de Alfa Crombach, mediante el software SPSS con resultado de 0.91, se concluyó que las estrategias pre-instruccionales se rigen con lo establecido en los contenidos curriculares, sin aplicar ningún otro tipo de estrategia en la enseñanza de la geometría, en las estrategias co-instruccionales los docentes utilizan las ilustraciones, redes semánticas y analogías para el desarrollo de su tema dentro del salón de clase. Las estrategias pos-instruccionales las preguntas intercaladas facilitan el aprendizaje del estudiante, la adquisición de conocimientos, comprensión e incluso la aplicación de los contenidos aprendidos. Asimismo, la habilidad visual es casi siempre utilizada por los docentes para la representación de figuras geométricas. Igualmente, las fases de aprendizaje de Van Hiele están orientadas dentro de perspectiva constructivista para que el estudiante participe activamente en la construcción de su conocimiento.

Respecto al aporte de la presente investigación, al estudio propuesto se enmarca en el hecho de que se consideran elementos fundamentales para definir estrategias de enseñanza en la geometría, por ello, se toma este estudio como sustento, debido a la riqueza conceptual que el mismo posee, desde este sentido, es necesario acotar que a pesar de ser un estudio internacional, ofrece postulados universales que fueron tomados en cuenta para la generación de la estrategia didáctica: “el cofre amigo” .

Maguiña A. (2013). Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele, El presente trabajo de investigación tiene por finalidad

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele con apoyo del software de geometría dinámica GeoGebra. La elección del modelo de Van Hiele como marco teórico permitirá proponer niveles de desarrollo del pensamiento geométrico para la adquisición de conocimientos y habilidades en relación a los cuadriláteros, así como, identificar el nivel de razonamiento en el que se encuentran nuestros estudiantes; y además servirá para señalar las fases de aprendizaje que se deben seguir para promover el ascenso de los estudiantes de un nivel de razonamiento al inmediato superior.

Además, las propiedades de recursividad y de secuencialidad que son propias de estas fases garantizan el desarrollo de las actividades, las cuales permitirán alcanzar mayores grados de adquisición en los distintos niveles de razonamiento. En este trabajo se pretendió que los estudiantes del cuarto grado de secundaria alcanzaran el nivel 3, de deducción informal, de acuerdo al modelo de Van Hiele. La metodología usada para este trabajo está basada en la propuesta de Jaime (1993), que consiste en describir el proceso de adquisición de un nuevo nivel de razonamiento y describe una forma de evaluar las respuestas de los alumnos. En esta experiencia se presentaron 10 estudiantes, en forma voluntaria, a quienes se les tomó una prueba de entrada para identificar el nivel de razonamiento en el que se encontraban respecto al objeto matemático cuadriláteros.

Luego se trabajó con ellos varias actividades diseñadas según las fases de aprendizaje de Van Hiele con el objetivo de promover el desarrollo del pensamiento geométrico respecto a los cuadriláteros y ayudarlos a avanzar a un nivel de razonamiento superior. Finalmente se les aplicó una prueba de salida para verificar si habían incrementado su nivel de razonamiento respecto a los cuadriláteros. Según los resultados obtenidos, la propuesta didáctica permitió que los estudiantes logaran un grado de adquisición alta en el nivel 1, un grado de adquisición intermedia en el nivel 2 y se encuentren desarrollando habilidades en el nivel 3, pasando de un nivel de adquisición nula a una adquisición baja.

El aporte de la investigación referida, hace énfasis en el abordaje de la enseñanza de los cuadriláteros donde se considera el modelo de Van Hiele, como la base para diseñar

una estrategia didáctica que permitiera tal fin, por lo cual, se trabajó con geogebra, tal como se logra verificar, los elementos tomados, subyacen de la operatividad que el autor propuso para el desarrollo de la estrategia didáctica, la cual, parte de la complejidad del modelo de Van Hiele, razón por la cual, se asumió en el diseño de la estrategia “el cofre amigo”

Vidal (2015) en el mismo plano internacional realizó una tesis de trabajo de grado en maestría - Universidad Pontificia Católica del Perú, titulada “secuencia didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros con estudiantes de quinto grado de educación primaria basada en el modelo de Van Hiele”. Con el objetivo de analizar los niveles de razonamiento geométrico que alcanzan los estudiantes de quinto grado de primaria sobre el objeto cuadriláteros según el modelo de Van Hiele, este trabajo desarrolló en Lima – Perú, empleó como metodología la investigación – acción, que permite la interacción docente – estudiante y establecer propuestas de cambio a fin de mejorar la calidad del servicio educativo, Vidal concluyó que la secuencia de actividades diseñadas en su estudio en base al modelo de Van Hiele permitió que los estudiantes alcanzaran un grado de adquisición intermedio en el nivel II de razonamiento, de tal manera que los estudiantes logran describir características de los cuadriláteros y establecer propiedades entre ellos.

Esta investigación hace varios aportes al presente estudio, en primer lugar, contribuye como soporte en el marco teórico en cuanto al tema objeto de estudio cuadriláteros, además, emplea una metodología de investigación – acción, que es la utilizada en la presente investigación, por otro lado, diseña actividades para identificar el nivel de razonamiento en geometría según el modelo de Van Hiele, en que se hallaban los estudiantes y realiza una secuencia de actividades encaminadas a la enseñanza de los cuadriláteros bajo el enfoque de las fases de aprendizaje de este modelo, indispensables para transitar de un nivel de razonamiento geométrico a otro superior, procesos y actividades que sirven como soporte para el presente estudio.

Jara (2015) elabora una tesis en maestría titulada “Niveles de razonamiento según el modelo de Van Hiele que alcanzan los estudiantes del primer año de secundaria al abordar

actividades sobre paralelogramos”. Cuyo objetivo fue determinar los diferentes niveles de razonamiento, así como conocimientos y habilidades, que poseen los estudiantes que poseen los estudiantes del primer año de secundaria, en relación al objeto paralelogramos, a través de una secuencia de actividades diseñadas según el modelo de Van Hiele. De acuerdo con estos niveles el autor hace una adaptación de dichos niveles a los paralelogramos y obtiene como conclusión el alcance del nivel 2 de razonamiento en sus educandos.

En la presente investigación se observan actividades diseñadas para analizar y mediante el acompañamiento llevar a los estudiantes a alcanzar el nivel 2 de razonamiento geométrico según el modelo de Van Hiele.

El aporte que subyace de esta investigación, se enmarca en función de definir los niveles de razonamiento según el modelo de Van Hiele y además se demuestra la manera como los estudiantes alcanza dicho razonamiento desde la construcción de paralelogramos, de esta manera, se toman los postulados de Jara, dado que el mismo ubica el estudio en el primer año de educación secundaria, lo cual, permitió a la autora de la presente investigación tener una amplia visión en relación a los niños del grado sexto y los referidos por Jara, para así promover el análisis de la información de manera adecuada.

Respecto a los *trabajos de grado* de maestría a **nivel nacional**:

Morales, A. (2012). El desarrollo del pensamiento espacial y la competencia matemática. una aproximación desde el estudio de los cuadriláteros, La investigación se desarrolló en dos fases, la fase I denominada diagnóstico, permitió determinar la relación entre el currículo propuesto por las políticas nacionales del MEN y lo realizado por la Institución Educativa objeto de estudio. Se analizó el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en las aulas escolares y determinó el nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes sobre el objeto matemático. Los resultados del diagnóstico, pusieron en evidencia que los errores y dificultades de los estudiantes se centran en tres fenómenos didácticos: estereotipos–mis concepciones, déficit de clasificaciones inclusivas y no-

congruencia. En la fase II, se diseñó la propuesta didáctica sustentada a partir de autores e investigaciones como Gómez (2007) para el análisis de contenido, las comunidades de aprendizaje articuladas con la forma de entender la clase en la propuesta de Bishop (2005) y el modelo teórico propuesto por Van Hiele.

El aporte de la presente investigación, se concreta en función de las fases que se asumen desde el modelo de Van Hiele, donde a partir de las mismas se logra el desarrollo del pensamiento espacial, el cual, se encuentra ampliamente ligado a las situaciones referidas en las fases de este modelo, se toma como base la sugerencia del autor y de esta manera, se complementan situaciones relacionadas con aspectos propios de la realidad circundante en el Colegio Eustorgio Colmenares Baptista.

Fuentes (2015), Desarrollo de los niveles de razonamiento geométrico según el modelo de Van Hiele y su relación con los estilos de aprendizaje, el objetivo fue evaluar la eficacia del modelo de Van Hiele en el avance en los niveles de razonamiento geométrico de los estudiantes de grado 7º de una institución educativa oficial en Córdoba (Colombia) y su relación con los estilos de aprendizaje. El estudio se abordó desde un enfoque cuantitativo de tipo cuasi experimental, incluyó un test para identificar el nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes antes y después de la intervención, la aplicación de una secuencia didáctica acerca de polígonos teniendo en cuenta las fases de aprendizaje según del modelo de Van Hiele, además de un test para identificar estilos de aprendizaje. Para el análisis de resultados se aplicaron las pruebas no paramétrica de Wilcoxon, de Mann-Whitney y chi-cuadrado, disponibles en el software SPSS 17. Se destaca que los estudiantes lograron mejoras significativas en cuanto a los grados adquisición de los niveles 1 y 2 de Van Hiele, luego de la intervención con la secuencia didáctica. Además se encontró, como en estudios anteriores, que el estilo predominante en los grupos fue el reflexivo, sin embargo no se encontraron diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje y la mejora en los niveles de razonamiento, con lo cual se concluye que el modelo fue eficaz para la mayoría de los estudiantes independientemente de su estilo de aprendizaje.

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

De acuerdo con lo expresado previamente, es preciso hacer referencia al hecho de que el aporte que de allí subyace para la presente investigación, se enmarca en asumir el desarrollo de los niveles de razonamiento geométrico según el modelo de Van Hiele, lo cual, fue tomado en cuenta para asumir la redacción de los postulados conceptuales que orientan el presente estudio, además de ello, asume otro elemento de fundamental importancia, como es el caso del avance de los niveles de razonamiento, que ha sido tomado en cuenta dentro del establecimiento de acciones relacionadas con el diagnóstico del presente estudio.

Daza (2017) desarrolló un trabajo de grado de maestría denominado: Diseño de una estrategia didáctica que contribuya al desarrollo del pensamiento geométrico en el grado sexto de la educación básica secundaria, llevada a cabo en la universidad Nacional de Colombia, en la ciudad de Medellín. Su objetivo general fue diseñar una propuesta didáctica que les permita a los estudiantes desarrollar habilidades en el pensamiento geométrico mediante la resolución de problemas en el área y perímetro de polígonos, donde se evidenció que el trabajo con material concreto y en un contexto real enriquece y posibilita la adquisición de aprendizajes significativos y conocimientos contextualizados. Uno de los aspectos negativos que el investigador encontró es la carencia de material didáctico por parte de los estudiantes, de tal manera corresponde tener en cuenta como aporte para la creación de material concreto que sea asequible para los estudiantes y de tal manera las estrategias se pueden realizar en el total de los estudiantes.

Este trabajo se relaciona con la presente investigación, puesto que realiza aportes precisos, encaminados al desarrollo e importancia de la implementación de material concreto que facilite el aprendizaje significativo y contribuya a que el estudiante reconozca las propiedades y elementos de la geometría en todo lo que rodea al ser humano, de esta manera contribuye en la generación de la estrategia didáctica aplicada en las intervenciones.

Dentro de los ***Trabajos de Grado*** a Nivel Local:

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

Marín (2017) cuya tesis de grado en maestría se titula: “La Maleta de Euclides Como Estrategia Didáctica Para Fortalecer el Pensamiento Espacial y Los Sistemas Geométricos” de la Universidad Autónoma de Bucaramanga – Colombia, desarrollada en la ciudad de Cúcuta – Norte de Santander, el objetivo fue fortalecer el pensamiento espacial y sistemas geométricos en estudiantes de noveno grado del colegio Santos Apóstolos mediante la estrategia, la maleta viajera de Euclides” en el marco de investigación – acción, esta investigación concreta una estrategia didáctica en el desarrollo del pensamiento de los estudiantes en miras a dinamizar y orientar el desarrollo de las clases en matemáticas centrados en la construcción de aprendizajes significativos inherentes a la consolidación de la estructura cognitiva del estudiante.

El principal aporte de la presente investigación se refiere a la estrategia empleada con miras a motivar el proceso de enseñanza aprendizaje, la autora de la investigación referida utiliza la “Maleta Viajera de Euclides” como elemento motivador y para el presente estudio se emplea “Mi Cofre Amigo” que espera, mediante la curiosidad de los educandos motivar cada una de las intervenciones diseñadas, por otra parte, sirve de soporte metodológico puesto que orienta la estructuración de cada momento pedagógico y resalta la importancia del análisis de la estrategia en relación al impacto en la población objeto de estudio.

Becerra (2017) a nivel regional también se tiene como referencia el trabajo de maestría denominado “El Tangram y el Geoplano Como Estrategia Pedagógica para el Fortalecimiento del Componente Geométrico – Métrico en los estudiantes de cuarto grado de la institución educativa de los Santos Apóstoles. A través de una estrategia dinámica con el juego como mediador, llevarlos a la construcción de conocimientos matemáticos, concluye el autor que al tiempo los estudiantes disfrutaron del desarrollo de las intervenciones realizadas mejorando notablemente.

La presente investigación hace aportes importantes sobre la creación de las actividades con material físico, en este caso la elaboración del geoplano y el tangram como estrategia didáctica que contribuye al fortalecimiento del componente geométrico que fueron tenidas

en cuenta en el diseño de algunas intervenciones.

Conde, Parada y Fiallo (2017), desarrollaron un estudio denominado: Reflexiones en comunidad de práctica sobre Triángulos imposibles en clase de matemáticas. En este artículo presentamos resultados de una investigación desarrollada en una comunidad de práctica de educadores matemáticos que incorporan tecnologías digitales en sus prácticas profesionales en el contexto colombiano. El estudio se centra en la problemática del uso de la tecnología para la enseñanza de las matemáticas y el uso restringido de ésta, lo que impide un verdadero impacto en el aprendizaje del área. Al respecto, se plantea como objetivo general de la investigación: describir significados negociados (en términos de aprendizajes) en una comunidad de práctica de educadores matemáticos que incorporan las tecnologías digitales en sus prácticas profesionales.

La investigación sigue una metodología cualitativa tipificada como investigación acción colaborativa. En los resultados hallados, destacamos experiencias con profesores de educación básica secundaria que han trabajado bajo el modelo metodológico de Reflexión-y-Acción. Dicho modelo gira alrededor de los procesos de reflexión-para-la acción, reflexión-en-la acción y reflexión-sobre-la acción de profesores que participan en la comunidad de práctica. Rescatando aquí las reflexiones de profesores sobre la construcción de ángulos con el apoyo de tecnología en una clase de matemáticas con estudiantes de octavo grado. Se concluye que el conjunto de procesos reflexivos da cuenta de cómo se puede cambiar el rumbo de la clase planeada por el profesor, a consecuencia de los recursos didácticos concretos o virtuales que selecciona y usa para promover actividad matemática por parte de sus estudiantes.

Los aportes de este estudio, centran su atención en el planteamiento de una serie de reflexiones, donde se asumen los triángulos imposibles, dichas consideraciones han sido tomadas en cuenta, con la finalidad, de asumir los postulados que estos autores consideraron y de esta forma manifestar la relevancia de los mismos reconocer el concepto de triángulo.

2.2 Marco Teórico

Como referentes teóricos que contribuyen a sustentar el presente estudio, se afrontan inicialmente los relacionados con la geometría, su importancia y la enseñanza de la misma como lo es la estrategia didáctica relacionada directamente con la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros, objeto de estudio a fortalecer.

2.2.1 Enseñanza de la Geometría

La geometría es una rama de las matemáticas que estudia las propiedades de los puntos, líneas, figuras planas y formas tridimensionales, se debe a los postulados de Euclides; es decir que describe a la percepción clásica del espacio físico en que vivimos. Pero también se puede decir que la geometría no es solo de Euclides, sino que estudios realizados por científicos, es aceptado que el hombre prehistórico probablemente solo tenía nociones muy vagas de los conceptos de números y medidas; que para contar usaban los dedos y para medir longitudes los comparaban con ciertas partes del cuerpo como el pie, el brazo, la mano. En algunas cavernas de Europa recientemente se han descubierto grabados y pinturas que datan de tiempos prehistóricos y que muestran un conocimiento de la proporción y de la dimensión, pero no existen indicios de sus métodos de medida.

Según Fuentes y Castañez (2010): "La geometría es una parte de las matemáticas que estudia las propiedades intrínsecas de las figuras, o sea aquellas que no se alteran con el movimiento de las mismas" (p. 33). Con esta argumentación de que la geometría se fundamenta de axiomas, postulados y teoremas, además hay definiciones que son proposiciones que exponen con claridad y precisión los caracteres de una cosa. Una de las características de la geometría moderna consiste en evitar la definición de conceptos primarios. Ejemplo: punto, línea. Los axiomas que son proposiciones tan sencillas que se admite sin demostraciones, los postulados son también proposiciones no tan evidentes sin demostración, igualmente el teorema que una proposición que puede ser demostrado por medio de un conjunto de razonamientos que conducen a la evidencia de la verdad de la proposición.

Atendiendo a estas características específicas de la geometría, es preciso abordar las formas de enseñanza, los recursos que se utilizan en la actualidad y los procesos que determina el docente para desarrollar las clases de geometría. Según esto, la didáctica de la geometría se ha presentado como la expone Segarra (2002):

Tradicionalmente, el aprendizaje de la geometría se ha fundamentado en el desarrollo lógico que tenía básicamente como única referencia el contenido de los libros que forman la obra *Elementos*, de Euclides. Este planteamiento seguía las pautas correspondientes a lo que usualmente entendemos como *método axiomático* (proposiciones que constituyen el punto de partida de la teoría, sin ser deducidas de otras proposiciones). A Euclides se le debe la primera tentativa de axiomatización de la geometría, que hace referencia a quince axiomas. El axioma más célebre de Euclides, denominado *quinto postulado*, puede ser enunciado así: «Por un punto pasa una paralela a una recta dada y sólo una». En la práctica escolar este aprendizaje comporta que los niños y las niñas memoricen aspectos como propiedades y definiciones sin que muchas veces se tenga en cuenta su comprensión. (p. 59).

Partiendo de lo expuesto por el Autor, la geometría Euclidiana es la que se ha desarrollado como postura para los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la geometría, a partir de una serie de axiomas que configuran las prácticas en esta rama de la matemática. El modelo radica su objetivo de aprendizaje en la memorización, dejando de lado la comprensión por parte del estudiante. Por lo tanto, a lo largo de las décadas se ha desarrollado una transición entre las prácticas tradicionales en la enseñanza de la geometría y la geometría moderna, esto lo expone Mora (2003):

Se considera que la geometría es especialmente importante en edades en las que es necesario experimentar sobre objetos reales, con la finalidad de desarrollar las capacidades de los estudiantes. Algunas de las dificultades para la introducción de estos planteamientos provienen de la falta de tradición geométrica en las matemáticas escolares: de la geometría euclídea de los años 50-60 se pasa al vacío geométrico de la matemática moderna. Desde la perspectiva de los libros de texto producidos en las dos últimas décadas, la geometría ha ido desplazándose hacia el final de los libros en educación primaria para desaparecer en educación secundaria. La opción elegida para el nuevo sistema educativo ha sido la de un currículo abierto que ofrezca un amplio margen de libertad a los centros y al profesorado. (p. 33).

Como se puede vislumbrar, la geometría ha perdido un gran espacio dentro de los currículos escolares, presentándose como una cátedra opcional dentro de los contenidos

del área matemática, evidentemente, esto implica efectos negativos en la formación de los estudiantes, debido a la relevancia teórica, práctica y social que tiene la geometría para diversidad de conocimientos matemáticos de los estudiantes en el ámbito académico, social y laboral en un futuro. En cuanto a la importancia de los recursos didácticos en la enseñanza de la geometría, Papert (1981) expone la relevancia de los mismos en tres aspectos fundamentales:

(a) Sirven como modelos, a los que las ideas matemáticas pueden asociarse. Un hecho fundamental del aprendizaje: cualquier cosa es fácil si uno puede asimilarla a su propia colección de modelos. Él mismo pone como ejemplo en su aprendizaje de las tablas de multiplicar a partir de la experiencia previa con ruedas dentadas y engranajes. *(b) Contribuyen a dotar a las matemáticas de una tonalidad afectiva positiva*. Con la utilización de los recursos apropiados es más fácil crear condiciones, en las que puedan arraigar los modelos intelectuales. *(c) Vinculan el conocimiento formal de las matemáticas con el conocimiento corporal*, con los esquemas sensorio motores del estudiante. (Citado en Mora, 2003, p. 35).

Con relación a los tres aspectos citados, los recursos didácticos son apoyos en las prácticas pedagógicas necesarios para docentes y estudiantes. Primeramente, se consolidan como ayudas o modelos, guías para alcanzar los objetivos de aprendizaje. Además, intervienen en generar actitudes positivas hacia los contenidos matemáticos porque tienen una función socioemocional y cognitiva que actúa directamente en los sentidos. Asimismo, se relaciona con el desarrollo de habilidades y destrezas, tan necesarios para la formación integral de los estudiantes.

Ahora bien una metodología de enseñanza de la geometría delimitada por fases de aplicación es la expuesta por Van Hiele (citado en Pérez Gómez, 2002; pp. 26–30)

Fase de consulta. Se trata de realizar un diagnóstico acerca de lo que saben los estudiantes sobre el tema objeto del estudio. Se aprovechará para introducir aquellos términos básicos que van a necesitarse y a la unificación del lenguaje que sobre el particular tienen los estudiantes.

Fase de orientación dirigida. Del diagnóstico deben elaborarse una serie de tareas unipaso encaminadas a que todos los estudiantes alcancen un nivel de competencia mínimo sobre el tema objeto de estudio.

Fase de explicitación. Esta es una fase decisiva para el aprendizaje. Al permitir y persuadir a que un estudiante se dirija a la clase, necesariamente ordenará sus ideas, por lo que pasarán a un segundo nivel de su conocimiento. Quienes nos dedicamos a la docencia sabemos, por experiencia, que hemos aprendido la mayoría de las cosas explicándolas a los demás.

Fase de orientación libre. Es el momento de la investigación en clase (introducción de problemas-tema), de la diferenciación y de las actividades de apoyo (ejercicios de consolidación y de recuperación). El trabajo de los estudiantes vuelve a ser individual.

Fase de integración. El profesor hará la recopilación del trabajo de los estudiantes, ordenará los resultados y hará la explicación final del tema objeto de estudio a partir de las situaciones vividas en clase y de su conocimiento como matemático experto.

Cada una de las fases metodológicas expuestas, conciben la enseñanza y el aprendizaje de la geometría desde la óptica del diagnóstico inicial para indagar los conocimientos previos de los estudiantes, luego se iniciara la orientación para inmiscuir al estudiante en el desarrollo de una actividad didáctica específica del área, luego se impondrá al estudiante la presentación de las actividades realizadas para ser compartida la información con sus compañeros de clase. Luego de esa presentación, los estudiantes realizaran actividades individuales para verificar el aprendizaje, para luego entregar al docente los productos de los estudiantes, los cuales serán expuestos por anuencia del mismo.

Para continuar, es preciso acotar que existen diversos materiales y/o recursos para presentar a los estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría, entre ellos, según Mora (2003; pp. 52) se encuentran:

El geoplano: consiste en un tablero cuadrado, generalmente de madera, el cual se ha

cuadrículado y se ha introducido un clavo en cada vértice de tal manera que éstos sobresalen de la superficie de madera unos 2 cm. El tamaño del tablero es variable y está determinado por un número de cuadrículas, éstas pueden variar desde 9 (3 x 3) hasta 121 (11 x 11). Sobre la base se colocan gomas elásticas de colores que se sujetan en los clavos formando las figuras geométricas que se deseen. Bianconi (2010) (citado por Becerra 2018).

Es una herramienta didáctica que se emplea para fortalecer conceptos de la geometría plana, tales como clasificación y propiedades de los polígonos, este recurso hace resaltar las cuestiones derivadas del perímetro y el área, la unidad está siempre patente. Los procesos de triangulación y cuadriculación son muy fáciles de hacer. La perpendicularidad hace que el teorema de Pitágoras surja con facilidad.

Con palillos. Se generan muy fácilmente pautas y cadencias numéricas en el estudio de la cantidad de palillos necesarios para construir una colección de triángulos, cuadrados, pentágonos, entre otros adosados.

El tangram. Es un rompecabezas que consta de 7 piezas. Es un juego de ingenio e imaginación. No se conoce con certeza su origen, pero hay quienes suponen que se inventó en china a principios de siglo XIX. La configuración geométrica de sus piezas que corresponden a 5 superficies triangulares, 1 superficie cuadrada y 1 superficie en forma de paralelogramo o romboide, así como su versatilidad por las más de mil composiciones posibles con sólo siete fichas, hacen de él un gran juego matemático. Bianconi (2010) (citado por Becerra 2018).

Con el uso de este recurso o material didáctico se busca que le estudiante se interese por el contenido a aprender y disfrute de este proceso, es decir este motivado. Este recurso puede ser utilizado para abordar temáticas de geometría como; estudio de las figuras planas, su clasificación y propiedades, medición de; ángulos, lados, perímetros y áreas, además también se puede ser utilizado en otros campos de la matemática como en la enseñanza de las fracciones.

Todos los recursos mencionados, cumplen una función específica de acuerdo a las formas que representan para lograr diversificar los materiales para la enseñanza de la geometría, la importancia de escoger el recurso adecuado radica en los criterios del docente para relacionar los contenidos con las estrategias metodológicas y los medios a utilizar para lograr el cumplimiento de los objetivos pedagógicos con los estudiantes.

2.2.2 Modelo de Van Hiele

El modelo de Van Hiele, como parte de la enseñanza de la geometría, de acuerdo con Vargas (2013): “tiene su origen en los trabajos doctorales presentados, en la Universidad de Utrech, por dos profesores holandeses de Matemáticas, Pierre M. van Hiele y Dina van Hiele-Geldof, quienes mostraron, respectivamente, un modelo de enseñanza y aprendizaje de la geometría” (p. 81). De manera que el desarrollo de las situaciones que se enmarcan en éste modelo se refieren específicamente a la constitución misma del desarrollo tanto de la enseñanza, como del aprendizaje de la maestría, al respecto, es de fundamental importancia referir lo expuesto por Vargas (et. alt) quien señala:

El modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele explica cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes dividiéndolo en cinco niveles consecutivos: la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor, los cuales se repiten con cada aprendizaje nuevo. El estudiante se ubica en un nivel dado al inicio del aprendizaje y, conforme vaya cumpliendo con un proceso, avanza al nivel superior. El modelo de Van Hiele también indica la manera de apoyar a los estudiantes a mejorar la calidad de su razonamiento, pues proporciona pautas para organizar el currículo educativo y así ayudar al estudiante a pasar de un nivel a otro.

De acuerdo con lo anterior, permite manifestar el desarrollo del razonamiento geométrico, de esta manera, se formulan evidencias que sirven de base en la comprensión del desarrollo del mismo, al respecto, Jaime (1993), señala dos aspectos fundamentales en la definición de dicho modelo: “Descriptivo: mediante este se identifican diferentes formas de razonamiento geométrico de los individuos y se puede valorar su progreso” (p. 81), de igual manera refiere: “Instructivo: marca pautas a seguir por los profesores para favorecer el avance de los estudiantes en el nivel de razonamiento geométrico en el que

se encuentran” (p. 81), adicionalmente se presenta lo expuesto por Vargas (2013) quien sostiene:

El modelo de Van Hiele ayuda a explicar cómo, en el proceso de aprendizaje de la geometría, el razonamiento geométrico de los estudiantes transcurre por una serie de niveles. Para dominar el nivel en que se encuentra y así poder pasar al nivel inmediato superior, el estudiante debe cumplir ciertos procesos de logro y aprendizaje. Este modelo distribuye el conocimiento escalonadamente en cinco niveles de razonamiento, secuenciales y ordenados. Dentro de cada nivel propone una serie de fases de aprendizaje que el estudiante debe cumplir para avanzar de un nivel a otro, lo que constituye la parte instructiva del modelo. Ningún nivel de razonamiento es independiente de otro y no es posible saltarse ninguno: el individuo debe pasar y dominar un nivel para subir al siguiente (p. 81).

Con base en lo anterior, es necesario referir lo señalado por Fouz (2006) quien sostiene que: “al subir de nivel se hacen explícitos en el estudiante los conocimientos que eran implícitos en el nivel anterior, lo cual indica que va aumentando de esta manera el grado de comprensión y dominio del conocimiento” (p. 44). De igual manera, adiciona: “Esto hace que los objetos de trabajo de este nivel superior sean extensiones de aquellos del nivel anterior” (p. 44). De la misma manera Vargas (et. alt) refiere que: “La caracterización del modelo de Van Hiele se elabora a través de 5 niveles, respecto de los que no hay unanimidad en cuanto a su numeración: algunos autores hablan de los niveles del 0 al 4 y otros los enumeraran del 1 al 5” (p. 82).

Aunado a lo anterior, se presenta la descripción de los niveles de Van Hiele, para lo cual, se asume lo señalado por Ferrari (2005), quién propone lo siguiente: “Nivel 1: Reconocimiento o visualización, Nivel 2: Análisis, Nivel 3: Deducción informal u orden, Nivel 4: Deducción, Nivel 5: Rigor” (p. 82), cada uno de estos niveles cubren una sistematicidad que los conduce a una concreción específica, de esta manera, se contribuye con el desarrollo de opciones inherentes a la evolución del pensamiento humano, por ello, es necesario comprender su importancia en la concreción del mismo, dada la importancia de dichos niveles, es importante referir lo señalado por Vargas (2013) de la siguiente manera:

Nivel 1: El individuo reconoce las figuras geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura. Puede, sin embargo, producir una copia de cada figura particular o reconocerla. No es capaz de reconocer o explicar

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

las propiedades determinantes de las figuras, las descripciones son principalmente visuales y las compara con elementos familiares de su entorno. No hay un lenguaje geométrico básico para referirse a figuras geométricas por su nombre (p. 82).

De acuerdo con el nivel anterior, es necesario reconocer que en éste caso, se asume el reconocimiento de figuras como un fundamento necesario en relación con el desarrollo del pensamiento geométrico. De igual manera, en cuanto al nivel 2 Vargas (2013)

Nivel 2: El individuo puede ya reconocer y analizar las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas y las reconoce a través de ellas, pero no le es posible establecer relaciones o clasificaciones entre propiedades de distintas familias de figuras. Establece las propiedades de las figuras de forma empírica, a través de la experimentación y manipulación. Como muchas de las definiciones de la geometría se establecen a partir de propiedades, no puede elaborar definiciones (p. 82).

En la sistematización que ofrece el modelo de Van Hiele, conviene referir el Nivel 3, el cual, es definido por Vargas (et. alt) de la siguiente manera:

El individuo determina las figuras por sus propiedades y reconoce cómo unas propiedades se derivan de otras, construye interrelaciones en las figuras y entre familias de ellas. Establece las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las figuras geométricas, por lo que las definiciones adquieren significado. Sin embargo, su razonamiento lógico sigue basado en la manipulación. Sigue demostraciones pero no es capaz de entenderlas en su globalidad, por lo que no le es posible organizar una secuencia de razonamientos lógicos que justifique sus observaciones. Al no poder realizar razonamientos lógicos formales ni sentir su necesidad, el individuo no comprende el sistema axiomático de las Matemáticas. El individuo ubicado en el nivel 2 no era capaz de entender que unas propiedades se deducían de otras, lo cual sí es posible al alcanzar el nivel 3. Ahora puede entender, por ejemplo, que en un cuadrilátero la congruencia entre ángulos opuestos implica el paralelismo de los lados opuestos (p. 83).

De igual manera, es necesario considerar lo referido por Vargas (2013), al referir el siguiente nivel del modelo, el cual, es concebido de la siguiente manera:

Nivel 4: En este nivel ya el individuo realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, al reconocer su necesidad para justificar las proposiciones planteadas. Comprende y maneja las relaciones entre propiedades y formaliza en sistemas axiomáticos, por lo que ya entiende la naturaleza axiomática de las Matemáticas. Comprende cómo se puede llegar a los mismos resultados partiendo de

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

proposiciones o premisas distintas, lo que le permite entender que se puedan realizar distintas demostraciones para obtener un mismo resultado. Es claro que, adquirido este nivel, al tener un alto grado de razonamiento lógico, obtiene una visión globalizadora de las Matemáticas. El individuo puede desarrollar secuencias de proposiciones para deducir una propiedad de otra, percibe la posibilidad de una prueba, sin embargo, no reconoce la necesidad del rigor en los razonamientos (p. 83).

La definición de los diferentes niveles, se cierra, con la concreción del **Nivel 5**, el cual, es considerado por Vargas (et. alt) de la siguiente manera:

El individuo está capacitado para analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos y compararlos entre sí. Puede apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de los fundamentos de la geometría. Capta la geometría en forma abstracta. Este último nivel, por su alto grado de abstracción, debe ser considerado en una categoría aparte (p. 83).

Con base en lo anterior, es necesario referir lo que complementa Vargas (2013): “En el modelo de razonamiento de Van Hiele es posible observar la concordancia que poseen los diferentes niveles entre sí, además de recalcar el hecho de que un individuo no puede saltarse ningún nivel de razonamiento” (p. 83). De acuerdo con lo anterior, es necesario referir que el modelo de Van Hiele, permite de manera significativa el desarrollo del razonamiento. Por ello, es necesario referir las fases que el modelo posee, previo a ello, Jaime (1993) señala:

Los Van Hiele propusieron cinco fases de aprendizaje que guían al docente en el diseño y organización de las experiencias de aprendizaje adecuadas para el progreso del estudiante en su paso de un nivel a otro. Dentro del modelo, las fases no son exclusivas de un nivel sino, en cada nivel, el estudiante comienza con actividades de la primera fase y continua así, de tal forma que al terminar la fase 5 debe haber alcanzado el nivel de razonamiento siguiente (p. 72).

Tal como se refiere previamente, es necesario reconocer que en el modelo de Van Hiele, se atienden cinco fases consecutivas, las mismas son propuestas por Jaime (et. alt) de la siguiente manera:

Fase 1: Información.

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

Fase 2: Orientación dirigida.

Fase 3: Explicitación.

Fase 4: Orientación libre.

Fase 5: Integración.

Ahora bien, es necesario referir la descripción de cada una de las fases del modelo de Van Hiele, al respecto Fouz y De Donosti (2005) refieren:

Fase 1: Información. En esta fase se procede a tomar contacto con el nuevo tema objeto de estudio. El profesor debe identificar los conocimientos previos que puedan tener sus alumnos sobre este nuevo campo de trabajo y su nivel de razonamiento en cuanto a este. Si tuviera que reducir toda la Psicología Educativa a un solo principio diría lo siguiente: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno/a sabe. Averíguese esto y enséñese en consecuencia. Los alumnos deben recibir información para conocer el campo de estudio que van a iniciar, los tipos de problemas que van a resolver, los métodos y materiales que utilizarán, etc (p. 98).

Aunado a lo anterior, es necesario reconocer la identificación de objetos, como uno de los fenómenos inherentes al desarrollo del pensamiento, incluso, en las manifestaciones sistemáticas que contribuyen con su desarrollo, en el mismo orden de ideas, Fouz y De Donosti (2005) señalan:

Fase 2: Orientación dirigida. Se guía a los alumnos mediante actividades y problemas (dados por el profesor o planteados por los mismos estudiantes), con el fin de que estos descubran y aprendan las diversas relaciones o componentes básicos de la red de conocimientos por formar. Los problemas propuestos han de llevar directamente a los resultados y propiedades que los estudiantes deben entender y aprender. El profesor debe seleccionar cuidadosamente estos problemas y actividades y, cuando lo necesiten, orientar a sus alumnos hacia la solución. Esta fase es fundamental, ya que en ella se construyen los elementos básicos de la red de relaciones del nivel correspondiente. Al respecto cita a Van Hiele (1986), quien señala que "(...) las actividades (de la segunda fase), si se seleccionan cuidadosamente, constituyen la base adecuada del pensamiento de nivel superior" (p. 10). El papel del profesor resulta primordial en esta fase, ya que debe seleccionar las actividades adecuadas para permitir al estudiante aprender los conceptos, propiedades o definiciones fundamentales para el nuevo nivel de razonamiento. Una

planificación cuidadosa de la secuencia tendrá en cuenta la necesidad de conseguir pequeños éxitos que estimulen su autoestima y favorezcan una actitud positiva hacia las matemáticas (p. 101).

Con relación en lo anterior, es necesario referir la existencia de la siguiente fase, dado que en la segunda fase, se asumen evidencias relacionadas con aspectos inherentes al desarrollo humano, por ello, es necesario considerar los aportes de Fouz y De Donosti (2005) quienes refieren:

Fase 3: Explicitación. Los alumnos deben intentar expresar en palabras o por escrito los resultados que han obtenido, intercambiar sus experiencias y discutir sobre ellas con el profesor y los demás estudiantes, con el fin de que lleguen a ser plenamente conscientes de las características y relaciones descubiertas y afiancen el lenguaje técnico que corresponde al tema objeto de estudio. Los estudiantes tienen que utilizar el vocabulario adecuado para describir la estructura sobre la que han estado trabajando. Deben aprender y afianzar el vocabulario propio del nivel. En esta fase no se produce un aprendizaje de conocimientos nuevos, en cuanto a estructuras o contenidos, sino una revisión del trabajo llevado a cabo con anterioridad, a partir de conclusiones, práctica y perfeccionamiento de la forma de expresarse, todo lo cual origina un afianzamiento de la nueva red de conocimientos que se está formando. El tipo de trabajo que se debe realizar en esta fase es de discusión y comentarios sobre la forma de resolverse los ejercicios anteriores, elementos, propiedades y relaciones que se han observado o utilizado (p. 102).

De manera que en la fase tres, se conciben ideas que fundamentan el desarrollo de experiencias, para de esta forma, lograr el desarrollo del razonamiento del estudiante, es así como se generan desde esta fase aprendizajes significativos, a ello, se le adiciona lo señalado por Fouz y De Donosti (2005) quien señala:

Fase 4: Orientación libre. En esta fase se debe producir la consolidación del aprendizaje realizado en las fases anteriores. Los estudiantes deberán utilizar los conocimientos adquiridos para resolver actividades y problemas diferentes de los anteriores y, probablemente, más complejos. El profesor debe proponer a sus alumnos problemas que no sean una simple aplicación directa de un dato o algoritmo conocido, sino que planteen nuevas relaciones o propiedades, que sean más abiertos, preferiblemente con varias vías de resolución, con varias soluciones o con ninguna. Por otra parte, el profesor debe limitar al máximo su ayuda a los estudiantes en la resolución de los problemas. En palabras de Van Hiele (1986): “(...) los estudiantes aprenden a encontrar su camino en la red de relaciones por sí mismos, mediante actividades generales” (p. 11). Los alumnos deberán aplicar los conocimientos y lenguaje que acaban de adquirir en otras situaciones nuevas. Los problemas

planteados en esta fase deben obligar a los estudiantes a combinar sus conocimientos y aplicarlos a situaciones diferentes de las propuestas anteriormente. La intervención del profesor en la resolución de las tareas debe ser mínima, pues son los alumnos quienes tienen que encontrar el camino adecuado a partir de lo aprendido en la segunda fase (p. 102).

De igual manera, se considera el desarrollo del pensamiento de los sujetos, para la concreción de evidencias que son el fundamento de situaciones relacionadas con la resolución de problemas, por ello, es necesario considerar lo expuesto por Fouz y De Donosti (2005), quienes refieren:

Fase 5: Integración. Los estudiantes establecen una visión global de todo lo aprendido sobre el tema y de la red de relaciones que están terminando de formar, integrando estos nuevos conocimientos, métodos de trabajo y formas de razonamiento con los que tenían anteriormente. El profesor debe dirigir resúmenes o recopilaciones de la información que ayuden a los estudiantes a lograr esta integración. Las actividades que les proponga no deben implicar la aparición de nuevos conocimientos, sino solo la organización de los ya adquiridos. Se trata de lograr una visión general de los contenidos del tema objeto de estudio, integrada por los nuevos conocimientos adquiridos en este nivel y los que ya tenían los estudiantes anteriormente. No hay un aprendizaje de elementos nuevos, sino una fusión de los nuevos conocimientos, algoritmos y formas de razonar con los anteriores. Las actividades de esta fase deben favorecer dicha integración y permitirle al profesor comprobar si ya se ha conseguido (p. 103).

Aunado a lo anterior, Fouz y De Donosti (et. alt) refieren que: “El paso por cada una de estas fases potencia, en gran medida, la posibilidad de que un estudiante avance del nivel en el que se encuentra y así pueda desarrollar sus habilidades y capacidad de razonamiento geométrico” (p. 104). De manera que el desarrollo progresivo de las fases previamente descritas constituye la concreción de acciones que redundan en las manifestaciones propias de la realidad, de esta manera, es necesario hacer mención a las propiedades del modelo de Van Hiele, las cuales son referidas por Jaime y Gutiérrez (1990) de la siguiente manera:

Recursividad: El éxito en un nivel depende del grado de asimilación que tenga el estudiante de las estrategias del nivel anterior. Los objetos de un nivel se convierten en los objetos de estudio del siguiente, es decir, se hacen explícitos aquellos conocimientos que eran implícitos en el nivel anterior. Van Hiele (1986), afirma que "(...) el pensamiento del segundo nivel no es posible sin el del nivel básico; el

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

pensamiento del tercer nivel no es posible sin el pensamiento del segundo nivel" (p. 14).

Con énfasis en lo anterior, es necesario considerar que los objetos son el fundamento del modelo, en ello, se evidencia la capacidad del docente, para el desarrollo de situaciones que tengan que ver con promoción del pensamiento del sujeto, asimismo Jaime y Gutiérrez (et. alt) refieren como otra de las propiedades:

Secuencialidad: No se puede alcanzar un nivel sin haber superado de forma ordenada todos los niveles inferiores, cada nivel de razonamiento se apoya en el nivel anterior, hay que tener cuidado ya que una mala instrucción o aprendizaje en un nivel anterior puede llevar a aparentar que ya están preparados para pasar al siguiente nivel, cuando no es así. Van Hiele decía que la edad no es un factor determinante para el paso de los niveles (p. 56).

Las consideraciones anteriores, permiten considerar que el desarrollo de la secuencialidad, promueve la concreción del pensamiento de manera sistemática, por ello, es necesario que se evidencie en raspín del grado de madurez de los sujetos para lograr una manifestación por parte del estudiante, a ello, se le suma lo señalado por Jaime y Gutiérrez (1990), quienes refieren como otra propiedad:

Especificidad del lenguaje: Las diferentes capacidades de razonamiento asociadas a los niveles de Van Hiele no solo se reflejan en la forma de resolver los problemas propuestos, sino en la forma de expresarse y en el significado que se le da a determinado vocabulario. Cada nivel lleva asociado un tipo de lenguaje y un significado específico del vocabulario matemático; por tanto, el docente debe ajustarse al nivel en que están sus estudiantes (p. 57).

El lenguaje, es una de las capacidades de desarrollo que evidencia el sujeto desde el razonamiento, por ello, es necesario contar con el mismo en la resolución de problemas, a fin de concretar la inserción de un lenguaje matemático, porque solo así el sujeto demostrará que es matemáticamente competente, adicionalmente Jaime y Gutiérrez (et. alt), describen otra propiedad, de la siguiente manera:

Continuidad: Se refiere a la forma en cómo el individuo pasa de un nivel a otro. El paso en los niveles de Van Hiele se produce de forma continua y pausada, puede tardar varios años en los niveles 4 y 5. Se puede dar el caso de que el individuo no llegue a alcanzar el nivel 5 (p. 57).

En el mismo orden de ideas, la continuidad, permite inferir que es un proceso sistemático, de esta manera, se cumple con el desarrollo del razonamiento, además del pensamiento humano, todo ello, hace énfasis en la concreción de evidencias que son el fundamento en las manifestaciones inherentes al desarrollo de competencias en el área de geometría, de igual manera Jaime y Gutiérrez (1990) refieren:

Localidad: Por localidad de los niveles se entiende que un individuo puede razonar en diferentes niveles al trabajar en distintos campos de la geometría. Por lo general, un estudiante no se encuentra en el mismo nivel de razonamiento en cualquier área de la geometría, pues el aprendizaje previo y los conocimientos que tenga son un elemento básico en su habilidad de razonamiento. Una vez alcanzado un nivel en algún concepto o campo de la geometría, será más fácil para el individuo alcanzar ese mismo nivel para otros conceptos o áreas (p. 57).

Tal como se logra referir, la propiedad de localidad, se encuentra implícita en el razonamiento de las personas, es así como este es propio de la geometría, debido a las consideraciones que subyacen del desarrollo real del conocimiento, cuando un estudiante desarrolla competencias en geometría, posee la capacidad de desarrollar su pensamiento espacial y de esta manera, contribuye con evidencias que son el sustento en el desarrollo del aspecto cognitivo del individuo. Otro de los aspectos a considerar en el modelo de Van Hiele, es la evaluación, con énfasis en los señalamientos de Fouz y De Donosti (2005), es necesario referir: “El punto clave en la utilización del modelo de Van Hiele es precisamente la evaluación. En el marco de este modelo interesa la valoración de un individuo tomando en cuenta las razones por las que dio determinada respuesta” (p. 99). Adicionalmente los autores destacan: “A partir de esto, los mismos autores indican que lo más recomendable para la evaluación, a la luz de este modelo, es la combinación de la entrevista y el test” (p. 99), de igual manera se hace referencia a los siguientes elementos referidos por Fouz y De Donosti (et. alt):

1. El nivel de razonamiento de los alumnos depende del área de las matemáticas que se trate.
2. Se debe evaluar cómo los alumnos contestan y el porqué de sus respuestas, más que lo que no contestan o contestan bien o mal.
3. En las preguntas no está el nivel de los alumnos, sino en sus respuestas.

4. En unos contenidos se puede estar en un nivel y, en otros diferentes, en un nivel distinto.
5. Cuando se encuentran en el paso de un nivel a otro, puede resultar difícil determinar la situación real en que se hallan (p. 102).

Refiere Vargas (2013) que: “es importante el hecho de que lejos de la forma tradicional de evaluación a la que estamos ligados, dado el sistema en el que nos desenvolvemos día tras día, el modelo de Van Hiele debe ser evaluado de forma distinta” (p. 89). De igual manera, adiciona: “En él, el porqué de una respuesta es más importante que resaltar si esta es correcta o incorrecta y, por lo tanto, los instrumentos que apliquemos para lograr evaluar los niveles de razonamiento en geometría, a la luz de este modelo, deben ser acordes con esta filosofía” (p. 89). Por tanto, es necesario considerar que la valoración de las competencias en el área de geometría, constituyen un avance progresivo para el sujeto.

2.2.3 Estrategia Didáctica

Para reconocer el desarrollo de las estrategias de enseñanza, es pertinente asumir la concepción de enseñanza, por cuanto, este acto permite el empleo de las mismas de manera adecuada, de acuerdo con ello, Echegaray (2008) sostiene:

La enseñanza es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de cuatro elementos: uno o varios profesores o docentes o facilitadores, uno o varios alumnos o discentes, el objeto de conocimiento, y el entorno educativo o mundo educativo que pone en contacto a profesores y alumnos. La enseñanza es el proceso de transmisión de una serie de conocimientos, técnicas, normas, y/o habilidades, basado en diversos métodos, realizado a través de una serie de instituciones, y con el apoyo de una serie de materiales. (p. 36).

De acuerdo con lo anterior, la enseñanza constituye uno de los actos más sublimes de la labor docente, por cuanto en la misma se integran seres humanos, para el reconocimiento de un contenido en específico, para ello, el docente se vale de una serie de técnicas que permiten el abordaje de contenidos que mediante la enseñanza, el estudiante conoce y logra internalizar para de esa manera generar aprendizajes significativos, encaminados hacia el desarrollo integral del ser humano, por ello, el arte de enseñar constituye una prioridad para los docentes, en este sentido, Landa (2006)

manifiesta:

Ante todo la enseñanza atañe al sentido auditivo y la finalidad de la educación, el carácter y la jerarquía de los temas se relacionan con la pregunta ¿qué enseñar?. La estructura y secuenciación de los contenidos son abordados al resolver el interrogante sobre ¿cuándo enseñar?, al tiempo que el problema metodológico vinculado con la relación y el papel del maestro, el/la estudiante y el saber, nos conduce a la pregunta ¿cómo enseñar?. El carácter y la finalidad de los medios, las ayudas y los recursos didácticos, provienen de resolver el interrogante ¿con qué enseñar?. (p. 72)

En atención a lo anterior, es pertinente exponer que la enseñanza manifiesta un proceso complejo y sistemático, porque de allí surge un compendio de elementos que deben estar perfectamente engranados para lograr un impacto positivo en el desarrollo de contenidos adecuados a los intereses de los estudiante, dependiendo de la naturaleza del tema el docente seleccionara las estrategias adecuadas, para la enseñanza de estos temas y de esta manera ir forjando la construcción de aprendizajes adecuados, el escenario en el cual se desarrolla el proceso de enseñanza, es el aula de clase, donde se genera una interacción entre docentes y estudiantes, en este sentido, Marín (2007) señala:

De acuerdo con las concepciones más actuales, esolanovistas o cognitivistas, el docente actúa como "facilitador", "guía" y nexo entre el conocimiento y los alumnos, logrando un proceso de interacción, (antes llamado proceso "enseñanza-aprendizaje"), basado en la iniciativa y el afán de saber de los alumnos; haciendo del proceso una constante, un ciclo e individualizando de algún modo la educación. Los métodos más utilizados para la realización de los procesos de enseñanza están basados en la percepción, es decir: pueden ser orales y escritos. Las técnicas que se derivan de ellos van desde la exposición, el apoyo en otros textos (cuentos, narraciones), técnicas de participación y dinámicas de grupos. (p. 121).

El docente como uno de los protagonistas del proceso de enseñanza, se manifiesta en atención a la facilitación de contenidos, orientados en manifestaciones didácticas que sirven de base al tratamiento de la enseñanza, para ello, se requieren elementos que sirvan de elementos didácticos, para lograr dinamizar el desarrollo de contenidos que se formulen en atención a la generación de un conocimiento significativo. De allí la necesidad de hacer mención a lo expuesto por Avolio (2005):

Enseñanza y aprendizaje forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante. En el proceso de enseñanza-aprendizaje el maestro, entre otras funciones, debe presentarse como el organizador y coordinador; por lo que debe crear las condiciones para que los alumnos puedan de forma racional y productiva aprender y aplicar los conocimientos, hábitos y habilidades impartidos, así como, tengan la posibilidad de formarse una actitud ante la vida, desarrollando sentimientos de cordialidad a todo lo que les rodea y puedan además tener la posibilidad de formarse juicios propios mediante la valoración del contenido que se les imparte. Existen métodos y técnicas de enseñanza que son utilizadas por el profesor y no necesariamente tiene que interactuar de manera monótona; por ejemplo el método tradicionalista es el que todos critican y que muchos aún utilizan. (p.98)

De manera que la didáctica, se manifiesta en atención a que la enseñanza promueve el aprendizaje, con atención a la formación integral de los estudiantes, evidenciando un desarrollo certero de los mecanismos que promueven la didáctica de los contenidos, donde prima la importancia de los métodos de enseñanza, donde los mismos pueden ser dinamizadores de ese proceso de enseñanza, además de manifestar la importancia de los mismos dentro de la enseñanza, por ello, es preciso referir lo expuesto por Díaz (2008):

Métodos y técnicas que enseñanza: constituyen recursos necesarios de la enseñanza; son los vehículos de realización ordenada, metódica y adecuada de la misma. Los métodos y técnicas tienen por objeto hacer más eficiente la dirección del aprendizaje. Gracias a ellos, pueden ser elaborados los conocimientos, adquiridas las habilidades e incorporados con menor esfuerzo los ideales y actitudes que la escuela pretende proporcionar a sus alumnos. Método didáctico es el conjunto lógico y unitario de los procedimientos didácticos que tienden a dirigir el aprendizaje, incluyendo en él desde la presentación y elaboración de la materia hasta la verificación y competente rectificación del aprendizaje. (p. 118)

Los métodos y técnicas de enseñanza, permiten la determinación de estrategias y recursos que impactan directamente en la realidad, de allí surge el método didáctico, el cual se encamina hacia los procedimientos de enseñanza que el docente desarrolla dentro del aula de clase, el cual promueve el abordaje de conocimientos, en atención a las exigencias de los estudiante, todo ello, con base en la generación de conocimientos significativos, en este sentido, Díaz (2008) sugiere la siguiente clasificación:

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

1. **Métodos de Investigación:** Son métodos que buscan acrecentar o profundizar nuestros conocimientos.
2. **Métodos de Organización:** Trabajan sobre hechos conocidos y procuran ordenar y disciplinar esfuerzos para que hay eficiencia en lo que se desea realizar.
3. **Métodos de Transmisión:** Destinados a transmitir conocimientos, actitudes o ideales también reciben el nombre de métodos de enseñanza, son los intermediarios entre el profesor y el alumno en la acción educativa que se ejerce sobre éste último.

Estos métodos conducen al desarrollo de estrategias didácticas y que promueven el aprendizaje significativo, dentro de ello, destaca la investigación, como una labor científica que sirve de base al desarrollo de mecanismos evidenciados dentro de la realidad, al mismo tiempo se propone la organización, como una dinamización de los elementos que deben sistematizarse para lograr que la enseñanza sea efectiva, de igual forma se generan los métodos de transmisión, los cuales se encaminan hacia la memorización de contenidos. Es importante referir a Avolio (2005):

1. Los métodos en cuanto a la forma de razonamiento: Método Deductivo: Es cuando el asunto estudiado procede de lo general a lo particular. **Método Inductivo:** Es cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige. **Método Analógico o Comparativo:** Cuando los datos particulares que se presentan permiten establecer comparaciones que llevan a una conclusión por semejanza. (p. 185).

Respecto a la clasificación de los métodos de enseñanza en relación a la forma de razonamiento, se manifiesta en función de la integración de métodos deductivos e inductivos, así como analogías y comparaciones para lograr un mejor desempeño del docente, con énfasis en el mantenimiento de la atención, para de esa manera lograr el abordaje adecuado de los contenidos, es por ello que Avolio (2005) sostiene:

2. Los métodos en cuanto a la coordinación de la materia: Método Lógico: Es cuando los datos o los hechos son presentados en orden de antecedente y consecuente, obedeciendo a una estructuración de hechos que van desde lo menos hasta lo más complejo. **Método Psicológico:** Es cuando la presentación de los métodos no sigue tanto un orden lógico como un orden más cercano a los intereses,

necesidades y experiencias del educando. **3. Los métodos en cuanto a la concretización de la enseñanza: Método Simbólico o Verbalístico:** Se da cuando todos los trabajos de la clase son ejecutados a través de la palabra. El lenguaje oral y el lenguaje escrito adquieren importancia decisiva, pues son los únicos medios de realización de la clase. **Método Intuitivo:** Se presenta cuando la clase se lleva a cabo con el constante auxilio de objetivaciones o concretizaciones, teniendo a la vista las cosas tratadas o sus sustitutos inmediatos. (p. 188)

Es preciso manifestar que los métodos en cuanto a la coordinación de la materia, se evidencia en relación a la esencia lógica de los contenidos, pero también haciendo énfasis en la producción de conocimientos a nivel cognitivo, de igual forma conviene mencionar los métodos en cuanto a la concretización de la enseñanza, donde se hace mención al método simbólico, como parte de la enseñanza, además del método intuitivo, como una forma de dinamizar el proceso de enseñanza, en este sentido, es pertinente continuar la revisión de los métodos didácticos, propuestos por Avolio (2005):

4. Los métodos en cuanto a la sistematización de la materia: 1. Rígida: Es cuando el esquema de la clase no permite flexibilidad alguna a través de sus ítems lógicamente ensamblados, que no dan oportunidad de espontaneidad alguna al desarrollo del tema de la clase. **2. Semirígida:** Es cuando el esquema de la lección permite cierta flexibilidad para una mejor adaptación a las condiciones reales de la clase y del medio social al que la escuela sirve. **5. Los métodos en cuanto a las actividades de los alumnos:** Dictados, lecciones marcadas en el libro de texto, que son después reproducidas de memoria, Preguntas y respuestas, con obligación de aprenderlas de memoria, exposición Dogmática. (p. 192).

Los métodos van a depender de la naturaleza de los contenidos, los mismos se encaminan hacia la flexibilización de los hechos de enseñanza, así mismo se valora la adaptación, como una de las formas que sirven de base para la adopción de métodos de enseñanza adecuados a los intereses y necesidades de los estudiantes, en este sentido, Avolio (2005) expone:

6. Los métodos en cuanto a la globalización de los conocimientos: Método de Globalización: Es cuando a través de un centro de interés las clases se desarrollan abarcando un grupo de disciplinas ensambladas de acuerdo con las necesidades naturales que surgen en el transcurso de las actividades. **Método no globalizado o de Especialización:** Este método se presenta cuando las asignaturas y, asimismo, parte de ellas, son tratadas de modo aislado, sin articulación entre sí, pasando a ser, cada una de ellas un verdadero curso, por la autonomía o independencia que alcanza

en la realización de sus actividades. **Método de Concentración:** Este método asume una posición intermedia entre el globalizado y el especializado o por asignatura. Recibe también el nombre de *método por época* (o enseñanza epocal). (p. 195)

Dentro de los métodos de enseñanza, los de mayor renombre son los métodos en cuanto a la globalización de los conocimientos, debido a que es una de las tendencias que en la actualidad impactan en la modificabilidad cognitiva y como tal, se manifiesta un desarrollado apegado a las exigencias actuales, con base en la adopción de mecanismos que redunden en el beneficio del aprendizaje para el estudiante, continuando con la revisión de los métodos de enseñanza, es pertinente hacer mención a lo expuesto por Avolio (2005):

7. Los métodos en cuanto a la relación entre el profesor y el alumno: Método

Individual: Es el destinado a la educación de un solo alumno. Es recomendable en alumnos que por algún motivo se hayan atrasado en sus clases. **Método Recíproco:** Se llama así al método en virtud del cual el profesor encamina a sus alumnos para que enseñen a sus condiscípulos. **Método Colectivo:** El método es colectivo cuando tenemos un profesor para muchos alumnos. Este método no sólo es más económico, sino también más democrático. (p. 198).

La aceptación de los métodos de enseñanza, se evidencia en atención a los métodos individuales, los cuales permite la consecución de estrategias que sirven de base para el desarrollo de las potencialidades de los individuos, asimismo, es pertinente que se asuma una enseñanza enmarcada dentro de un requerimiento recíproco, con énfasis en un trabajo interactivo, así como la valoración de un método colectivo, donde se asuma la perspectiva de un aprendizaje democrático, desde esta perspectiva, Avolio (2005):

8. Los métodos en cuanto al trabajo del alumno: Método de Trabajo

Individual: Se le denomina de este modo, cuando procurando conciliar principalmente las diferencias individuales el trabajo escolar es adecuado al alumno por medio de tareas diferenciadas, estudio dirigido o contratos de estudio, quedando el profesor con mayor libertad para orientarlo en sus dificultades. **Método de Trabajo Colectivo:** Es el que se apoya principalmente, sobre la enseñanza en grupo. Un plan de estudio es repartido entre los componentes del grupo contribuyendo cada uno con una parcela de responsabilidad del todo. Puede ser llamado también Método de Enseñanza Socializada. **Método Mixto de Trabajo:** Es mixto cuando planea, en su desarrollo actividades socializadas e individuales. (p. 201).

La valoración del trabajo de los estudiantes, se manifiesta en atención a que dentro de la enseñanza en el aula, se desarrollen contenidos que promuevan el desarrollo del pensamiento, con el empleo de trabajos adecuados a los contenidos y desarrollados por el estudiante, para de esa manera encaminarse hacia la consolidación de conocimientos adecuados a los requerimientos de los estudiantes, continuando con la revisión de la clasificación de los métodos, Avolio (2005) indica:

9. Los métodos en cuanto a la aceptación de lo enseñado: Método Dogmático:

Se le llama así al método que impone al alumno observar sin discusión lo que el profesor enseña, en la suposición de que eso es la verdad y solamente le cabe absorberla toda vez que la misma está siéndole ofrecida por el docente. **Método Heurístico:** (Del griego heurisco = yo encuentro). Consiste en que el profesor incite al alumno a comprender antes de fijar, implicando justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser presentadas por el profesor o investigadas por el alumno. (p. 205).

La enseñanza de la autonomía, es uno de los efectos más complejos, en atención a ello, los métodos didácticos que sirven de base para ello, son los de la aceptación de lo enseñado, porque cuando el estudiante entiende, comprende e internaliza el conocimiento puede verse como un ser autónomo, otro de los requerimientos dentro de la clasificación de los métodos, es la presentada por Avolio (2005)

10. Los métodos en cuanto al abordaje del tema de estudio: Método Analítico:

Este método implica el análisis (del griego análisis, que significa descomposición), esto es la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos. Se apoya en que para conocer un fenómeno es necesario descomponerlo en sus partes. **Método Sintético:** Implica la síntesis (del griego synthesis, que significa reunión), esto es, unión de elementos para formar un todo. (p. 207).

Los métodos analíticos son aquellos que promueven la construcción de aprendizajes significativos, donde se hace evidencia del desarrollo de la posibilidad de manifestaciones propias del análisis y la comprensión, pero de igual forma, se manifiesta un contenido, para lo cual la didáctica se encamina hacia la consolidación de fenómenos que sirven de base para la orientación de un trabajo adecuado, otra de las clasificaciones adecuadas a la didáctica, es la propuesta por Agudelo (2010):

1. **Métodos de Proyectos:** Tiene la finalidad de llevar al alumno a realizar algo. Es un método esencialmente activo
2. **Proyecto de Tipo Constructivo:** Se propone realizar algo concreto.
3. **Proyecto de Tipo Estético:** Se propone disfrutar del goce de algo como la música, la pintura, etc.
4. **Proyecto de Tipo Problemático:** Se propone resolver un problema en el plano intelectual.
5. **Proyecto de Aprendizaje:** Se propone adquirir conocimientos o habilidades.

La metodología por proyectos manifiesta relación al manejo adecuado de los requerimientos de los estudiantes, para lo cual, es preciso adentrarse en las necesidades de los estudiantes y prestarles atención, con la finalidad de ser disipadas y de esta manera lograr un impacto positivo en la adquisición de los aprendizajes, la cual se encamina, hacia la posibilidad de desarrollo del ser humano, desde la perspectiva de la integralidad y la globalidad, donde se promueva la generación de un individuo comprometido con el desarrollo de su entorno, además de promover cambios dentro de la realidad, es así como los métodos reseñados, sirven de base para el abordaje de una didáctica que encamine a una enseñanza dinámica, sensible hacia la consolidación de acciones que promuevan una formación integral de los seres humanos.

2.2.4 Competencia

Según Ausubel (1986) citado por Barriga (2002): “el factor más importante que influye en una competencia es lo que el alumno sabe”. Partiendo de esta concepción resulta primordial las nociones y mínimos conceptos con los cuales cuente el estudiante, ya que a través de ellos nuevas ideas e informaciones pueden ser aprendidas y retenidas; en la medida en que éstas nociones que son relevantes se encuentren claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo, le sirven de anclaje a nuevas ideas y conceptos. En este mismo sentido Fairstein y Gissels (2004) lo entiende de la siguiente manera:

Desde el punto cognitivo, la competencia no consiste en incorporar conocimientos al vacío, sino en modificar conocimientos anteriores. Ante cada nuevo aprendizaje

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

la mente no funciona como una hoja en blanco en la que se inscriben los nuevos conocimientos, sino más bien como un organismo vivo, en el cual toda nueva incorporación va a entremezclarse con los conocimientos anteriores. El proceso cognitivo del aprendizaje consiste en proceso de cambio.(P.20)

Estos autores también conciben como primordial los presaberes con los cuales cuenta el individuo, recalcan que no se trata de nuevos conocimientos sino de la modificación de los anteriores, es decir la mezcla entre el presaber y el nuevo conocimiento, razón por la cual se logra un mejor proceso cognitivo, de allí que resulta muy importante ser consiente que para motivar al estudiante, el maestro debe iniciar su práctica docente mediante actividades atrayentes que retengan el interés de los estudiantes, que les permita reencontrarse con sus conocimientos previos ya sea con una enseñanza más creativas y lúdicas.

Algunos maestros caen en la rutina y no se percatan que al educando se le hace muy monótono iniciar la clase siempre bajo la misma perspectiva. Innovar le permite crear una expectativa en el estudiante de lo que va a suceder durante el desarrollo de la lección, es algo inesperado para él, por lo tanto despertamos la curiosidad del estudiante y su motivación por aprender. Ante esto Hernández (2006), apunta:

El desarrollo de competencias, permite desarrollar un conjunto de acciones modificadoras de la conducta en el ser humano y por ello se requiere cumplir con cinco sub procesos (percepción, atención, memoria, motivación y comunicación), para su materialización total, hacemos hincapié en la motivación, quien se convierte en la condición necesaria para que ocurra el aprendizaje significativo. (S/P)

Por tal razón es recomendable que sean tareas en las cuales se promuevan el dinamismo, la interacción con el contenido y también la selección precisa del material didáctico que facilitará dicha reciprocidad entre el concepto y el estudiante, quien mostrará interés de saber el porqué, y la utilidad de lo que estudia, a menudo no se sabe el por qué, ni su importancia, siendo una factor desmotivador ante el aprendizaje. En la enseñanza de las ciencias, rama en la que se encuentran las matemáticas, se abarcan las concepciones pedagógicas contemporáneas, que han sido basadas en la necesidad de un aprendizaje que pueda ser desarrollador y formativo, donde es necesario aprender a

aprender, situación planteada mundialmente por muchos pedagogos, quienes han visto la necesidad de transformaciones trascendentales en los sistemas educacionales, con vistas a lograr que se dé al estudiante el papel que le corresponde dentro del aprendizaje, en contraposición con las tendencias clásicas centradas en la actividad del maestro, al respecto, Castellanos (2001), expresa:

La consolidación de la competencia, se evidencia mediante un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto - perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social.

En concordancia con el autor, incentivar un aprendizaje desarrollador es una estructura del proceso en el que la humanidad se apropia de la experiencia histórico social, formulada en el contenido de enseñanza, en el cual se prepone que el estudiante participe activa, consciente y reflexivamente, bajo la dirección del maestro en la obtención de conocimientos y habilidades para actuar, en interacción y comunicación con los otros, y así favorecer la formación de valores, sentimientos y normas de conducta. En la última década, se insiste en considerar a los estudiantes como sujetos activos en la construcción de conocimientos, en la necesidad de promover aprendizajes en sentido amplio y en asignar un nuevo rol al docente como mediador y facilitador del aprendizaje. Lo cual conlleva a que el maestro persiga alternativas que le promuevan su interés por el aprendizaje

La activación y regulación de una competencia, en este caso, de las matemáticas, se debe trabajar para la creación de ambientes de aprendizaje productivos, creativos, y hasta cooperativos, donde los estudiantes tengan la oportunidad y la necesidad de participar activamente en la construcción de los conocimientos, de reflexionar acerca de los procesos que llevan al dominio de los mismos, de conocerse a sí mismos y a sus compañeros como aprendices, y de asumir progresivamente la dirección y el control de su propio aprendizaje. Desde esta perspectiva tenemos a Gutiérrez (1989), quien indica:

Por otro lado el ambiente es la suma total de condiciones e influencias externas que

afectan a la vida y desarrollo de un organismo. Entendemos los ambientes como la interacción de factores objetivos (físicos, organizativos, sociales) y de factores subjetivos (perceptuales, cognitivos, culturales) es decir, siempre formamos parte y estamos inmersos en distintos ambientes, los creamos, los generamos y los vivimos. (P.101)

Esto implica tomar en consideración diferentes vías para favorecer la formación y enriquecimiento de las motivaciones intrínsecas para el aprendizaje, aprovechando el existente sistema de incentivos y motivos personales que subyacen en las actitudes positivas que en general muestra el estudiantado hacia la escuela. Debe existir también un trabajo especial relativo a las autovaloraciones que los sujetos tienen de sí mismos como aprendices, apoyando a los adolescentes, jóvenes y adultos en la tarea del autoconocimiento objetivo, en la formación de una auto-estima positiva, y en el establecimiento de metas, objetivos, y aspiraciones adecuadas que fomenten la necesidad de realizar aprendizajes permanentes y la seguridad de tener la preparación para ello.

La formación apunta al objetivo de educar aprendices que más que ser consumidores y acumuladores de información, puedan producirla, transformarla y utilizarla a través de un proceso que cada día se transforma y resulta más consciente y auto-controlado. Sobre la base de este proceso Castellanos (2001) plantea: "... se produce en los estudiantes la apropiación, el crecimiento y el perfeccionamiento de los instrumentos fundamentales para el dominio del mundo y de sí". (P.50). Es por esto que se ha llegado a comprender que los primeros años de vida tienen una enorme importancia para el resto de la vida, y que los métodos tradicionales empleados no son en modo alguno, los mejores. Cabrera (2007) mencionaba:

Nuestra vida está llena de significados, de sentido, es así como el hombre califica desde sus experiencias el acontecer diario e histórico de su existencia, y va caminando en su interminable camino del aprendizaje, explorando, descubriendo, sorprendiéndose a cada paso, dándole explicación a lo que desconoce, especulando sobre su propia existencia, registrando sucesos, fórmulas, generalizando, transformándose, para después transmitir a las próximas generaciones su sapiencia. (P.2)

La evolución que propone el autor, viene ligada a la motivación que presente el

estudiante en el camino al desarrollo de competencias en el área de las matemáticas, si se demuestra que éste puede aplicarlo en su vida cotidiana y le es útil, que le sirve para su vivencia, es más factible que si le mostramos el aprendizaje como un mero requisito por aprobar un curso y pasarlo de grado en grado. Se debe tomar en cuenta que los estudiantes no son entidades que poseen motivaciones educacionales innatas sino que éstas se definen en manera sutil y compleja en función de contenidos que se aprenden junto con los contextos. El conocimiento previo de una persona sobre ciertas temáticas no suele activarse de manera automática ante la presencia de estímulos que lo producen, pareciera que requiere de ciertos compromisos activos del sujeto en la búsqueda de herramientas conceptuales adecuadas o más próximas de las que posee para intentar apropiarse de nuevos conocimientos.

En el pasado la educación fue un asunto azaroso y tradicional, que se daba por admitido que no debía comenzar hasta que el niño tuviese, por lo menos seis años de edad, y que había de ocuparse casi exclusivamente de la adquisición de conocimientos. Hoy en día se requiere innovar la práctica docente, Gutiérrez (1989), señala:

Debemos partir de la necesidad de generar modelos educativos en los que el docente sea un facilitador de aprendizajes, actualizado, comprometido con los avances científicos y tecnológicos, utilizando las tecnologías como herramienta en su práctica, y específicamente en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje, que implique desarrollar una metodología didáctica basada en la selección y planificación de estrategias de aprendizaje identificando las tecnologías que permitan potenciar el logro de los objetivos a alcanzar. (P.103)

De ahí se deduce que no se trata de innovar por innovar sino que se constituya en una propuesta pedagógica que conlleve a generar ambientes propicios para alcanzar los objetivos, donde la enseñanza, en este caso de las matemáticas, se encuentre encaminada a las nuevas tecnologías, en modelos educativos más flexibles y dinámicos, integrados a las tecnologías de la información y la comunicación, entre otras; haciéndose necesario reconceptualizar la práctica docente, el papel de los estudiantes y el ambiente de aprendizaje donde este se desarrolle (aulas, talleres, laboratorios, aulas especiales, entre otros.).

Por tal razón se puede concluir que motivar el interés por el aprendizaje de las matemáticas resulta una tarea ineludible e indispensable, se muestra que es necesario innovar en las aulas de clase, en la escuela y sobre todo que el maestro debe caminar al ritmo que el mundo lo hace, no se puede seguir educando a una generación de la que se dice que ya viene cargada con su propio circuito, usando prácticas fuera de contexto, obsoletas y competitivamente atrasadas. Los estudiantes y el mundo actual se encuentran sumergidos en ambientes en los que son hostigados por flujos desmedidos de información, lo que les permite tener conocimientos académicos y “basura” de punta, y les genera una nueva visión del mundo que se transforma casi tan rápido como cada amanecer.

2.2.5 Triángulos y Cuadriláteros

La constitución conceptual de estos elementos, permite definir en primer lugar, triángulo, Carbó, C., Galera, P., y Ruíz, J. (2006) señala: “es un polígono de 3 lados, 3 ángulos internos y externos y 3 vértices” (p. 32). En este mismo sentido, Moise y Dows (1966, p.76) definen triángulo de la siguiente manera:

Si A, B y C, son tres puntos cualesquiera, no alineado, entonces la reunión de los segmentos AB, AC, y BC se llama un triángulo y se denota con ABC. Los puntos A, B y C se llaman vértices y los segmentos AB, AC y BC se llaman lados. Todo triángulo ABC determina tres ángulos: $\angle BAC$, $\angle ABC$ y $\angle ACB$. A estos se llamarán los ángulos del triángulo ABC. (Citado por Checya, 2015, p.46).

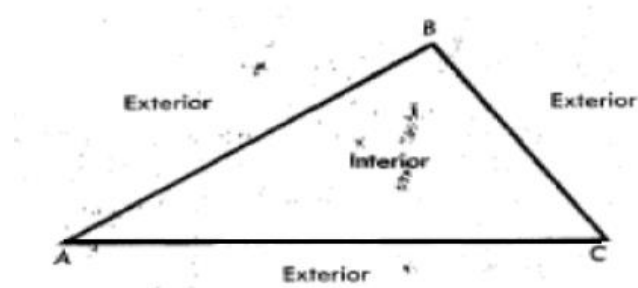


Figura 3: Triángulo

Fuente: Moise y Dows (1966). (Citado por Checya, 2015, p.46).

Aunado a lo anterior, Carbó, C., Galera, P., y Ruíz, J. (2006), plantea la **clasificación** de los triángulos de la siguiente manera:

Según la longitud de sus lados son: triángulo equilátero, cuando los tres lados del triángulo son del mismo tamaño. Triángulo isósceles tiene dos lados de igual longitud, los ángulos que se oponen a estos lados tienen la misma medida. Triángulo escaleno todos sus lados tienen longitudes diferentes. Ejemplos: escaleno isósceles equilátero. Los triángulos que se clasifican por la amplitud de sus ángulos son: -. Triángulo rectángulo: tiene un ángulo interior recto. -. Triángulo oblicuángulo: ninguno de sus ángulos interiores son rectos. Por ello, los triángulos obtusángulos y acutángulos son oblicuángulos. -. Triángulo obtusángulo: uno de sus ángulos interiores es obtuso (mayor de 90°); los otros dos son agudos (menores de 90°). -. Triángulo acutángulo: cuando sus tres ángulos interiores son menores de 90° ejemplos: triángulo rectángulo triángulo obtusángulo triángulo acutángulo oblicuángulo.

Con base en lo anterior, Maguiña (2013) plantea: “Los triángulos que se clasifican según sus lados y según sus ángulos -. Los triángulos acutángulos pueden ser: -. Triángulo acutángulo isósceles: con todos los ángulos agudos, siendo dos iguales, y el otro distinto. Este triángulo es simétrico respecto de su altura” (P. 39). De igual manera considera el autor: “-.Triángulo acutángulo escaleno: con todos sus ángulos agudos y todos diferentes, no tiene eje de simetría. -.Triángulo acutángulo equilátero: sus tres lados y sus tres ángulos son iguales; las tres alturas son ejes de simetría (dividen al triángulo en dos triángulos iguales)” (p. 43).

Asimismo Maguiña (2013) señala: “Los triángulos rectángulos pueden ser: -. Triángulo rectángulo isósceles: con un ángulo recto y dos agudos iguales (de 45° cada uno), dos lados son iguales y el otro diferente: los lados iguales son los catetos y el diferente es la hipotenusa”. De igual manera, señala: “Es simétrico respecto a la altura de la hipotenusa, que pasa por el ángulo recto. Triángulo rectángulo escaleno: tiene un ángulo recto, y todos sus lados y ángulos son diferentes” (p. 44). Y añade además: “Los triángulos obtusángulos

pueden ser: -. Triángulo obtusángulo isósceles: tiene un ángulo obtuso, y dos lados iguales que son los que forman el ángulo obtuso; el otro lado es mayor que estos dos. -. Triángulo obtusángulo escaleno: tiene un ángulo obtuso y todos sus lados son diferentes” (p. 44).

Respecto a los cuadriláteros, Carbó, C., Galera, P., y Ruíz, J. (2006) señalan: “es un polígono que tiene cuatro lados. Los cuadriláteros pueden tener distintas formas, pero todos ellos tienen cuatro vértices y dos diagonales” (p. 101).

Siendo los cuadriláteros uno de los objetos de estudio de la investigación, se hace necesario presentar las siguientes definiciones. Para Moises y Downs (1966) definen cuadrilátero de la siguiente manera:

Sean A, B, C y D, cuatro puntos coplanarios. Si tres cualesquiera de ellos no están alineados, y los segmentos AB, BC, CD, y DA se intersecan solamente en sus extremos, entonces la reunión de los cuatro segmentos se llama cuadrilátero. Los cuatro segmentos se llaman lados, y los puntos A, B, C y D se llaman vértices, los $\angle DAB$, $\angle ABC$, $\angle BCD$ y $\angle CDA$ se llaman ángulos del cuadrilátero. (Citado por Vidal, 2015, p.21).

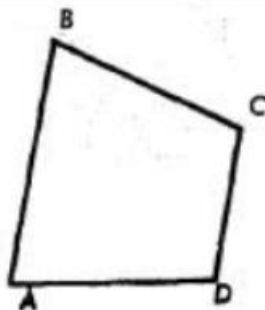


Figura 4. Cuadrilátero

Fuente: Moise y Dows (1966). (Citado por Vidal 2015, p.21)

Los cuadriláteros se pueden clasificar como cóncavos y convexos, para ello se debe tener claro el concepto de diagonal de un cuadrilátero, al respecto Vidal (2015), “una diagonal de un cuadrilátero es un segmento determinado por dos vértices no consecutivos” (p.22) como se muestra en la figura 6.

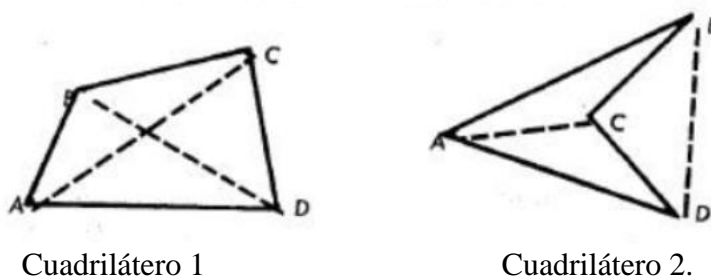


Figura 5. Diagonal de un cuadrilátero

Fuente: Vidal (2015, p.22)

Un cuadrilátero se puede definir como convexo cuando sus diagonales se hallan en su interior y sus ángulos internos miden menos de 180° , al respecto Vidal (2015) se refiere: “un cuadrilátero es convexo, si dos cualesquiera de sus vértices no están en lados opuestos de una recta que contiene a un lado del cuadrilátero” (p.22) por tal motivo se puede asegurar que el cuadrilátero 2. es convexo y el cuadrilátero 1. Es un cuadrilátero cóncavo, en este mismo sentido los cuadriláteros convexos se pueden clasificar en paralelogramos y trapecios. Teniendo en cuenta lo anterior, Godino (2004) manifiesta que:

El paralelogramo es un cuadrilátero que tiene paralelos los dos pares de lados opuestos, entre sus propiedades tenemos: -. Los lados opuestos son congruentes. -. Los ángulos opuestos son congruentes. -. Las diagonales se cortan mutuamente en partes iguales. (Citado por Vidal, 2015, p.29).

En consecuencia, Carbó, C., Galera, P., y Ruíz, J. (2006), consideran que: “Los cuadriláteros se clasifican según el paralelismo de sus lados: 1. Paralelogramos: sus lados opuestos son paralelos. 2. Trapecios: dos lados paralelos; los otros dos, no. 3. Trapezoide: ningún lado paralelo” (p. 114). Asimismo señalan respecto a los paralelogramos:

-. Cuadrado: sus cuatro lados iguales y además sus cuatro ángulos son iguales y rectos, tiene 4 ejes de simetría, 4 vértices y 4 aristas. -. Rombo: sus 4 lados son de igual longitud los ángulos interiores opuestos son iguales. Sus diagonales son perpendiculares. -. Rectángulo: cuatro lados que forman ángulos rectos entre sí. Los lados opuestos tienen la misma longitud. -. Romboide: no es ni rombo ni rectángulo, es un paralelogramo que tiene sus ángulos y sus lados iguales dos a dos (p. 115)

2.3 Fundamento Conceptual

Las practicas docentes han determinado el ir y devenir de la formación de los estudiantes en los recintos educativos, debido a las formas de implementar las actividades didácticas para alcanzar los aprendizajes deseados. Asimismo, la metodología de enseñanza en algunas ciencias o disciplinas se ha encarrilado en la determinación exacta y poco cambiante de las doctrinas dentro y fuera del aula de clase, donde aún se asumen procesos pedagógicos enmarcados en la rigidez y cumplimiento irrestricto de las acciones planificadas.

En el caso específico de la matemática, dichas situaciones se vislumbran por la especificidad de la disciplina como ciencia exacta, al recaer en diversos modelos de enseñanza establecidos por algunos teóricos y especialistas en el área, los cuales en la actualidad parecen tener aun mayor vigencia. Está claro, que existen ramas de la matemática donde ese devenir histórico, puede ser modificable hacia otras alternativas didácticas que abran un abanico de posibilidades para cambiar la severidad de los métodos tradicionales. Ante esta idea, Agüera (2007) considera:

Para entender que es un problema matemático, hay que saber interpretar, en primer lugar, las incógnitas, las dificultades reales que se nos presentan, las posibles soluciones a la cotidianidad de conflictos a que, en mayor o menor grado, tenemos que hacer frente a lo largo de nuestra vida. (p. 22)

En la realidad, en esta disciplina de la formación elemental de los estudiantes, no solamente puede centrarse en el conocimiento tácito de operaciones lógicas, sino, relacionar dichos aspectos o fundamentos teóricos con las acciones cotidianas de los individuos, convirtiéndose en la base del verdadero aprendizaje significativo que requieren los estudiantes a lo largo de la vida. Una de las ramas donde se pueden implementar estrategias didácticas creativas, es la geometría.

De acuerdo con la experiencia del docente de matemática, la geometría ocupa un puesto trascendental en esta disciplina, como lo indica Mora (2003): "Uno de los cambios más

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

señalados en el currículo de las matemáticas escolares, tanto en la educación primaria como en la secundaria, es la recuperación de la geometría para conseguir un mejor conocimiento del espacio y como fuente de modelos y situaciones problemáticas para el aprendizaje de las matemáticas" (p. 33). Es notoria la relevancia de la geometría desde los primeros niveles educativos hasta la formación de los estudiantes en niveles avanzados del sistema educativo, convirtiéndose en una rama de la matemática relacionada con elementos propios de la cotidianidad.

Por lo dicho hasta ahora, la geometría, como conocimiento relevante cotidiano, contribuye en el pensamiento espacial, esencial para el pensamiento científico, debido a que, es usado para representar y manipular información del aprendizaje, en la resolución de problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios. Por ello, los sistemas geométricos son un conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se constituyen y manipulan las representaciones mentales de los objetos en el espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y representaciones materiales (López, 2002).

Ahora bien, la percepción de la realidad en las últimas décadas en la enseñanza de la geometría la expone Fortuny (2002), donde los docentes que imparten matemática utilizan expresiones como:

"! Uy, la geometría! ¿Qué puedo hacer? ¿Cómo Hacerlo? "Además, siempre hay que empezar de cero; los alumnos y las alumnas no se acuerdan de nada...". Éstas son solo una pequeña muestra de las expresiones de muchos profesores y profesoras de matemáticas de distintos niveles educativos que manifiestan al enfrentarse con la problemática de la educación geométrica. (p. 105).

Generalmente, en gran parte de las instituciones educativas, estas son las frases que adornan la posición del docente de matemática al emprender la tarea de enseñar la geometría, donde posiblemente, es el común denominador dichas dificultades en el proceso de enseñanza. Esto podría deberse por el uso de inadecuadas metodologías, la falta de motivación y la creatividad del docente, para realizar las actividades innovadoras que requieren los estudiantes.

En palabras de Carbó, Galera y Ruíz (2006): "La geometría ha sido siempre marginada y discriminada en la escuela. De ahí que en todos los libros aparezca en los últimos temas y que haya sido tratada de una manera memorística y apartada de la realidad cercana al alumnado" (p. 115). Desde esta connotación, la problemática de la enseñanza de la geometría no solo radica en la actitud del docente y en el uso de materiales didácticos interesantes, también se circunscribe a las orientaciones curriculares y directrices que rigen los niveles del sistema educativo.

Para Silva (2009), "las habilidades matemáticas forman parte de las herramientas esenciales para el buen funcionamiento en la sociedad y el lugar de trabajo y para participar en un diálogo efectivo con otros " (p. 5). Sin embargo, esta rama es necesaria en la medida que se contribuyen los conocimientos, por medio de estudios, desde la resolución de problemas sencillos y cotidianos, hasta el cumplimiento de las necesidades y demandas de la sociedad en general. Los estudiantes crean una visión negativa de esta área en el transcurso de sus actividades académicas, manifestando una apatía o rechazo. Esta aversión influye en la propia naturaleza, estricta y sin ambigüedades de las matemáticas, por el carácter complejo y abstracto, personal ejercido por el docente en su actitud hacia los estudiantes cuestionándose, la metodología de enseñanza. Por este motivo Gómez (2000), considera:

La abundancia de fracasos en el aprendizaje de las matemáticas, en diversas edades y niveles educativos, puede ser explicada, en gran parte, por la aparición de actitudes negativas debidas a factores personales y ambientales, cuya detección sería el primer paso para contrarrestar su influencia negativa con efectividad. (p. 22).

Los altos índices de fracaso escolar en el área de matemática exigen el estudio de la influencia de los factores afectivos y emocionales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, un espacio importante que puede expresar la ansiedad que siente el estudiante ante la resolución de problemas, como también, su sentido de frustración, inseguridad y baja autoestima que experimenta frecuentemente, impidiéndole afrontar con éxito las actividades matemáticas. Bajo esta concepción, Arcavi y Nurit (2007), señalan que: "Los desarrolladores del currículum, los profesores, los investigadores en la enseñanza

aprendizaje de las matemáticas no necesariamente comparten los mismos puntos de vista sobre lo que un problema y lo que se enseña en términos de la resolución de problemas”. (p. 356). En la ciencia de la matemática, el docente al no compaginar con las estrategias pedagógicas de comprensión para el adolescente, influye de forma negativa en el avance cognitivo del mismo, el vínculo afectivo para los estudiantes es significativo, a pesar, de haberse estudiado, en diferentes áreas psicológicas, no se ha elaborado un modelo de enseñanza, que tenga en cuenta su influencia.

El paradigma humanista impugna las teorías conductistas de la educación, para presentar una visión diferente del ser, en una forma libre abierta e integral, para poder cumplir el episteme educativo como indica Hamachek (1987), “Ayudar a desarrollar la individualidad de las personas, apoyar a los alumnos a que se reconozcan como seres humanos únicos y asistir a los estudiantes a desarrollar sus potencialidades. (p 171). Su objetivo entre el saber y la creencia, es promover el desarrollo del conocimiento personal de los estudiantes, como entes únicos que no solo participan cognitivamente en las aulas, sino como individuos que ostentan del afecto.

La caracterización epistemológica de la investigación en las corrientes humanistas, se encuentra en las orientaciones educativas por entender la naturaleza y la existencia humana. El existencialismo como postura humanista afianzada a la corriente filosófica del ser, sin embargo el individuo nunca deja de relacionarse de forma congruente ya que según Barragán (2012), “La persona se vuelve más eficaz cuando aprende a aceptarse a sí mismo” (p. 1516).

Las actitudes internas del humanismo se encuentran entre las investigaciones de Ausubel (1976), al formalizar la teoría sobre la interiorización, por medio de las verdaderas concepciones, que se fundan a partir de definiciones primeramente descubiertas por el individuo en su ambiente. Rodríguez (2008), define el aprendizaje significativo como:

...una teoría de aprendizaje porque ésa es su finalidad. La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y

tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiriera significado para el mismo. (p. 8).

El conocimiento se centra en relacionar los aprendizajes previos con la nueva información, en oposición al aprendizaje por repetición o frecuencia memorística, al considerar que no solamente se relaciona el saber, sino el comprender. Para que este aprendizaje sea efectivo es necesario intuir, emplear lo conocido, con sus intereses y potencialidades. Para Ausubel, todo ambiente de aprendizaje contenía dos ejes primordiales, el vertical y horizontal. Como un plano cartesiano el eje vertical hace informe al aprendizaje adquirido por el estudiante, es decir, los conocimientos que altera, transfigura y estanca la información e iría del aprendizaje repetitivo al aprendizaje significativo. La dimensión horizontal representa la metodología de enseñanza por el docente, que trasciende de la enseñanza perceptible, en la que el orientador muestra de modo evidente lo que debe instruirse para un descubrimiento espontáneo por parte del aprendiz.

Partiendo de lo preliminar, Ausubel demuestra que a pesar de la interacción entre las instrucciones y el aprendizaje, ambas son respectivamente autónomas, de tal modo que la enseñanza, no se introduce por ímpetu hasta un aprendizaje. Por tanto, el aprendizaje significativo como el memorístico, son viables en ambos tipos de enseñanza, la receptiva y la enseñanza por encuentro o estudio. En las teorías del aprendizaje significativo, al distinguir como el eje vertical, puede anexar a los conocimientos estructurados para el individuo a partir de analogía con pensamientos previos.

La inteligencia social establece un margen importante en la educación, al referirse como una habilidad individual, para percibir la información. Wechsler (1940), en sus estudios de inteligencia emocional indica “la diferencia que estableció entre "elementos intelectuales" y "elementos no intelectuales" (factores afectivos, personales y sociales), señalando la necesidad de considerar la existencia de estos últimos” (p. 103). El desarrollo pleno de los elementos intelectuales en los individuos, favorece en su habilidad para

afrontar situaciones, al considerar que su acto emocional se basa en la valoración cognitiva de circunstancias personales.

2.4 Marco Legal

En Colombia, La Constitución Política de Colombia, Artículo 67 de 1991 consagró el Derecho a la Educación “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura” (p. 29). La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

También en la Constitución, en su Artículo 70 destaca, “La búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades” (p.31). Con este artículo se deja al docente a que exprese y desarrolle innovaciones en la educación en los campos de la actividad artística, recreación y deportes, esto es un espacio para desarrollar actividades de concursos pedagógicos que fomenten el desarrollo del conocimiento.

En lo que respecta a la Ley 115 Artículo 5 de 1994, “La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.” (p.2). Con respecto a esta ley en su respectivo artículo 5° lo que pretende es generar en la educación especialmente en los alumnos conocimientos científicos y tecnológicos mediante los procesos adecuados de las instituciones que fomenten un desarrollo intelectual en los diferentes ambientes escolares de las áreas del saber.

De la misma manera, en la misma Ley Artículo 13, “Objetivos comunes de todos

los niveles. Es objetivo primordial de todos y cada uno de los niveles educativos el desarrollo integral de los educandos mediante acciones estructuradas encaminadas” (p.4). Desarrollar integralmente todos los conocimientos en todos los niveles de la investigación, y en general al país para que la educación sea única y estandarizada, esto se logra realizando un plan de asignaturas generalizado con ejes transversales comunes.

En el Decreto 1860 Artículo 7 de 1994, “Organización de la educación básica. El proceso pedagógico de la educación básica comprende nueve grados que se deben organizar en forma continua y articulada que permita el desarrollo de actividades pedagógicas de formación continua y articulada que permite el desarrollo de actividades pedagógicas formación integral, facilite la evaluación por logros y favorezca el avance y la permanencia del educando dentro del servicio educativo” (p.2). Los niveles de educación básica deben desarrollarse en forma continua para obtener unos logros y metas eficaces; que permitan alcanzar todas las actividades propuestas sin obstáculos para dar un desarrollo continuo al proceso educativo.

En el mismo Decreto 1860 Artículo 8, “Edades en la educación obligatoria. El proyecto educativo institucional de cada establecimiento educativo definirá los límites superiores e inferiores de edad para cursar estudios en él teniendo en cuenta el desarrollo personal del educando que garantice su incorporación a los diversos grados de la educación formal. Para ello atenderá los rangos que determine la entidad territorial correspondiente, teniendo en cuenta los factores regionales, culturales y étnicos.” (p.3). Es importante tener en cuenta las edades para organizar un grupo de alumnos homogéneos y realizar unas actividades académicas acorde a su edad con el propósito de dar continuidad al avance escolar sin repitencia.

En el Decreto 1860 Artículo, “Contenido del proyecto educativo institucional. Todo establecimiento educativo debe elaborar y poner en práctica, con la participación de la comunidad educativa, un proyecto educativo institucional que exprese la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, teniendo en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales de su medio.” (p.6). En los proyectos educativos se debe realizar un análisis para involucrar a todos los estamentos que

componen una institución para categorizar la importancia que tiene la región en los estratos de escolaridad, religión, economía y política con el objetivo de desarrollar el PEI o el llamado proyecto educativo institucional.

En el Artículo 15, “*Adopción del proyecto educativo Institucional. Cada establecimiento educativo goza de autonomía para formular, adoptar y poner en práctica su propio proyecto educativo institucional sin más limitaciones que las definidas por la ley y este reglamento.*” (p.6). Como se explicó anteriormente la población educativa en cada una de las instituciones se ajustan al nivel de estratificación para fomentar un proyecto educativo que sirva para la región, el país y el mundo, con unos perfiles que se enmarcan en la filosofía, la misión y la visión.

De igual manera se cita los lineamientos de matemáticas (2006) Bogotá D.C. Ministerio de Educación Nacional donde se plasman las orientaciones didácticas a tener en cuenta en el área de matemáticas; dentro de este se tendrá en cuenta la comprensión del concepto de las operaciones básicas; consideradas como la base fundamental para avanzar en otros espacios matemáticos. Así mismo se hace referencia a los estándares básicos de competencia, los cuales proponen los dos tipos básicos de conocimientos, los procesos generales de la actividad matemática, los tipos pensamientos matemáticos y los contextos implicados en el aprendizaje de la matemática; todo ello para responder a las políticas globales que determinan los conocimientos que los niños y las niñas deben saber y saber hacer en los diferentes niveles de la educación.

El Decreto 1860 artículo 14: lo que pretende es ante todo, desde el Proyecto Educativo Institucional (PEI), organizar y desarrollar procesos de formación integral de todos los miembros de la comunidad escolar, la cual es importante reconocer que la gestión que desempeñan las diferentes instituciones en la sociedad, es seguir un proceso en búsqueda del desarrollo de la excelencia y calidad a través de la organización administrativa, financiera, académica y de comunidad, para lograr el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias en los estudiantes.

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

Atendiendo las orientaciones del decreto 1290 una buena evaluación debe dar la oportunidad de identificar cómo aprender los niños y niñas, con el fin de buscar nuevas estrategias que le permitan hallar otros caminos para abordar los aprendizajes que se le dificultan, cuando un docente tiene grupos numerosos, es importante la interacción, el trabajo colectivo, de manera que se puedan compartir experiencias pedagógicas y aplicar estrategias, tener claridad sobre los aprendizajes básicos. Según el presente decreto cada institución es autónoma para evaluar, además debe buscar los mecanismos necesarios para evaluar de manera cualitativa a manera de descripciones donde se observen los procesos de aprendizaje de los niños.

Los estándares básicos de competencia en matemáticas, constituyen una serie de criterios organizados por grados, entre sus finalidades, busca contribuir como referente en el diseño de las prácticas educativas, en cuanto a la aplicación de la presente investigación se analizan los siguientes criterios en el pensamiento espacial y sistemas geométricos, en el conjunto de grados sexto – séptimo; Clasifico polígonos en relación con sus propiedades. (Ministerio de Educación Nacional, 2006)

Teniendo en cuenta lo anterior, la investigación aborda los derechos básicos de aprendizaje (DBA) los cuales se consideran una serie de aprendizajes mínimos o básicos en cada grado y buscan equidad educativa, sin embargo las instituciones pueden proponer otros aprendizajes teniendo en cuenta su entorno e intereses de la comunidad, para esta investigación se abordan entre otros, el siguiente derecho básico de aprendizaje (DBA 12); identifica ángulos faltantes tanto en triángulos equiláteros, isósceles y rectos, como en paralelogramos, rombos y rectángulos. Usa el hecho de que la suma de los ángulos internos de un triángulo es 180° para solucionar problemas sencillos. (Capsulas Educativas Digitales, Contenidos para Aprender, 2018)

CAPÍTULO III

3. Diseño Metodológico

3.1 Naturaleza y Diseño de la Investigación

La construcción del conocimiento, se encamina hacia las manifestaciones reales de los seres humanos, en éste marco, se presenta el hecho de desarrollar acciones que conduzcan a la construcción del conocimiento científico, por ello, se desarrolla un proceso de investigación que permite la aplicación del método científico, con énfasis en la concreción de fundamentos que permitan fortalecer la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista, para ello, se asume la investigación cualitativa.

El término "*cualitativo*", a juicio de Martínez (2001), es: “ordinariamente, se usa bajo dos acepciones. Una, como *cualidad*: "fulano tiene una gran cualidad: es sincero". Y otra, más integral y comprehensiva, como cuando nos referimos al "control de *calidad*", donde la calidad representa la *naturaleza y esencia* completa, total, de un producto” (p. 32). Es así que la investigación cualitativa pretende ir más allá de una simple descripción del nivel de razonamiento geométrico en el que se hallan los estudiantes, por el contrario, trata de asumir una visión propia en base a cualidades del objeto de estudio a investigar, es así como Hurtado (2003) plantea:

Es esta acepción, en sentido propio, filosófico, la que se usa en el concepto de "metodología *cualitativa*". No se trata, por consiguiente, del estudio de cualidades separadas o separables; se trata del estudio de un todo integrado que forma o constituye una *unidad de análisis* y que hace que algo *sea lo que es*: una persona, una entidad étnica, social, empresarial, un producto determinado, etc.; aunque también se podría estudiar una *cualidad específica*, siempre que se tengan en cuenta los nexos y relaciones que tiene con el todo, los cuales contribuyen a darle su significación propia. (p. 97).

De esta manera, la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda

de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones. De aquí, que lo *cualitativo* (que es el todo integrado) no se opone a lo *cuantitativo* (que es sólo un aspecto), sino que lo implica e integra, especialmente donde sea importante. (Martínez, et.al:48). Como una forma de atender los requerimientos de la investigación cualitativa, se manifiesta el interés de la autora, por evidenciar el desarrollo de la investigación acción, al respecto Eizaguirre y Zabala (2008) señala:

El método de la investigación-acción participación (IAP) combina dos procesos, el de conocer y el de actuar, implicando en ambos a la población cuya realidad se aborda. Al igual que otros ENFOQUES PARTICIPATIVOS, la IAP proporciona a las comunidades y a las agencias de desarrollo un método para analizar y comprender mejor la realidad de la población (sus problemas, necesidades, CAPACIDADES, recursos), y les permite planificar acciones y medidas para transformarla y mejorarla. Es un proceso que combina la teoría y la praxis, y que posibilita el aprendizaje, la toma de conciencia crítica de la población sobre su realidad, su EMPODERAMIENTO, el refuerzo y ampliación de sus redes sociales, su movilización colectiva y su acción transformadora (p. 78).

Con base en lo anterior, es necesario reconocer que la investigación acción parte de un diagnóstico, como es el caso del presente estudio, el cual permite diagnosticar el nivel de razonamiento geométrico en el que se hallan los estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista basado en el modelo de aprendizaje Van Hiele, con la finalidad de verificar mediante la interpretación de las evidencias las posibles soluciones que permitieran diseñar e implementar la estrategia didáctica para estudiantes de sexto grado encaminada al desarrollo de competencias de razonamiento desde las figuras geométricas triángulos y cuadriláteros, basado en el modelo Van Hiele, para así evaluar el impacto y lograr la concreción del impacto en la realidad.

3.2 Fases de la Investigación

La investigación acción, comprende una serie de pasos, los cuales, se constituyen en fases que se ejecutan de manera sistemática y conjunta, con la finalidad de atender el objeto de estudio y el impacto que las acciones propuestas surten en la realidad, por ello,

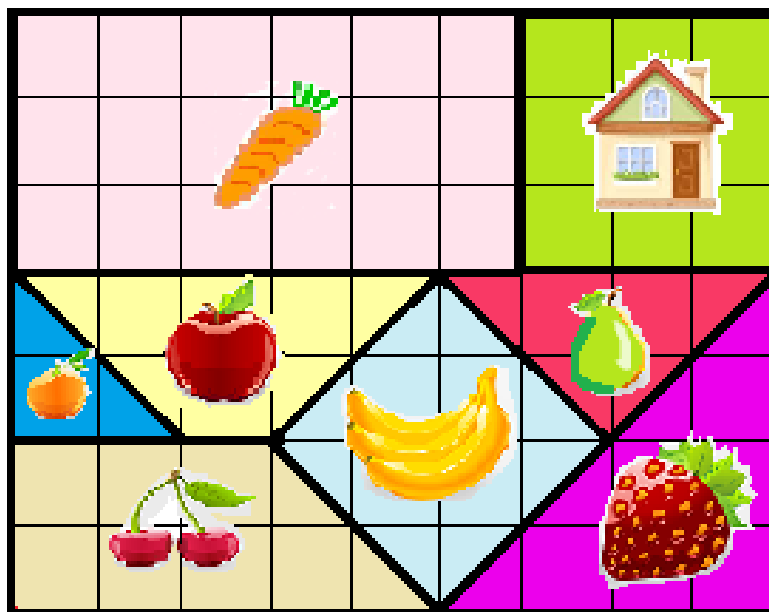
de acuerdo con Kemis (1998), las fases son las siguientes:

Diagnóstico. Al respecto, es importante reconocer que en la presente investigación, se asume el interés por diagnosticar el nivel de razonamiento geométrico en el que se hallan los estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista basado en el modelo de aprendizaje Van Hiele, los hallazgos aquí encontrados, servirán de base para la recolección de evidencias que sirvan de punto de partida, en el desarrollo de acciones inherentes al perfeccionamiento del razonamiento geométrico, todo ello, con énfasis en la concreción del contexto y sus evidencias, el tiempo para el diagnóstico, fue de un mes aproximad ante y el tiempo para el análisis de las evidencias fue de 15 días.

Evaluación Diagnóstica Geometría Sexto Grado

Responde las preguntas de la 1 a la 3 teniendo en cuenta la siguiente información:

Don Juan el dueño de una finca productora de frutas y verduras, ha decidido distribuir su lote para sembrar los productos que se muestran en la siguiente imagen:



Modificada de: DBA No. 1 grado 5

1. ¿Cuál es el nombre geométrico de cada uno de lotes divididos por Don Juan, describe sus características y propiedades:
 - a) Lote de la construcción de la casa: _____
 - b) Lote de siembra de zanahoria: _____
 - c) Lote de siembra de naranja: _____
 - d) Lote de siembra de manzana: _____
 - e) Lote de siembra de banano: _____
 - f) Lote de siembra de pera: _____
 - g) Lote de siembra de cereza: _____
 - h) Lote de siembra de fresa: _____

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE CON ÚNICA RESPUESTA

2. Don Juan observa sus terrenos e identifica que donde construyó su casa es un cuadrado pero asegura que también lo puede llamar rombo porque todo cuadrado es un rombo pero no todo rombo es un cuadrado. De acuerdo con la anterior se puede concluir que:
 - A) está en lo cierto, porque las dos figuras tiene cuatro lados iguales y sus dos diagonales son perpendiculares
 - B) está equivocado, porque el cuadrado tiene cuatro lados iguales y el rombo tiene lados de diferente medida
 - C) está en lo cierto, porque si giro el cuadrado se parece a un rombo
 - D) está equivocado, porque todos los ángulos del cuadrado miden 90° y para que sea rombo sus ángulos deben medir diferente a 90°

Explica tu respuesta:

3. ¿Cuántos de los lotes en los que se dividió la finca tienen forma de rectángulo?
 - A) Uno, el lote donde se construyó la casa
 - B) Uno, el lote donde se siembra zanahoria
 - C) Dos el lote donde se construyó la casa y se siembra zanahoria

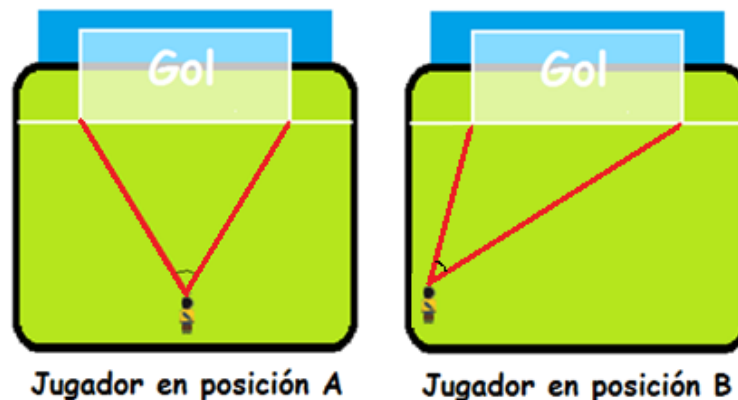
Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

D) Tres el lote donde se construyó la casa, donde se siembra la zanahoria y se siembre el banano.

E) No sabe, No responde.

Explica tu respuesta:

4. Dos jugadores se hallan en las posiciones que muestra la figura, el jugador A se halla en posición central frente el arco y el jugador B se halla en posición lateral izquierda respecto al arco. Con ayuda del transportador y **teniendo en cuenta que a mayor amplitud del ángulo mayor posibilidad de gol**, halla la medida de los ángulos que forma cada jugador con respecto a los dos palos del arco y argumenta en qué posición existe mayor posibilidad de gol.



Modificada de: DBA No. 5 grado 6.

Tiene mayor posibilidad de gol

A) El jugador A

B) El jugador B

C) Los dos jugadores tienen igual posibilidad de gol

Explica tu respuesta:

La prueba ha finalizado

Esta prueba se desarrolla teniendo en cuenta el modelo de Van hiele y busca clasificar el nivel de razonamiento en conocimiento geométrico de los 37 estudiantes de grado 603 de la institución educativa Eustorgio Colmenares Baptista.

Estructura: Las primeras 8 preguntas son abiertas para contestar mediante argumentos que permiten evidenciar el nivel de apropiación de los estudiantes especialmente en cuanto a nivel 1 o 2 del modelo de Van Hiele, respecto al objeto de estudio triángulos, cuadriláteros y sus características, se espera que el estudiante identifique las figuras geométricas y reconozca en ellas sus principales elementos y propiedades como (número de lados, igualdad de sus lados, paralelismo, medida de sus ángulos internos, entre otras). Las últimas tres preguntas son tipo pruebas saber, preguntas de selección múltiple con única respuesta que tienen como objetivo observar si los estudiantes se encuentran en nivel 2 o 3 según el modelo de Van Hiele.

La pregunta 2. Se diseña con el objetivo de analizar si los estudiantes alcanzan el nivel 3 del modelo de Van Hiele, Nivel denominado de ordenación, donde el estudiante reconoce las propiedades del cuadrado y las relaciona con el rombo, concluyendo que el cuadrado es un rombo pero no necesariamente todo rombo es un cuadrado.

La pregunta 3. Este ítem también se diseña con el propósito de analizar si el estudiante está en el nivel 3, si está en capacidad de identificar que la figura del terreno de la finca contiene 3 rectángulos, el que representa la siembra de la zanahoria, el del terreno donde se construyó la casa y el de la siembra de banano. Teniendo en cuenta la definición de rectángulo como, un cuadrilátero que tiene sus cuatro ángulos internos rectos.

La pregunta 4 se diseña con el fin de observar si el estudiante mide ángulos y utiliza dicha medida para dar solución a problemas de contexto cotidianos. Para ello la investigadora hizo una observación directa sobre la forma en que los estudiantes miden los ángulos haciendo uso del transportador, para que con ello que responda teniendo en cuenta que a mayor ángulo mayor probabilidad de gol.

Diseño. Una vez conocido, el contexto y el nivel de razonamiento en los estudiantes, se toma la decisión de diseñar una estrategia didáctica para estudiantes de sexto grado encaminada al desarrollo de competencias de razonamiento desde las figuras geométricas triángulos y cuadriláteros, basado en el modelo Van Hiele, la cual, se asumió mediante la generación de un conjunto de intervenciones que sirvan de base en el desarrollo de las acciones, se plantearon siete (07) intervenciones para ser desarrolladas durante cinco (5) meses, dado que cada una de las intervenciones asumió varias actividades que abarcan las fases del modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría, en éste sentido, la intervención 1, se denominó: Presentación “Estrategia Mi Cofre Amigo” E Historia De La Geometría, la intervención 2: Jugando con plastilina aprendemos geometría, seguidamente, la intervención 3: Ángulos en todas partes, además la intervención 4: Los triángulos y su clasificación, la intervención 5: Propiedades de los lados y suma de los ángulos internos de los triángulos, posterior a ello, la intervención 6: Los Cuadriláteros su Clasificación y propiedades y en el caso de la intervención 7: En familia jugamos con el Tangram.

Implementación: Asumir el desarrollo de una estrategia didáctica mediante técnicas y material de apoyo encaminadas a fortalecer la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en los estudiantes de la Institución Educativa basado en el modelo de Van Hiele, implica desde las intervenciones cumplir con los aspectos requeridos para el fortalecimiento del razonamiento geométrico de los estudiantes. El trabajo de campo se llevó a cabo durante un periodo de tiempo aproximado de 8 meses, el cual se describe de manera detallada en el ítem 4.8 *Tiempo de Implementación o trabajo de campo (p.103)*, se contó con la participación y disposición de los estudiantes, además de ello, se asumió el compromiso desde los padres y representantes, quienes se involucraron de manera efectiva, es fundamental reconocer el rol activo y la disposición de los diferentes miembros de la comunidad educativa (docentes, directivos, administrativos, estudiantes y padres de familia o acudientes) para el desarrollo de las intervenciones. Acerca de la *descripción del desarrollo de las intervenciones y el análisis de los hallazgos* de las mismas, se detallan en *el capítulo 4. En las rejillas de intervenciones* que se presentan en

las tablas de la 6 a la 12.

Evaluación: La investigación acción, se evidencia en razón de las demandas propias de la realidad, por ello, una de las fases es la evaluación del impacto, en la presente investigación se analizan los efectos del alcance obtenido por los estudiantes en el fortalecimiento de la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros después de implementada la estrategia didáctica, con la finalidad de concretar opciones que redunden en la mejora de la realidad, para ello, la autora de la presente investigación, plantea el siguiente mapeo:

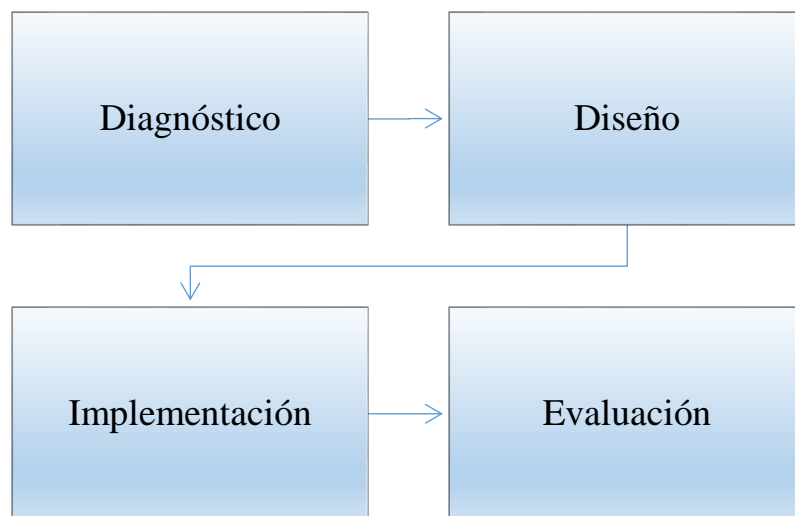


Figura 6. Fases de la Investigación

La evaluación se llevó a cabo de manera conjunta con la implementación, puesto que el proceso de investigación acción participante así lo permite, de esta manera, se logró incorporar correctivos cuando era necesario, es decir se tuvo un mayor dominio de las acciones desarrolladas en la implementación de la propuesta.

3.3 Población y muestra

Dada la naturaleza de la investigación, concretar un aspecto, como es el caso de la población, implica reconocer el contexto, al igual que los elementos que definen la misma y como ésta puede ser fundamental para el desarrollo del estudio, de allí, la necesidad de

hacer referencia a lo mencionado por Palella, S. y Martins F. (2012) quienes definen población como:

El conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible. (p, 105).

De acuerdo con lo anterior, la población estuvo constituida por 280 estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Eustorgio Colmenares Baptista, los cuales, se encuentran distribuidos en 07 secciones, de las cuales, 03 están en la jornada de la mañana y 04 en la jornada de la tarde, es importante referir que los grados sextos sólo se ubican en la sede principal

Con base en lo anterior, es necesario referir que la muestra para el presente estudio, es de 40 estudiantes del grado sexto (603) de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista sede principal, quienes asisten a clase en la jornada de la tarde y donde se han puesto de manifiesto el desarrollo de las acciones sugeridas para atender la problemática, se seleccionó éste grupo, por cuanto, la investigadora es docente titular de dicha muestra, es decir, el criterio de selección fue intencional, con la finalidad de lograr una mayor compenetración con los estudiantes de mencionado grado.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Información

Al presentar esta etapa la investigadora consideró necesario recolectar información para entender poco a poco el comportamiento o la dinámica que tienen los actores involucrados y de esta manera darle sentido de solución a la problemática planteada, en este sentido, la técnica a aplicar es la observación directa, debido a la naturaleza de la investigación, al respecto Sabino (2003) la define de la siguiente manera:

La observación simple resulta útil y viable cuando se trata de conocer hechos o situaciones que de algún modo tienen un cierto carácter público, o que por lo menos no pertenecen estrictamente a la esfera de las conductas privadas de los individuos. Es factible mediante este procedimiento conocer hábitos de compras si nos situamos estratégicamente en los puntos de ventas, relevar formas de comportamiento político, mediante la asistencia a actos de esa naturaleza, y conocer otros diversos

aspectos de la conducta manifiesta de las personas observadas: hábitos de vestimenta, de concurrencia a lugares públicos, de trato social (s/p).

De acuerdo con lo anterior, es necesario considerar que la observación, es una de las técnicas que le permite a la investigadora tomar en cuenta, los diversos aspectos que subyacen de la realidad donde se encuentra el objeto de estudio, por ello, es necesario asumir que dicha técnica es de carácter público, donde se manifiesta la observación del comportamiento de quienes allí se hacen presentes, por ello, es necesario que quién realice la investigación, desarrolle aspectos inherentes a las representaciones reales del objeto de estudio, para ello, se constituyen los siguientes instrumentos de recolección de la información.

3.4.1 Instrumento N° 1: Diario pedagógico.

Para el registró de las observaciones realizadas en el diagnóstico, se hace necesario asumir el diario pedagógico, Quintana y Montgomery (2006) como “un registro anecdótico continuo y acumulativo de todo lo acontecido durante la investigación” (p. 67), al respecto, la autora considero para tal fin, tres aspectos fundamentales como es el caso de contexto, descripción y reflexión (Anexo 1)

3.4.2 Instrumento N° 2: Rejilla diagnóstica y rejilla final

Las intervenciones consideradas en la propuesta pedagógica, se ubicaron y se desarrollaron teniendo en cuenta el análisis de pruebas internas externas y la elaboración y aplicación de una rejilla diagnóstica, donde de manera continua se fue registrando las evidencias, donde se tenía en cuenta el desarrollo de la competencia razonamiento en el campo geométrico, posterior a ello, y luego se constituyó la rejilla final, lo cual permite evidenciar cual era el comportamiento del estudiante con relación a la competencia razonamiento y componente geométrico (triángulos y cuadriláteros), se aplica la intervención y se aprecia el impacto de la misma, para así lograr evidenciar el impacto de la propuesta pedagógica (Apéndice A y B).

3.5 Principios Éticos

Dada la importancia de los hallazgos en la investigación acción, y como una manera de demostrar la ética de la investigadora, se hizo pertinente asumir la técnica del “consentimiento informado”, es decir, se le solicitó a los padres que dieran su consentimiento para que los estudiantes participaran de las diferentes actividades que se desarrollan previo a las intervenciones, en el desarrollo y evaluación de las mismas. (Consentimiento informado-Anexo B)

3.6 Validación de los instrumentos:

Todo estudio de investigación requiere de un criterio de validación que integre en su haber calidad al estudio, en tal sentido, Hernández (2010), señala que “la validez se refiere al grado en que un instrumento mide la variable” (p. 34). Igualmente Chávez (2004), expone que la validez “es la eficacia con que un instrumento mide lo que quiere medir” (p. 57). De acuerdo con lo anterior, la validez en el presente estudio se refiere al instrumento, el mismo se sometió al juicio y fue avalado por la directora del proyecto la Magister Carmen Edilia Villamizar, que validan la calidad del contenido del mismo en el área de matemáticas (geometría) y en el área de metodología de la investigación, quien generó aportes para mejorar la prueba diagnóstica, prueba final y las 07 intervenciones, de igual forma, revisó la correspondencia de las rejillas empleadas en el análisis de la información. (Anexo C)

3.7 Análisis de los Datos

Dentro de la investigación el análisis de la información es de suma relevancia porque es allí donde la autora consideró las estrategias necesarias para entender la realidad encontrada. Dentro de la investigación cualitativa puede llamarse una de las etapas más interesantes porque allí la investigadora encontró los datos que requiere para avanzar en el tema. Por consiguiente se utilizó la categorización, en líneas generales Gómez (2009)

afirma que la categorización;

Ha representado para muchos un espacio difícil de abordar, sin embargo, si no se empieza por hacer una aproximación de sus componentes, características, criterios y proceso es muy complejo llegar a aplicarla en la investigación es así como debe existir una relación entre la teoría y la práctica. (p.23).

En relación con lo planteado en la cita anterior, la autora estuvo en la obligación de extraer responsablemente todo aquello que se consideró similar y separar las diferencias para entender los polos unidos y opuestos que se dan en la investigación, que características, que elementos subyacen allí para manifestar mediante un análisis minucioso las interpretaciones dadas, el mismo es definido por Strauss y Corbin (2006) como: “Detallado análisis, línea por línea, necesario al comienzo de un estudio para generar categorías iniciales (con sus propiedades y dimensiones) y para sugerir las relaciones entre ellas; combinación entre codificación abierta y axial” (p. 63). Este análisis, permitió un estudio detallado de cada una de las categorías tanto iniciales, como aquellas que surgieron de la realidad seleccionada para el estudio.

Una vez establecida la información de acuerdo con lo contenido en la categorización, se procedió a la triangulación, sin causar ninguna alteración de esta información, ello permitió generar la triangulación de la información, de acuerdo con Gómez (2005) señala: “la triangulación comprende el uso de varias estrategias al estudiar un mismo fenómeno, por ejemplo, el uso de varios métodos (entrevistas individuales, grupos focales o talleres investigativos)” (p. 47), en éste sentido, se desarrolló la triangulación de la información, con base en los hallazgos evidenciados en la realidad, la teoría que los fundamenta y los análisis por cada una de las categorías, lo cual permitió su confrontación y de esta manera llegar al establecimiento significativo en la construcción de conocimiento científico.

3.8 Categorización y Codificación

De acuerdo con lo evidenciado en el fundamento teórico, y en cada una de las fases de la investigación acción, se consideró necesaria la concreción de una serie de categorías, las cuales permitieron reconocer su comportamiento en la realidad, así como también el hecho de generar posibles soluciones en función de los objetivos del estudio, para ello, se generan categorías y subcategorías que son propias de las competencias inherentes al razonamiento geométrico, de igual manera, cada una de las categorías posee un código que permite un trabajo sistemático de las mismas, tal como se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla 3
Categorías

Categorías	Subcategorías	Indicadores
Geometría (G1)	Componente geométrico	- . Puntos - . Líneas - . Figuras planas - . Formas tridimensionales
	Competencias de razonamiento	- . Propiedades intrínsecas - . Desarrollo lógico - . Experimentación
Estrategia Didáctica (ED)	Enseñanza	- . Modelos - . Afectividad - . Vinculación
	Aprendizaje	- . Modelo de Van Hiele - . Materiales - . Recursos
Modelo de aprendizaje Van Hiele (MVH)	Niveles	- . Nivel 1: Reconocimiento o visualización - . Nivel 2: Análisis - . Nivel 3: Deducción informal u orden - . Nivel 4: Deducción - . Nivel 5: Rigor
	Fases	- . Fase 1: Información. - . Fase 2: Orientación dirigida. - . Fase 3: Explicitación.

		- Fase 4: Orientación libre. - Fase 5: Integración.
	Propiedades	- Recursividad - Secuencialidad - Especificidad del lenguaje - Continuidad - Localidad

Fuente. Daza (2018)

3.9 Resultados y Discusión

Los resultados, que a continuación se refieren, se asumen desde la aplicación de la prueba diagnóstica, desde la naturaleza que impone la investigación acción, mediante el empleo de la observación directa, se logró determinar una serie de elementos, donde subyacen situaciones que debían ser atendidas, en éste caso, se logró determinar que los estudiantes carecen de un nivel adecuado de apropiación, es decir, no asumen de manera adecuada los elementos inherentes al nivel 1 o 2 del modelo de Van Hiele. En el mismo orden de ideas, es necesario considerar el hecho de que los estudiantes presentan dificultad en la identificación de triángulos y cuadriláteros, además, no logran reconocer los principales elementos y propiedades de los mismos, como es el caso del número de lados, igualdad de lados, paralelismo, medida de sus ángulos internos, entre otros.

En este sentido, se logró determinar que el nivel 2 o 3 del modelo de Van Hiele, no se encuentra desarrollado, se evidenció que los estudiantes no reconocen los elementos de los triángulos y los cuadriláteros, además, no establece las relaciones entre estos elementos y las propiedades de cada uno de ellos, por ejemplo, no logran comprender que el cuadrado es un rombo y no necesariamente todo rombo es cuadrado. Aunado a lo anterior, los estudiantes no logran identificar los elementos y propiedades de los triángulos y cuadriláteros en la figura en un terreno determinado, en el caso específico, el de una finca, evidenciando una dificultad clara de los sujetos, por cuanto, se manifiesta un desinterés hacia el estudio de la geometría, dada la naturaleza enciclopedista.

Además de lo anterior, se observa que los estudiantes escasamente reconocen entre las

figuras geométricas los triángulos y cuadrados, se evidencia que las acciones pedagógicas no eran encaminadas hacia la realidad contextual de los estudiantes. En cuanto a la docente, la misma promueve dentro de la clase de geometría un clima de concordancia esencial para desarrollar el aspecto actitudinal, tan relevante para lograr en el estudiante su integración armónica al proceso de aprendizaje. Las actividades prácticas planificadas por la docente, intenta lograr en los estudiantes el manejo de habilidades y destrezas a partir del desarrollo de los sentidos.

Es evidente el interés por diversos estudiosos en el área de la matemática, sobre la relevancia de la geometría como disciplina pedagógica, Segarra (2002), declara lo siguiente: “La primera y básica connotación es que la geometría ayuda a la construcción del pensamiento espacial en el alumno” (p. 60). Según esto, los niños y jóvenes requieren en la actualidad del uso de estrategias y recursos por parte del docente para recrear la clase de geometría hacia el desarrollo de habilidades psicomotoras y sensoriales acordes con la etapa psicoevolutiva, de allí, la tarea de los docentes como guías de las acciones didácticas en el área de geometría en el seno de la organización educativa.

Se determinó el método de enseñanza sobre la base de la comprobación de aprendizajes a partir de la demostración de los estudiantes hacia sus compañeros y docentes, aunque, un número considerable no emplea el método de comprobación. Se estableció, el escaso uso del diagnóstico psicopedagógico por parte de los docentes para atender las necesidades e intereses de los estudiantes como propósitos de acción de la práctica pedagógica, además, aun se consolida el método de enseñanza sobre la base de la comprobación de aprendizajes a partir de la demostración de los estudiantes hacia sus compañeros y docentes, asimismo, la docente, plantea la resolución de problemas prácticos de manera individualizada al momento de evaluar las clases de geometría.

Puede demarcarse una metodología de enseñanza academicista predominante para desarrollar las clases de geometría, aduciendo su práctica a la explicación, demostración y evaluación. También, existe un gran desconocimiento de los recursos disponibles para la enseñanza de la geometría, lo cual se reduce al desempeño de los docentes en el área de

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

geometría en la simple presentación teórico práctica de ejercicios para la valoración de las figuras en el espacio y la forma.

De acuerdo con lo anterior, se plantea la siguiente rejilla diagnóstica que contiene los hallazgos en cada uno de los casos de manera sistemática

Tabla 4: Rejilla de Hallazgos

Categorías a evaluar	Subcategoría	Análisis
Geometría (G1)	Componente geométrico	Se evidenció un escaso desarrollo en cuanto al componente geométrico de los elementos triángulos y cuadriláteros, se manifiesta un desinterés y apatía por parte de los estudiantes, de igual manera se observa un rechazo hacia el manejo de situaciones geométricas, expresado en actitudes de desagrado cuando se desarrollan clases de geometría.
	Competencias de razonamiento	Las mismas se encuentran escasamente desarrolladas, es decir, poco se evidencia, dado que se manejan situaciones relacionadas con un marcado desconocimiento de las figuras geométricas, por cuanto, se definen situaciones sistemáticas, puesto que los estudiantes no poseen la capacidad para lograr la identificación, clasificación y percepción de las figuras geométricas.
Estrategia Didáctica (ED)	Enseñanza	Se evidencia una escasa aplicación de estrategias de enseñanza, se manejan los

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

		postulados de la enseñanza desde el enciclopedismo, lo cual, no logra generar la motivación del estudiante hacia el aprecio por la geometría.
	Aprendizaje	No se evidencia un aprendizaje claro acerca del razonamiento geométrico, donde se reflejan elementos que son poco adecuados en función de las demandas de la realidad, por tanto, se evidencia un bajo rendimiento en éste particular.
Modelo de aprendizaje Van Hiele (MVH)	Niveles	Se evidencia una carencia en el desarrollo del nivel de apropiación del conocimiento de los estudiantes, se referencia el hecho de que los niveles no se manifiestan de una manera adecuada, es decir, no se le presta atención a estos niveles, tal es el caso de la dificultad para la identificación de triángulos y cuadriláteros. De manera que los estudiantes no logran ubicar su nivel de razonamiento, dado que carecen de la capacidad de identificación de las figuras, lo cual, hace que se represente una clara dificultad en relación con los diferentes niveles del modelo de Van Hiele
	Fases	La aplicación de las fases del modelo de Van Hiele, no se aplican en las realidades didácticas, no se incorporan en las planificaciones didácticas de la docente y

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

		los estudiantes desconocen la misma.
	Propiedades	No se logran apreciar las propiedades del modelo de Van Hiele en la realidad, escasamente se aplica la recursividad, de igual manera no se le presta atención a la secuencialidad, dado que no se presenta una especificidad del lenguaje, afectando la continuidad, escasamente se valora la localidad

Fuente. Daza (2018)

Reflexión Pedagógica

De acuerdo con los elementos previamente enunciados, los cuales, fueron evidenciados en la aplicación de la prueba diagnóstica, se requiere de un elemento que permita la atención a cada uno de los nudos críticos presentes en la realidad, un mecanismo que dinamice las clases de geometría dentro del área de matemática, específicamente lo definido por el desarrollo de las competencias de razonamiento geométrico, de allí, el interés de la investigadora por crear y aplicar una estrategia didáctica que permita fortalecer la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista, mediante la aplicación de “Mi Cofre Amigo”, por lo cual se genera la siguiente propuesta pedagógica.

CAPITULO IV

4. Propuesta pedagógica

4.1. Presentación

La ciencia matemática a lo largo de su evolución ha estado sitiada hacia la resolución de problemas y la consecución de actividades centradas en la búsqueda de respuestas a partir de teoremas, axiomas y fórmulas. Por ello, la educación matemática, debe ser el vehículo de formación en los estudiantes, debido al protagonismo que tiene en el ámbito social y cultural. El papel de la educación matemática en la construcción y consolidación de competencias democráticas, al ejercicio de la ciudadanía, la manifestación de ideas y acciones que se corresponden con valores como el respeto, la tolerancia, la justicia y la responsabilidad en el seno de la actividad matemática.

Las matemáticas, son esenciales en la vida de todos los seres humanos, en razón de ello, es contemplada dentro de la educación, como una de las áreas que requiere atención. En este sentido, Mora (2005), indica:

El proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas contribuye considerablemente con el cultivo permanente de las matemáticas, su avance conceptual y la conformación de grupos y sujetos investigadores motivados y convencidos por la importancia, utilidad, potencialidad, poder, etc. que caracterizan a las matemáticas cuando son enfocadas desde una cultura de aprendizaje y enseñanza polivalente e interdisciplinar, sumamente contraria a las tendencias predominantes actualmente. (p. 115)

El producto del conocimiento científico en las matemáticas es fundamental, no solo para el estudiante sino también para todas las personas. Es además, un derecho básico del ser humano tener acceso al conocimiento científico, comprenderlo y hacer uso de él. La matemática como ciencia ha de estructurar una realidad, que abarca diferentes áreas, como la psicología, la historia, el arte, entre otras. La diversidad cultural del enriquecimiento cognitivo permitido por esta ciencia permite comprender desde diferentes perspectivas la investigación. De acuerdo con esto, en el caso de la geometría específicamente, López

(2007) establece lo siguiente:

Para evitar que los errores del pasado en el planteamiento y en la enseñanza de la geometría se reproduzcan en el futuro, los estudiosos de las matemáticas proponen un mayor acercamiento a la realidad y a los intereses del alumnado. Una aproximación manipulativa de los objetos y espacios próximos a los chicos y chicas, despertaran su interés por una parte de las matemáticas, que a criterio de dichos expertos, resulta la más divertida y creativa. (p. 9).

Según esto, los docentes en el área de geometría, deben convertirse en productores de acciones metodológicas interesantes para los estudiantes, en la búsqueda de generar empatía hacia el desarrollo de actividades donde se logre el gusto por aprender a partir de técnicas y recursos con la manipulación e interacción constante. Por ello, es necesario el planteamiento de situaciones didácticas constructivistas en el área de geometría, tal es el caso de la proposición de la estrategia “mi cofre amigo”, el cual, contiene una serie de evidencias que convergen en la sistematización de actividades inherentes al desarrollo del razonamiento geométrico.

Constituir el desarrollo de un elemento que incida en la generación de aprendizajes significativos, implica concebir acciones que redunden en el perfeccionamiento del conocimiento, de allí, surge la estrategia denominada “mi cofre amigo”, donde se asumirá el fortalecimiento de la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista, donde se manifiesta la necesidad de reconocer diversos elementos que le permitan al sujeto reconocer el desarrollo del pensamiento espacial.

Por ello, el fundamento teórico que sustenta el presente estudio, se enmarca en el constructivismo, dado que los mismos estudiantes, desarrollarán y construirán elementos que son el punto de partida en la construcción de aprendizajes significativos, todo ello, se refleja en el compromiso docente, quienes asumen diversos elementos que permiten al estudiante perfeccionar su aprendizaje. En éste sentido, el estudiante adquiere dos capacidades principales, resolver los conflictos y ampliar la reflexión teórica, generando

su conocimiento sin esperarlo del docente. El conocimiento es considerado por el cognitivismo como las representaciones simbólicas del pensamiento de los sujetos.

En éste sentido, las manifestaciones reales de la didáctica, se enfocan específicamente hacia el fortalecimiento de la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista, donde se logre demostrar la capacidad, tanto de los docentes, como de los estudiantes, para lograr el desarrollo de acciones inherentes a la concreción del pensamiento espacial y geométrico del sujeto.

4.2 Justificación

La enseñanza de la matemática a lo largo de la historia se ha desarrollado como centro de atención a la resolución de problemas como base metodológica. Dicho academicismo reinó por siglos, hasta que diversas posiciones psicológicas relacionadas con la atribución de protagonismo al estudiante como agente activo del proceso didáctico, han concentrado la necesidad de cambiar los métodos y técnicas de enseñanza concebidos desde la posición del docente como el único responsable de dicho proceso.

Una de las disciplinas de la matemática donde se ha prescrito esta realidad es la geometría, la cual se ha desarrollado a partir del uso tradicional de instrumentos como reglas, compás y lápices para únicamente plasmar figuras geométricas en el papel. Evidentemente, esta tendencia academicista en la enseñanza de la geometría, requiere la necesidad de cambiar dichas metodologías, con base en el uso de técnicas centradas en la práctica, el desarrollo de la creatividad, inventiva e imaginación, para consolidar realmente un aprendizaje activo con los estudiantes.

Desarrollar una propuesta pedagógica, cuyo fin último sea el fortalecimiento de la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista, implica comprender la importancia de los elementos que en ella

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

intervienen, dado que se manifiesta el interés por concretar en el estudiante elementos que le permitan construir su propio conocimiento, acerca del modelo de Van Hiele, todo ello, se muestra como un fenómeno inherente al desarrollo del pensamiento.

Con base en lo anterior, se creó la estrategia “mi cofre amigo”, donde se incorporaron una serie de elementos, los cuales, son el fundamento para que el estudiante constituya un grupo de elementos desde la praxis y de esta manera, lograr la transformación del escenario educativo, desde la perspectiva de la calidad, con esta propuesta pedagógica se busca favorecer el desarrollo de procesos y habilidades de pensamiento, con las actividades a realizar en ésta área, con las cuales se estimularán las operaciones mentales, las capacidades de razonamiento, de pensamiento crítico y creativo, toma de decisiones, análisis y solución de problemas en los estudiantes.

4.3 Objetivos

Objetivo general

Fortalecer la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de sexto grado de la IE Eustorgio Colmenares Baptista

Objetivos específicos

- Identificar a través de una prueba diagnóstica el nivel de razonamiento de Van Hiele de los estudiantes de sexto grado.
- Diseñar estrategias didácticas que fortalezcan la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele
- Implementar las actividades diseñadas en la propuesta pedagógica con los estudiantes de sexto grado de la IE Eustorgio Colmenares Baptista
- Evaluar el impacto alcanzado con la implementación de la propuesta.

4.4. Indicadores de Desempeño

En éste caso, se describen algunos elementos que permiten ser tomados como indicadores de desempeño, los cuales, son el fundamento de desarrollo de la presente propuesta:

- Muestra razonamiento sobre los elementos geométricos
- Desarrolla competencias de razonamiento
- Reconoce y visualiza formas geométricas
- Analiza formas geométricas
- Deduce de manera informal
- Asume la orientación dirigida
- Asume la orientación libre
- Integra diversos elementos geométricos
- Asume las propiedades del modelo de Van Hiele

4.5 Metodología

La metodología de la presente propuesta pedagógica, se enmarca en el desarrollo de estrategias que son el fundamento del “cofre amigo”, desde esta perspectiva, una estrategia didáctica, se asume desde la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje donde el docente elige las actividades que va aplicar en el proceso de enseñanza. A continuación Chápela (2006) manifiesta lo siguiente:

Los personajes principales en la educación intercultural son las que dialogan, que argumentan, que debaten y que de manera específica alcanzan acuerdos y constituyen consensos para enfrentar conflictos que siempre y de manera natural surgen cuando dos diversos se encuentran en una misma arena. (p.8)

No obstante, en la enseñanza aprendizaje de la geometría, es muy importante tener en cuenta la cultura, el docente debe conocer y adaptarse al contexto, fortalecerla, enseñarle a defenderla a ser partícipes de ella, porque el gran error que a veces cometen los docentes es tratar de transformar las costumbres, vocabulario, creencias, por eso se debe conocer al

estudiante, cuáles son sus intereses, sus motivaciones, es más fácil que un docente se adapte a 40 estudiantes y no que 40 estudiantes se adapten a la cultura del docente. Desde ahí es el punto de partida para que el docente aproveche y utilice este conocimiento como estrategia en su proceso de enseñanza y lo utilice en su praxis. Al respecto Gonzáles, (2005)

Si bien el docente mediante el uso de estrategias didácticas logra que el aprendizaje quede establecido de una manera significativa este producirá resultados que posteriormente serán notorios y de lo cual será necesario que a través de la aplicación de determinadas estrategias didácticas contribuye a construir y apropiarse de formas de trabajo que posteriormente, sirven de referencia a los docentes para organizar su propia práctica pedagógica, al constituirse, estas estrategias en modelos que tienden a ser reproducidos. (p. 3)

Por consiguiente, el autor hace referencia a que el docente es el responsable de aplicar las estrategias para lograr un mejor aprendizaje, este debe ser un transformador, innovador, orientador y de acuerdo a las estrategias que utilice, se obtendrán los resultados que serán reflejados en el rendimiento académico de sus estudiantes, además estas herramientas de enseñanzas, le serán de gran ayuda a sus colegas para incluirlas en su currículo y así promover el logro de aprendizajes significativos, convirtiendo al estudiante una persona autóctona, competente, crítica y capaz de cambiar su realidad, por lo tanto la metodología del docente debe desligarse de la enseñanza tradicional, donde se limita solo a impartir contenidos, sin planificar estrategias a utilizar en este proceso.

4.6 Plan de acción

A partir de los objetivos planteados, y la metodología seleccionada, se asume la presentación del siguiente plan de acción, donde se concretan cada una de las intervenciones, además de ello, se configuran los objetivos y los recursos, así como también los temas transversales; de allí, la necesidad de prestar atención, al hecho que es el aula, el contexto donde se promueve la formación y desarrollo de las competencias de los estudiantes, donde el docente cobra una especial relevancia, porque es el mismo quién guía el aprendizaje y concibe una serie de acciones que redundan en el perfeccionamiento docente, por ello, se planeó el presente plan de acción:

Tabla 5
Plan de Acción

Intervención Actividades	Objetivo	Descripción	Temas transversales	Recursos
1. Presentación “Estrategia Mi Cofre Amigo” E Historia De La Geometría	Presentar la estrategia pedagógica mi “Cofre Amigo”. y conocer la historia de la geometría	Se desarrollan actividades de motivación, inicio, desarrollo y cierre, para la concreción de la historia de la geometría	Comprensión de la historia de la geometría	- . Lapiz - . Papel bond - . Video - . Computador - . Video beam - . El cofre amigo
2. Jugando con plastilina aprendemos geometría	Identificar los elementos fundamentales de la geometría el punto, el segmento y el plano, identificar estos elementos en los poliedros.	Mediante el empleo de la plastilina, los estudiantes ubicados en grupo elaborarán figuras geométricas e identifican elementos de los poliedros	- . Trabajos manuales	- . Lápiz - . Bolsas de tela - . Video - . Computador - . Video beam - . Plastilina - . hexaedro y tetraedro regular - . El cofre amigo
3. Ángulos en todas partes	Reconocer, estimar y medir ángulos en contexto matemáticos y contextos reales.	Los estudiantes ubicados en grupo, reconocerán ángulos en diferentes espacios y objetos cotidianos	- . Desarrollo del pensamiento creativo	- . Lápiz - .Transportador - . Video - . Computador - . Video beam - . Cartón - . Tijeras - . Relojes en foami - . Cinta pegante - . El cofre amigo

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>4. Los triángulos y su clasificación</p>	<p>Clasificar triángulos según la medida de sus lados y la medida de sus ángulos.</p>	<p>Se les solicita que propongan una característica y construya uno o varios triángulos en el geoplano que cumplan dicha condición, con esta actividad el estudiante explora y construyen libremente con el material entregado y el docente puede observar si las características tienen relación con la actividad anterior.</p>	<p>Lectura del cuento de Isósceles y su familia Árbol genealógico familia.</p>	<p>- Lápiz - Geoplano - Ligas o gomas de colores - Tijeras - Transportador - El cofre amigo</p>
<p>5. Propiedades de los lados y suma de los ángulos internos de los triángulos</p>	<p>Analizar la propiedad de los lados y la suma de los ángulos internos de los triángulos y</p>	<p>Comprobar mediante palillos con determinadas medidas, la propiedad de los lados de los triángulos. Verificar mediante una malla triangular, (Coberán, 1989), complementando con la actividad se pide al estudiante comprobar la propiedad al hacer un triángulo de medidas libre y al unir sus ángulos verificar el ángulo llano que se forma.</p>	<p>Suma de medidas</p>	<p>- Lápiz - Palillos de diferentes tamaños - Tijeras - Colores - El cofre amigo</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>6. Los Cuadriláteros su Clasificación y propiedades</p>	<p>Clasifica cuadriláteros según sus propiedades</p> <p>Identificar la propiedad de la suma de los ángulos internos de los cuadriláteros</p>	<p>Los estudiantes trabajan en grupo de cuatro integrantes. Se inicia el desarrollo de la actividad 2 con la conceptualización de los cuadriláteros y su clasificación</p>	<p>Pensamiento espacial mediante el uso del tangram</p>	<ul style="list-style-type: none"> - . Lápiz - . Tangram - . Regla - . Transportador - . Tijeras - . El cofre amigo
<p>7. En familia jugamos con el Tagram</p>	<p>Vincular a los padres de familia o acudientes en el proceso de aprendizaje del estudiante.</p>	<p>El cofre amigo trae una carta la cual describe el juego a realizar entre padres e hijos. Se lee la carta y se da inicio con el juego</p>	<p>Integración de la familia</p>	<ul style="list-style-type: none"> - . Lápiz - . Papel bond - . Cartón - . Tijeras - . Foami

Fuente. Daza (2018)

4.7 Fundamento Pedagógico

El paradigma humanista impugna las teorías conductistas de la educación, para presentar una visión diferente del ser, en una forma libre abierta e integral, para poder cumplir el episteme educativo como indica Hamachek (1987), “Ayudar a desarrollar la individualidad de las personas, apoyar a los alumnos a que se reconozcan como seres humanos únicos y asistir a los estudiantes a desarrollar sus potencialidades. (p 171). Su objetivo entre el saber y la creencia, es promover el desarrollo del conocimiento personal de los estudiantes, como entes únicos que no solo participan cognitivamente en las aulas, sino como individuos que ostentan del afecto.

Las actitudes internas del humanismo se encuentran entre las investigaciones de Ausubel (1976), al formalizar la teoría sobre la interiorización, por medio de las verdaderas concepciones, que se fundan a partir de definiciones primeramente descubiertas por el individuo en su ambiente. Rodríguez (2008), define el aprendizaje

significativo como:

...una teoría de aprendizaje porque ésta es su finalidad. La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo. (p. 8)

El conocimiento se centra en relacionar los aprendizajes previos con la nueva información, en oposición al aprendizaje por repetición o frecuencia memorística, al considerar que no solamente se relaciona el saber, sino el comprender. Para que este aprendizaje sea efectivo es necesario intuir, emplear lo conocido, con sus intereses y potencialidades. Para Ausubel, todo ambiente de aprendizaje contenía dos ejes primordiales, el vertical y horizontal. Como un plano cartesiano el eje vertical hace informe al aprendizaje adquirido por el estudiante, es decir, los conocimientos que altera, transfigura y estanca la información e iría del aprendizaje repetitivo al aprendizaje significativo. La dimensión horizontal representa la metodología de enseñanza por el docente, que trasciende de la enseñanza perceptible, en la que el orientador muestra de modo evidente lo debe instruirse para un descubrimiento espontáneo por parte del aprendiz.

Partiendo de lo preliminar, Ausubel demuestra que a pesar de la interacción entre las instrucciones y el aprendizaje, ambas son respectivamente autónomas, de tal modo que la enseñanza, no se introduce por ímpetu hasta un aprendizaje. Por tanto, el aprendizaje significativo como el memorístico, son viables en ambos tipos de enseñanza, la receptiva y la enseñanza por encuentro o estudio. En las teorías del aprendizaje significativo, al distinguir como el eje vertical, puede anexar a los conocimientos estructurados para el individuo a partir analogía con pensamientos previos.

La inteligencia social establece un margen importante en la educación, al referirse como una habilidad individual, para percibir la información. Wechsler (1940), en sus estudios de inteligencia emocional indica "la diferencia que estableció entre "elementos

intelectuales" y "elementos no intelectuales" (factores afectivos, personales y sociales), señalando la necesidad de considerar la existencia de estos últimos" (p. 103). El desarrollo pleno de los elementos intelectuales en los individuos, favorece en su habilidad para afrontar situaciones, al considerar que su acto emocional se basa en la valoración cognitiva de circunstancias personales.

4.8 Tiempo de Implementación o trabajo de campo:

Durante los primeros días del mes de Agosto del año 2017 se da inicio con la aplicación de una prueba diagnóstica que busca analizar el dominio o nivel de razonamiento geométrico de los estudiantes en curso, seguidamente, durante los meses de agosto a noviembre se desarrollan secciones de clases correspondientes a la implementación de la estrategia "Mi Cofre Amigo" buscando fortalecer la competencia razonamiento en los estudiantes de grado sexto de dicho año, en el contenido temático correspondiente a triángulos y cuadriláteros, enmarcados en el modelo didáctico de Van Hiele.

A través de la reflexión de cada una de las intervenciones se concluyó que algunas debían ser replanteadas, en otras por la extensión de la temática se dividió en dos secciones, además se analizó la importancia de planear las intervenciones de manera que lleven una secuencialidad debido a que el dominio de un tema es relevante para el desarrollo del siguiente.

Al inicial el año 2018, en la asignación académica de la investigadora se delegan nuevamente los grados sexto, razón por la cual se retoma la estrategia pedagógica teniendo en cuenta las observaciones y hallazgos encontrados durante su aplicación en el 2017, de esta manera se desarrolla una prueba diagnóstica, se llevan a cabo 7 intervenciones aplicadas durante los meses de enero a mayo y posteriormente se realiza una prueba post test ejecutada a finales del mes de mayo.

4.9 Diseño de Actividades

En el diseño de actividades, se presentan una serie de aspectos que han sido tomados como parte de desarrollo de la propuesta pedagógica, para ello, se propone como guía seguir las fases del modelo de Van Hiele en de la siguiente manera:

Fase 1: Consulta o Información

Las intervenciones se inician con la lectura de la carta de “Mi Cofre Amigo”, buscando motivar la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, se da información acerca de las actividades a trabajar durante el encuentro, además en esta fase interviene la primera actividad cuyo objetivo es indagar los conocimientos previos de los estudiantes con relación al objeto de estudio.

Fase 2: Orientación dirigida

La segunda actividad de los momentos pedagógicos están orientadas a que el estudiante deduzca, razone y concluya aspectos relevantes del tema a tratar, las actividades de esta fase están encaminadas a que el estudiante alcance el nivel superior de razonamiento de acuerdo al modelo de Van hiele, con miras a que el estudiante descubra y aprenda por sí mismo, de esta manera fortalece su confianza y mejora su actitud frente a la matemática.

Fase 3: Explicitación

Esta fase de desarrolla durante casi toda la intervención, se lleva a cabo cuando los estudiantes expresan e intercambian opiniones, experiencias y resultados obtenidos.

Fase 4: Orientación Libre

Durante la tercera actividad de las intervenciones, se plantean indicaciones o ejercicios donde la orientación o mediación del docente es mínima. Busca que el estudiante aplique

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

los aprendizajes adquiridos y fortalezca relaciones o propiedades concernientes al objeto de estudio.

Fase 5: Integración

Está orientada a integrar los conocimientos adquiridos, la docente colabora en unir conclusiones y formalizar conclusiones el con lenguaje matemático apropiado.

4.10 Rejilla de intervenciones

De acuerdo a los elementos previamente referidos, es necesario evidenciar los aspectos inherentes a la implementación y evaluación de cada una de las intervenciones, tal como se refiere a continuación:

INTERVENCIÓN No. 1

PRESENTACION “ESTRATEGIA MI COFRE AMIGO” E HISTORIA DE LA GEOMETRÍA

MI COFRE AMIGO



Fuente: Daza (2018)

Objetivo de aprendizaje:

- Presentar la estrategia pedagógica mi “Cofre Amigo”.
- Motivar el aprendizaje de la geometría mediante la estrategia mi “Cofre Amigo”.
- Conocer acerca de la historia de la geometría.

DESCRIPCION DE LA INTERVENCIÓN

MOTIVACIÓN

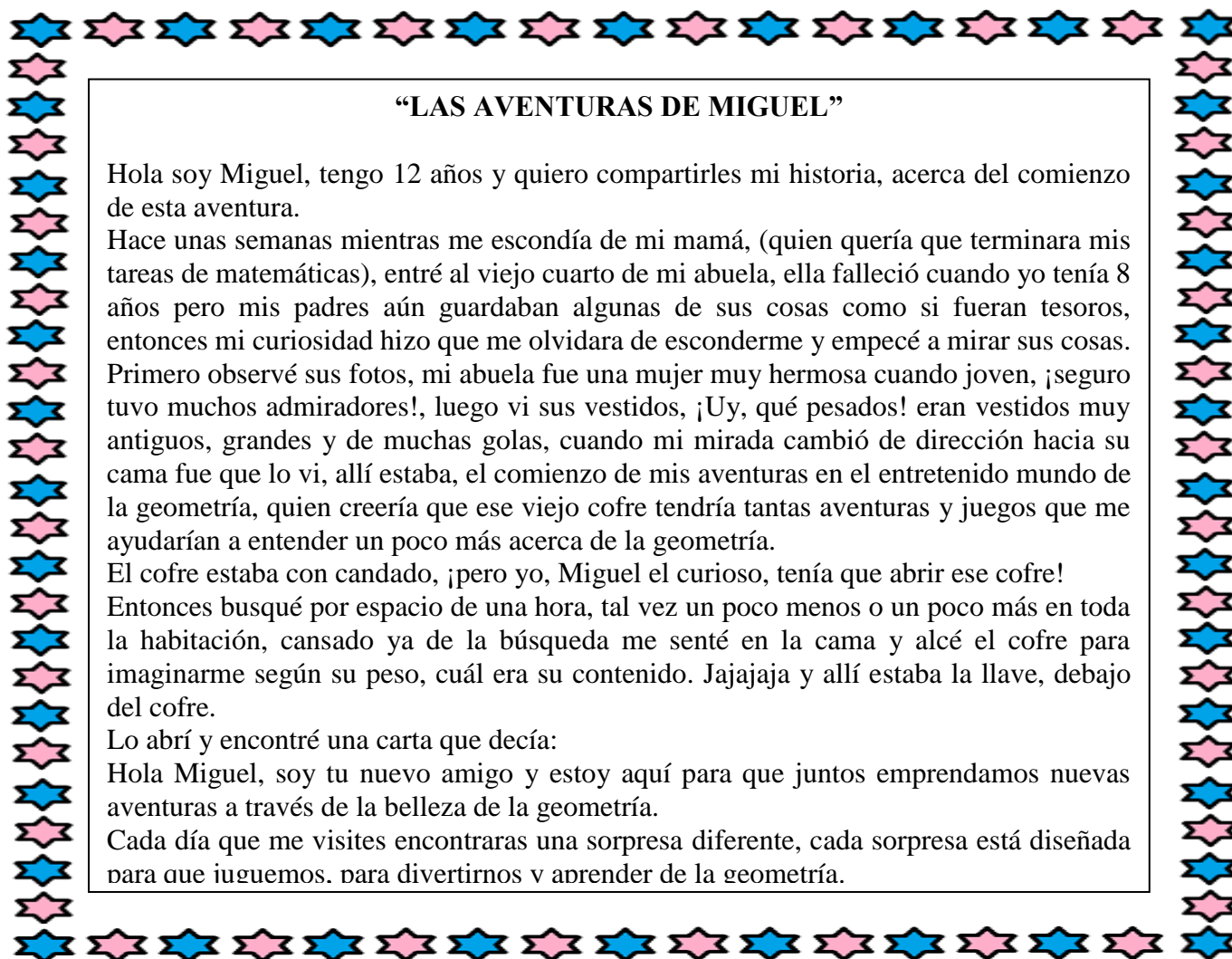
Para esta etapa de la intervención la docente llegará al salón con el cofre y dentro de él la primera carta la cual contiene la presentación de la estrategia “mi cofre amigo”, para

motivar el trabajo con los estudiantes en el aprendizaje de la geometría.

FASE DE INICIO:

Después de ingresar al salón, la docente observará la reacción de los estudiantes por el objeto (cofre), se espera que éste despierte interés de los estudiantes, la docente comentará que un niño le dejó este cofre y le dijo que era para sus estudiantes de grado 603.

La docente abre el cofre y les enseña su contenido, una carta para ellos e invita a uno de los estudiantes que la lean en voz alta.



“LAS AVENTURAS DE MIGUEL”

Hola soy Miguel, tengo 12 años y quiero compartirles mi historia, acerca del comienzo de esta aventura.

Hace unas semanas mientras me escondía de mi mamá, (quien quería que terminara mis tareas de matemáticas), entré al viejo cuarto de mi abuela, ella falleció cuando yo tenía 8 años pero mis padres aún guardaban algunas de sus cosas como si fueran tesoros, entonces mi curiosidad hizo que me olvidara de esconderme y empecé a mirar sus cosas. Primero observé sus fotos, mi abuela fue una mujer muy hermosa cuando joven, ¡seguro tuvo muchos admiradores!, luego vi sus vestidos, ¡Uy, qué pesados! eran vestidos muy antiguos, grandes y de muchas golas, cuando mi mirada cambió de dirección hacia su cama fue que lo vi, allí estaba, el comienzo de mis aventuras en el entretenido mundo de la geometría, quien creería que ese viejo cofre tendría tantas aventuras y juegos que me ayudarían a entender un poco más acerca de la geometría.

El cofre estaba con candado, ¡pero yo, Miguel el curioso, tenía que abrir ese cofre!

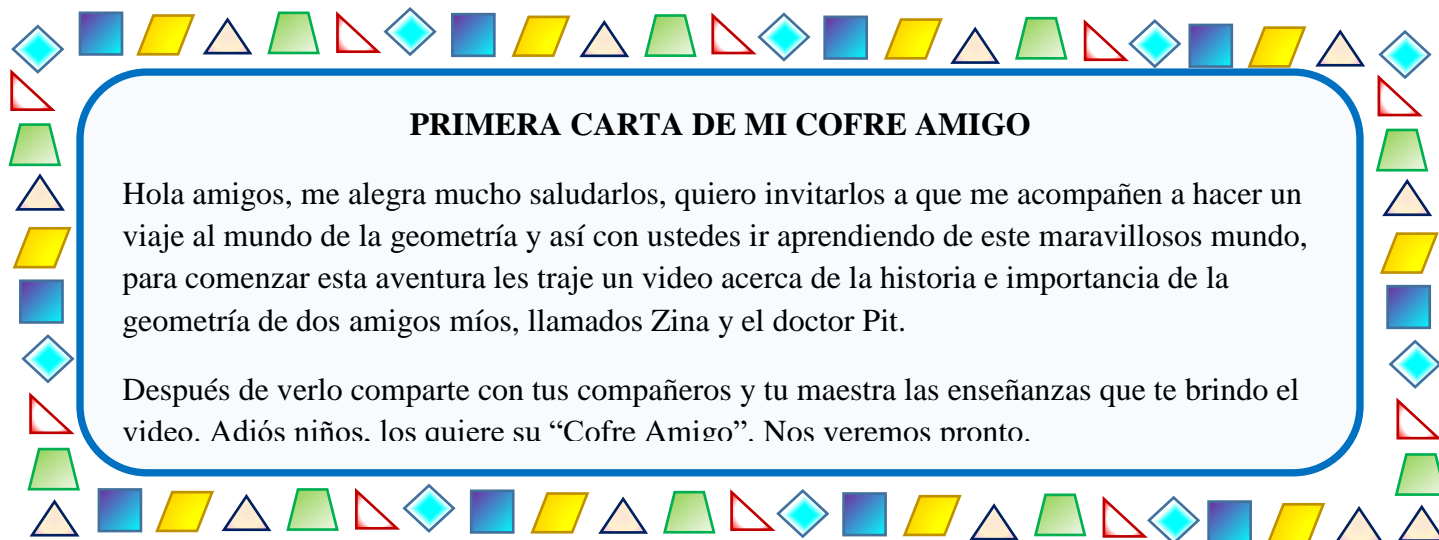
Entonces busqué por espacio de una hora, tal vez un poco menos o un poco más en toda la habitación, cansado ya de la búsqueda me senté en la cama y alcé el cofre para imaginarme según su peso, cuál era su contenido. Jajajaja y allí estaba la llave, debajo del cofre.

Lo abrí y encontré una carta que decía:

Hola Miguel, soy tu nuevo amigo y estoy aquí para que juntos emprendamos nuevas aventuras a través de la belleza de la geometría.

Cada día que me visites encontraras una sorpresa diferente, cada sorpresa está diseñada para que juguemos. para divertirnos y aprender de la geometría.

Después de leído el cuento se da espacio para conversar acerca del mismo.



FASE DE DESARROLLO

Se invita a los estudiantes que observen el video <https://bit.ly/2rvahHF> acerca de la historia de la geometría, para ello se reproducirá en el video beam.

FASE DE CIERRE

Después de observar el video se da espacio para que comenten los aportes que les deja el video, seguidamente se inicia con la actividad de cierre.

Teniendo en cuenta el video que acabas de ver responde las siguientes preguntas y comparte tu opinión con tus compañeros y maestra:

1. ¿Qué significado tiene la palabra geometría?

Se busca que el estudiante concluya que la palabra geometría significa: geo= tierra y metría= medida.

2. Según la historia, ¿dónde se dio inicio al uso de la geometría?

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

Se busca que los niños lleguen a la conclusión que fue en Egipto, Mesopotamia y tener en cuenta lo que se la historia narra que fueron sus pobladores los primeros en utilizar la geometría, que los egipcios cultivaban trigo alrededor del río Nilo y que durante una época del año el río hacía una gran crecida e inundaba y desaparecía todos los campos de cultivo, cuando bajaba el agua y se podía volver a sembrar venían una especie de matemáticos con sus instrumentos y volvían a medir y repartir las tierras.

3. ¿Dónde surge las escuelas donde se estudiaba matemáticas?

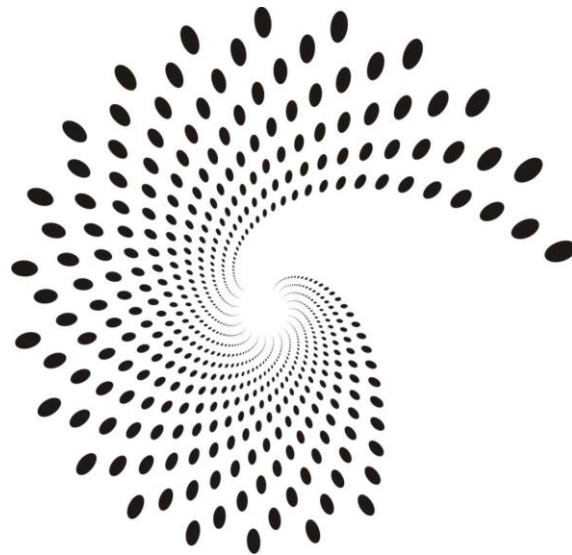
Se espera que los niños aporten que las primeras escuelas de donde se estudiaba la geometría se fundaron en Grecia, se espera que hablen de algunos grandes sabios de los cuales comenta el video, especialmente de Euclides quien se considera el padre de la geometría.

4. ¿qué es la geometría?

Se busca que entre sus ideas se forme el concepto de la geometría como parte de la matemáticas que se ocupa de estudiar las figuras y los objetos, su forma, su medida y las relaciones de estas con el espacio y en este sentido que concluyan que la geometría está en todo lo que hay a nuestro alrededor.

Intervención No. 2

JUGANDO CON PLASTILINA APRENDEMOS GEOMETRÍA



Fuente: <https://bit.ly/2pFdhkn>

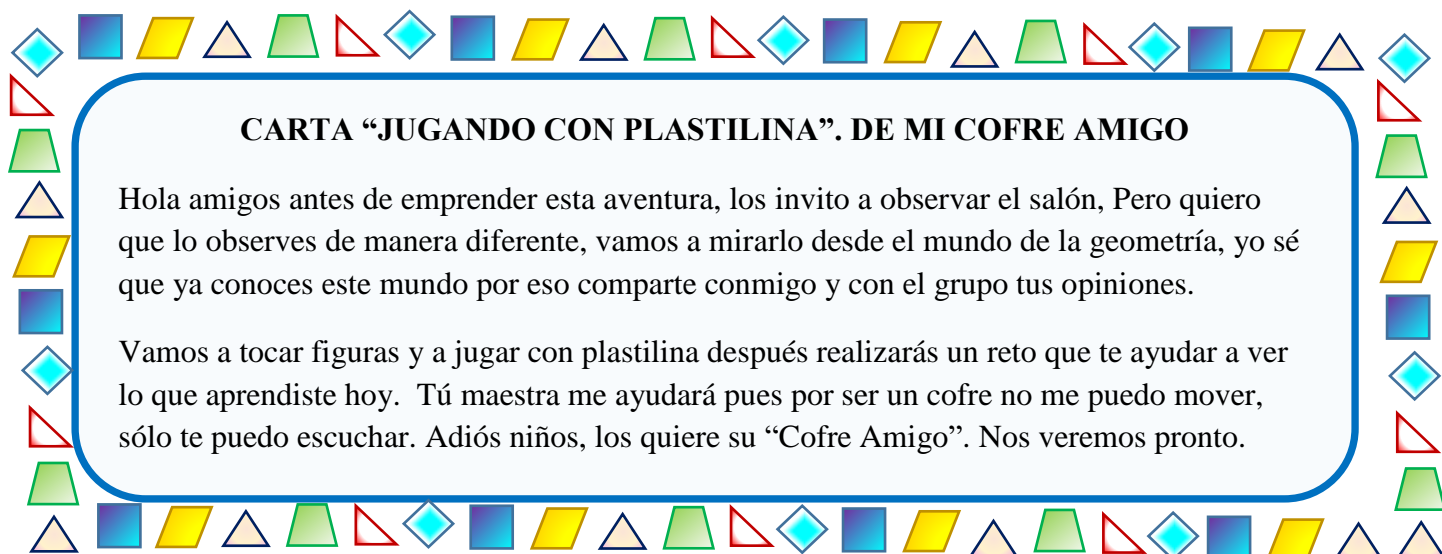
Objetivo de aprendizaje:

- Identificar los elementos fundamentales de la geometría el punto, el segmento y el plano, identificar estos elementos en los poliedros.

DESCRIPCION DE LA INTERVENCIÓN

MOTIVACIÓN

Para esta etapa de la intervención se aplicará la estrategia “Mi cofre amigo” para motivar el trabajo con los estudiantes, dirigir y dar las pautas de la clase, y observar los preconceptos de los estudiantes. Se inicia con la lectura de la segunda carta “jugando con plastilina”.



FASE DE INICIO:

Se conforman grupos de cuatro estudiantes y se le entrega una bolsa sellada que contiene por dentro un cubo y una pirámide, cada niño tocará la figura, para que de acuerdo a lo que palpe (percepción Háptica, Piaget) el estudiante describa los elementos que conforman las figuras (lados, vértices y superficies cuadradas y superficies triangulares).

FASE DE DESARROLLO

Se solicita a los estudiantes que con la plastilina realicen la figura más pequeña que puedan Desde la geometría y que la ubiquen en la pirámide, en esta parte se busca que el estudiante nombre como punto a la figura más pequeña y la relacione con los vértices de los poliedros. Durante este proceso se aclara que el punto es una figura adimensional (sin dimensiones) y no se puede representar físicamente y se realiza la experiencia con la marca o huella que deja un lápiz con punta fina al caer verticalmente sobre una hoja blanca.

Luego se realizan muchas representaciones de puntos en plastilina se unen sucesivamente y se ubican sobre el cubo para que el estudiante observe que la arista del cubo o lado del

cuadrado es un segmento que tiene un punto de inicio y un punto final.

Posteriormente los estudiantes forman varias líneas en plastilina y las unirán una al lado de la otra formarán una las superficies cuadradas que conforman el cubo para que el estudiante relacione los elementos que conforman este solido o cuerpo geométrico con algunos de los elementos básicos de la geometría como el punto y el segmento.

FASE DE CIERRE

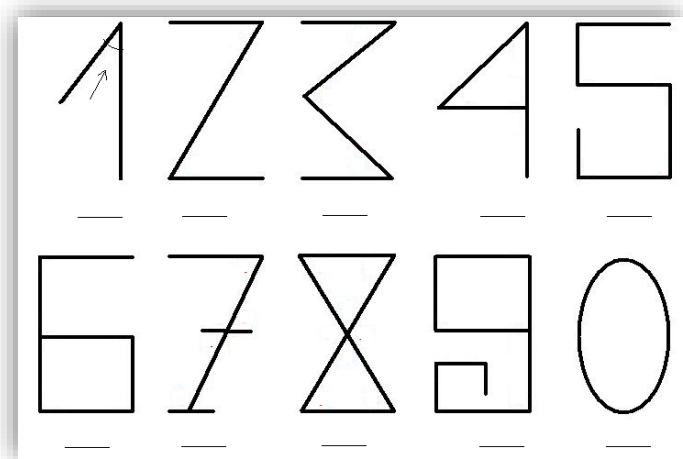
Los estudiantes tendrán un espacio para que trabajen libremente se les entrega el dibujo de un cubo y en este se les solicita que señales los elementos del mismo.

Para finalizar se proyecta la imagen del cubo y los estudiantes socializarán los elementos que encontraron definiendo cada uno de ellos y con la orientación del docente se sistematiza las definiciones haciendo uso de un lenguaje pertinente.

Se complementa explicando que el punto se representa o nombra en geometría con letras en mayúscula y que el segmento se nombra con dos letras mayúscula que corresponden al punto inicial y el punto final de la misma.

Intervención No. 3

ÁNGULOS EN TODAS PARTES



Adaptado: <https://bit.ly/2DWN6Lk>

Objetivo de aprendizaje:

- Reconocer, estimar y medir ángulos en contexto matemáticos y contextos reales.

DESCRIPCION DE LA INTERVENCIÓN

MOTIVACIÓN

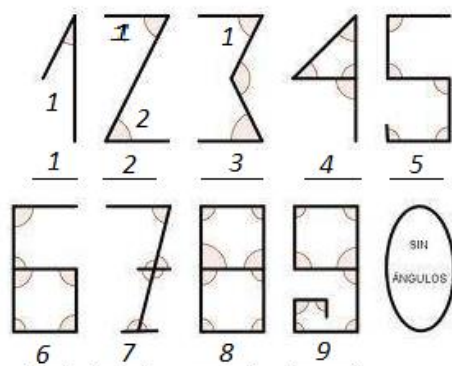
En esta etapa de la intervención los estudiantes reciben una carta de su “Cofre Amigo”, dónde les hace un breve recuento de la relación existente los números arábigos dibujados con líneas rectas y los ángulos que se forman en dichas líneas.

CARTA “ÁNGULOS EN TODAS PARTES”. DE MI COFRE AMIGO

Hola amigos las aventuras de hoy están muy divertidas, jugaran con relojes, formaran ángulos entre compañeros y lo mejor aprenderán mucho. Para empezar, les traje una imagen de los números arábigos, observaran que sus líneas forman ángulos, me gustaría que los señales y los cuentes y al finalizar esta actividad te darás cuenta de una muy bonita coincidencia, además comprobaras a través de la experiencia que los ángulos están a tú alrededor, comparte tus ideas con tus compañeros de clase y con la maestra, espero que te guste la visita que hoy haremos al mundo de la geometría.

FASE DE INICIO

Una vez los estudiantes realizan la actividad propuesta en la carta “ÁNGULOS EN TODAS PARTES”, se socializa la actividad, observando los pre saberes de los educandos y se espera que los estudiantes encuentren que la cantidad que representa cada número es igual a los ángulos que forman sus líneas. Así:



Adaptado: <https://bit.ly/2Gxk2PF>

FASE DE DESARROLLO

Posteriormente cada grupo de trabajo, el cual está conformado por cuatro integrantes se les entrega un reloj con minuterero y horario, con éste forman ángulos y razonan respecto a las actividades propuestas, cada grupo tendrán relojes de diferentes tamaños que se rotaran, para comprobar que el tamaño de las manecillas no influye en su medida angular, se les solicita a los estudiantes que resalten aspectos importantes que se deben tener en cuenta al momento de medir ángulos y expresarán lo que han descubierto en el transcurso del encuentro pedagógico en una socialización, formalizando su lenguaje matemático, estableciendo relaciones entre la definición de ángulo y la medida de los mismos.

FASE DE CIERRE

Los estudiantes tendrán un espacio para que trabajen libremente se les solicita que con sus relojes observen otros ángulos en otras horas y que expresen por escrito, hallazgos que considere importantes en la construcción de este saber.

Para integrar la experiencia con la formalización de las medidas angulares se proyecta un video <https://bit.ly/2pHb2xU> que da orientaciones específicas sobre los aspectos importantes acerca de las medidas de ángulos y su clasificación con ello se complementan los conocimientos acerca del tema, para integrar la experiencia vivida en este encuentro y la teoría expresada en el video se presenta a los estudiantes la tercera actividad del taller No. 3 “Ángulos en todas partes” y finalizando esta intervención se entregará un reto de conocimiento que consiste en pegar unas cintas sobre la tabla del pupitre y se les solicita que estimen que medida tiene dicho ángulo y luego lo verifiquen usando el transportador y clasifiquen según su medida.

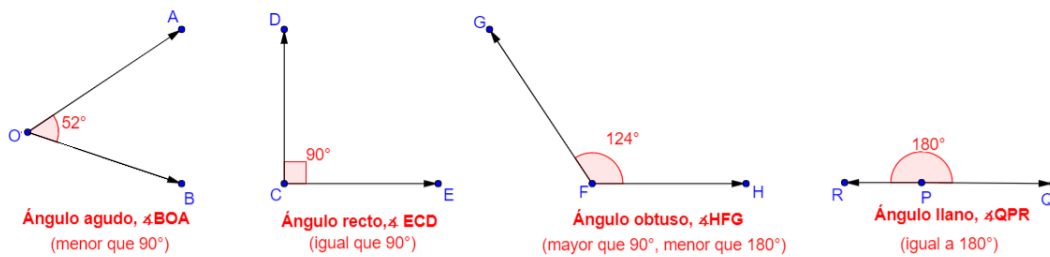
Se busca que los estudiantes definan en consenso que el ángulo está formado por la unión de dos semirrectas que parten de un mismo punto. Las semirrectas son los lados del ángulo y el punto en común es el vértice. Se espera también que entre los aportes de los estudiantes después de visto el video, se concluya que los ángulos se clasifican según su

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

medida.

Fuente: Libro proyecto saberes. Ser, hacer matemáticas. Editorial Santillana (2016)

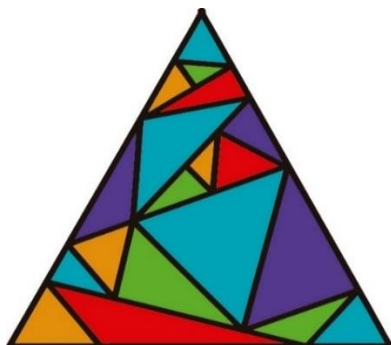
Clasificación de los ángulos:



Fuente: <https://bit.ly/2uYXUcA>

Intervención No. 4

LOS TRIANGULOS Y SU CLASIFICACION



Fuente: <https://bit.ly/2Ed8gVB>

Objetivo de aprendizaje:

- Clasificar triángulos según la medida de sus lados y la medida de sus ángulos.

DESCRIPCION DE LA INTERVENCIÓN

MOTIVACIÓN

Para esta intervención los estudiantes inician recibiendo la carta de su “Cofre Amigo”, quien les pregunta que recuerdan de los triángulos y los elementos, características o propiedades que lo conforman, se espera que con sus aportes y con el cuento “la Historia de Isósceles el Triángulo” de Nilsa M. Rodríguez. Se observen los preconceptos de los estudiantes acerca de la clasificación de los triángulos.

CARTA “LA HISTORIA DE ISOSCELES EL TRIANGULO”

Hola amigos, hoy vamos a iniciar el recorrido hablando un poco acerca de los triángulos y lo que recuerdas de ellos, conoceremos la familia de los triángulos, para ello les voy a compartir la historia de un amigo mío llamado Isósceles, a él lo conocí en uno de mis viajes a este mundo de la geometría, me ayudo a comprender que todos somos especiales aunque a veces nos sintamos diferentes, también aprendí que mi saber es importante, por eso hoy te invito a que midas, compares, compartas tus opiniones y escuches la de tus compañeros, seguro que al finalizar este encuentro conocerás más acerca de los triángulos y su clasificación.

HISTORIA ISOSCELES EL TRIANGULO

Érase una vez un niño llamado Isósceles. Se mudó a un pueblo llamado Poco más. Estaba emocionado pues asistiría a una nueva escuela, este cursaba el quinto grado.

En su primer día de clases su maestra, llamada Geometría, presentó a todos sus compañeros de clase, por sus nombres, entre ellos se encontraba un niño llamado Cuadrado, otro Rectángulo, también Trapecio, Rombo y Paralelogramo. Isósceles miró a todos lados, y se percató que sus compañeros eran muy diferentes a él.

La maestra asignó que escribieran sobre su familia y que construyeran su árbol familiar. Isósceles fue a su casa y le narró a su mamá lo sucedido. “Hijo mío, te contaré la historia de nuestra familia y construirás tu árbol familiar”. “Mi padre, (tú abuelo), se llamaba Rectángulo, era un hombre de carácter fuerte y muy recto en sus ideas. Mis hermanos, muy diferentes y opuestos en sus pensamientos. Tenían por nombres Obtusángulo y Acutángulo, este último era un niño hermoso por sus facciones perfectas. Tu padre, Escaleno, proviene de una familia muy pequeña. Su padre se llamaba Equilátero, fue un gran hombre, con valores incalculables y muy justos con el prójimo. “Mamá”, preguntó Isósceles,” “Porqué yo no me parezco a mis compañeros de clase.

Ellos son más corpulentos y más fuertes que yo”. " Isósceles, no todos pertenecemos a la misma familia, ni llevamos el mismo apellido”. “Posiblemente ellos pertenecen a la familia de los Cuadriláteros”. Sí, mamá,” También me he dado cuenta, que nosotros nos parecemos pero no somos iguales, mi abuelo y mi papá son diferentes a mí. “Hijo, contestó su madre, nosotros pertenecemos a una misma familia llamada Triángulos, aunque nos parecemos en nuestra apariencia, no somos iguales”.

Isósceles pensó en la forma más rápida de construir su árbol familiar y diseño un diagrama.

De esta manera Isósceles construyó su árbol familiar y lo presentó a su maestra, la Sra. Geometría. Ella quedó muy complacida con su trabajo. La maestra les explicó que no todas las familias son iguales, ni su número de componentes tampoco.

Sus compañeros de clase comprendieron porque, Isósceles era diferente a ellos. Isósceles tuvo muchos amigos y comprendió que debemos amar al prójimo sin establecer diferencias.

FIN.

Por Nilsa M. Rodriguez.

Adiós niños, los quiere su “Cofre Amigo”. Nos veremos pronto.

FASE DE INICIO

Después de leído el cuento “La Historia del Triángulo Isósceles” se realiza la primera actividad que consiste en la conformación de la familia del triángulo isósceles en un árbol genealógico , para ello los estudiantes selecciona en un conjunto de triángulos los que correspondan a las características descritas en el cuento de cada uno de los familiares de Isósceles, posteriormente se socializan los árboles de cada grupo y se pegan en el muro del salón para que ellos observen los diferentes trabajos y analicen si existen diferencias entre ellas a pesar de que las condiciones sean iguales para todos los grupos, con esta actividad observamos si los estudiantes clasifican los triángulos de acuerdo a la medida de sus lados y la medida de sus ángulos.

FASE DE DESARROLLO

Una vez terminada la fase de inicio, cada grupo de trabajo el cual está conformado por cuatro estudiantes, construyen triángulos con ligas en el geoplano que cumpla ciertas características, por ejemplo, que tenga un ángulo de 90° , que tenga un ángulo que sea obtuso, y otro donde todos sus ángulos sean agudos también, se le dan característica de acuerdo a la medida de sus lados para que construyan los triángulos, colocándole un nombre a cada uno de ellos. Con esta actividad los estudiantes podrán observar la relevancia de las medidas angulares y longitudinales en la clasificación de los triángulos. Se les solicita que propongan una característica y construya uno o varios triángulos en el geoplano que cumplan dicha condición, con esta actividad el estudiante explora y construyen libremente con el material entregado y el docente puede observar si las características tienen relación con la actividad anterior.

FASE DE CIERRE

Para ir orientado a los estudiantes en la integración del conocimiento con sus preconceptos, se socializa la actividad de construir triángulos y se orienta en la formalización de la clasificación de los mismos, teniendo especial cuidado en el uso del lenguaje matemático, se menciona la relación de las familias materna y paterna del triángulo isósceles leída al inicio de la clase con la clasificación de los triángulos según sus lados y según sus ángulos formando el árbol genealógico del cuento que cumpla con la característica de cada triángulo de acuerdo a su nombre .

Para finalizar la intervención en la última actividad los estudiantes relacionaran lo aprendido en clase con una actividad que da cuenta de sus conocimientos sobre la clasificación de triángulos.

Intervención No. 5

PROPIEDADES DE LOS LADOS DE LOS TRIÁNGULOS



Fuente: <https://bit.ly/2w1jTQq>

Objetivo de aprendizaje:

- Reconocer las propiedades de los lados de los triángulos
- Analizar la propiedad de la suma de los ángulos internos de los triángulos.

DESCRIPCION DE LA INTERVENCIÓN

MOTIVACIÓN: La presente intervención se da inicio con la entrega de la carta del “Cofre Amigo” a los estudiantes:

En la carta el cofre da una breve descripción acerca de cómo se va a trabajar el encuentro pedagógico, el tema principal del día son dos de las principales propiedades de los triángulos.

Propiedad 1: La suma de las longitudes de cualquier par de lados del triángulo es mayor que la longitud del tercer lado.

Propiedad 2: La suma de las medidas de los ángulos internos de un triángulo son igual a 180° .



CARTA DE MI COFRE AMIGO: LOS TRIANGULOS Y SUS PROPIEDADES

Hola amigos, en nuestra visita de hoy hablaremos de las propiedades de los triángulos, hoy recuerdo lo mucho que me hizo reír Miguel hace un año cuando hablábamos de este tema y pensaba que los triángulos tenían casa, carro y finca como propiedades y claro que no me refiero a esas, amigos las propiedades de las que hoy te hablo son de aquellas características propias de todos los triángulos y es importante que las conozcas porque ellas te ayudarán más a delante a resolver situaciones que requieran su aplicación, según la historia los grandes arquitectos de la antigüedad usaron los triángulos para dar rigidez a sus estructuras, por ello en la actualidad podemos ver triángulos en torres de alta tensión, en techos y en otras estructuras que requieren su rigidez.

Hoy te invito a recordar los elementos del triángulo, después, a través de mediciones, construcciones y análisis te darás cuenta de dos de sus propiedades. Espero te guste la visita que hoy haremos al mundo de la geometría. Adiós niños, los quiere su “Cofre Amigo”. Nos

FASE DE INICIO

Después de leer la carta del cofre amigo, se invita a los estudiantes a desarrollar la primera actividad describiendo los elementos del triángulo, después se pregunta; “Sabemos que un triángulo es un polígono de tres lados ¿siempre que tenga 3 lados, se puede formar un triángulo al unir dichos segmentos?” esta pregunta se vuelve a hacer más adelante, en la fase de desarrollo, con el objetivo de contrastar opiniones después de aplicado el segundo taller.

FASE DE DESARROLLO

Una vez terminada la fase de inicio, los estudiantes trabajan en grupo de cuatro integrantes, inician el desarrollo de la actividad 2. En el taller se encuentran 3 triángulos, cada uno tiene lados cuyas longitudes son números naturales, por ser el conjunto numérico con el que actualmente se está trabajando con el grupo objeto de estudio en matemáticas, en esta actividad el estudiante compara la medida de cada lado del triángulo con la suma de los otros dos lados con la finalidad de que al organizarlos en la tabla donde se completa con el símbolo de mayor o menor, ellos deduzcan que, siempre, la suma de dos lados es mayor a la del lado faltante. Además se solicita que los clasifiquen según sus lados y ángulos para fortalecer este tema y que los estudiantes al observar las figuras geométricas no las vean como un todo sino que perciban sus elementos o partes que la forman, importante para que ellos puedan deducir propiedades, característica del nivel 2 (de análisis) del modelo de Van Hiele.

Se pide al estudiante construir un triángulo con tres palillos cuyas longitudes son 4cm, 5cm y 12cm, triángulo no es posible formar, se busca que el estudiante reconozca que la suma de dos de sus lados no es mayor que la del lado faltante y así deduzca la primera propiedad a trabajar durante esta intervención, que describe: La suma de las longitudes de cualquier par de lados del triángulo es mayor que la longitud del tercer lado. En una malla triangular los jóvenes van a colorear ángulos de igual amplitud, (Coberán, 1989) y para complementar en la siguiente actividad se pide al estudiante dibujar y recortar un triángulo con las medidas que ellos prefieran, nuevamente se les solicita colorear sus ángulos y al unir sus vértices formando un rectángulo, se espera deduzcan que el nuevo ángulo que se forma al unirse los tres ángulos internos es un ángulo llano y deduzca la segunda propiedad de esta intervención: la suma de los ángulos internos de los triángulos es igual a 180° .

FASE DE CIERRE

Para ir orientado a los estudiantes en la integración del conocimiento con sus preconcepciones, se socializa y se comparten conclusiones de las actividades encaminadas a

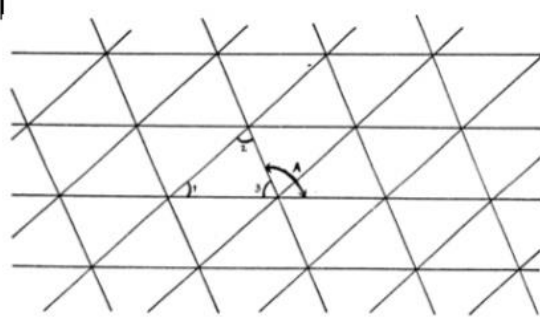
Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

que el estudiante reconozca las dos propiedades de los triángulos que se abordaron en la presente intervención.

Para finalizar el momento pedagógico, en la actividad de cierre los estudiantes relacionarán lo aprendido con un reto que da cuenta de sus conocimientos sobre las propiedades de los lados y la suma de los ángulos internos de los triángulos.

Referencia bibliográfica:

● ● ● | **A10:** En la siguiente malla triangular (formada por dos colecciones de rectas transversales paralelas)



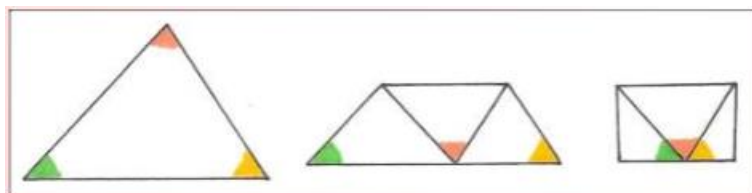
○ ¿Cuántos triángulos se han formado? ¿Cómo son entre sí esos triángulos? Colorea los ángulos de modo que tengan el mismo color los ángulos de la misma amplitud. ¿Qué observas?

Fuente: Coberán (1989) - <https://bit.ly/2jnWFuA>

Con ayuda de una regla dibuja un triángulo de cualquier medida sobre una hoja blanca, recórtalo y colorea sus ángulos cada uno de un color por las dos caras, une sus vértices sin sobre ponerlos de tal manera que se forme un rectángulo.

¿Observa los ángulos coloreados, que clase de ángulo se formó?

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele



Adaptado: <https://bit.ly/2I848vO>

Intervención No. 6

Clasifico Cuadriláteros



Fuente: <https://bit.ly/2GiCE1W>

Objetivo de aprendizaje:

- Clasifica cuadriláteros según propiedades de sus lados y ángulos.
- Identifica la propiedad de la suma de los ángulos internos de los cuadriláteros

DESCRIPCION DE LA INTERVENCIÓN

MOTIVACIÓN: Se inicia esta intervención con la lectura de la carta de mi cofre amigo “Clasificación de los cuadriláteros”, con la lectura de la misma, se motiva a los estudiantes a seguir explorando el pensamiento geométrico, reconociendo las propiedades de los cuadriláteros, haciendo uso del rompecabezas llamado tangram.

CARTA DE MI COFRE AMIGO: CLASIFICACION DE LOS CUADRILATEROS

Hola amigos, en nuestra visita de hoy al mundo de la geometría jugaremos con un rompecabezas chino llamado el tangram o “chi chiao pan” que significa “tabla de sabiduría”. No se sabe con certeza quien inventó este juego ni cuando, inicialmente era considerado un juego para mujeres y niños, y al ser traducido a otros idiomas y posteriores publicaciones se hizo más popular y jugado tanto por niños como por adultos (hombres y mujeres). Con todas sus fichas se pueden formar figuras; geométricas, de personas, animales o cosas. En la actualidad entretiene a toda la familia y es usado también como recurso en psicología, diseño, y especialmente en pedagogía.

Hoy vamos a trabajar con las formas geométricas que nos presenta el tangram y vamos a conocer diferentes tipos de cuadriláteros teniendo en cuenta características de sus lados y sus ángulos.

FASE DE INICIO

Al finalizar la lectura de la carta, se da inicio a la actividad 1 “seleccionando cuadriláteros” con esta acción, el docente podrá observar si el estudiante diferencia los cuadriláteros de un conjunto de figuras y cuerpos geométricos, cuestionándolos sobre la característica que identifica a los cuadriláteros de otros polígonos.

FASE DE DESARROLLO

En esta fase los estudiantes trabajan en grupo de cuatro integrantes. Se inicia el desarrollo de la actividad 2 con la conceptualización de los cuadriláteros y su clasificación, en ella se presenta un diagrama con la clasificación de los cuadriláteros según sus principales características (sin la imagen de la figura geométrica correspondiente), aparte se entregan en hojas las figuras geométricas “cuadriláteros convexos” que se muestran en la actividad pero en mayor tamaño para que a los estudiantes se les facilite su medición y puedan sacar conclusiones, de acuerdo a las características de cada figura determinen que tipo de

cuadrilátero es. Para continuar con la actividad unen con una línea, los cuadriláteros que se presentan al final de la hoja, con las características y clasificación que muestra el diagrama. Con esta actividad el estudiante observa los cuadriláteros no sólo como un polígono de cuatro lados sino como una figura que tiene unas características y de acuerdo a cada una de ellas se pueden clasificar.

Con la tercera actividad el estudiante debe armar algunos de los cuadriláteros (cuadrado, rectángulo, romboide, trapecio isósceles y trapecio rectangular) con el tangram, con miras a fortalecer el pensamiento espacial, además se busca que el estudiante observe los ángulos internos de las figuras, las longitudes de sus lados y el paralelismo entre ellas, con las que podrá establecer sus características y de acuerdo a ellas su clasificación, de esta manera relaciona las actividades 2 y 3 con sus preconceptos, y fortalece su dominio sobre el tema “clasificación de cuadriláteros”.

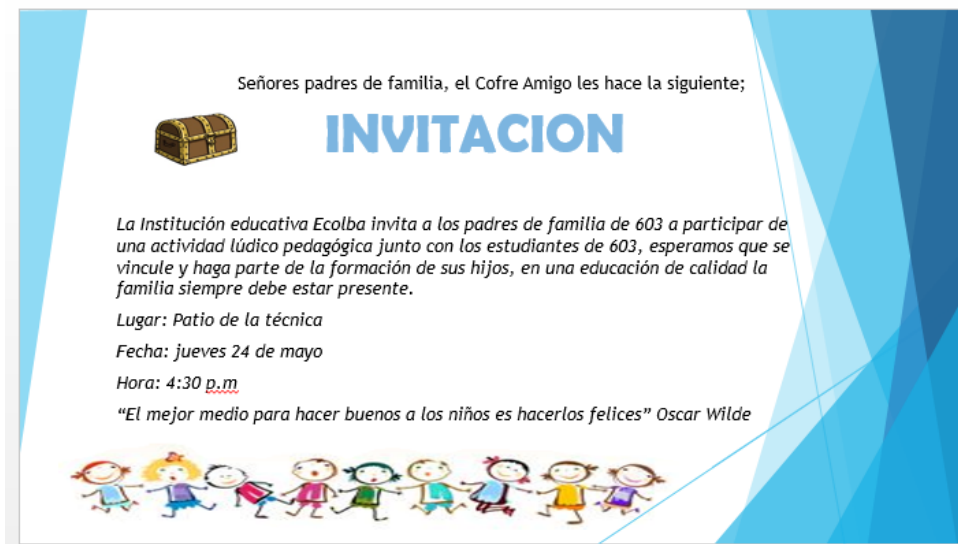
FASE DE CIERRE

En la fase final se socializan los resultados y experiencias obtenidas durante la clase, de esta manera se busca la integración del conocimiento y preconceptos de los estudiantes, con miras a que él reconozca que los cuadriláteros a pesar de tener en común el número de lados se pueden clasificar de acuerdo a características propias.

Para finalizar el momento pedagógico, en la actividad de cierre los estudiantes relacionarán lo aprendido con un reto de dos preguntas obtenidas de las pruebas saber 5°, que da cuenta de sus conocimientos sobre las propiedades de los cuadriláteros. Acerca de la primera pregunta la fuente es pruebas saber 5° (2012), el componente evaluado es geométrico espacial y la competencia razonamiento, de nivel mínimo y el indicador de logro que se evalúa es: construye y descompone figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas. En la segunda pregunta la fuente es pruebas saber 5° (2014), el componente evaluado es geométrico espacial y la competencia razonamiento, de nivel satisfactorio y el indicador de logro que se evalúa es: compara y clasifica objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes.

Intervención No. 7

EN FAMILIA JUGAMOS CON EL TAGRAM



Fuente: Daza (2018)

Objetivos de aprendizaje:

- Vincular a los padres de familia o acudientes en el proceso de aprendizaje del estudiante.
- Fortalecer lazos afectivos mediante el juego padres e hijos.

DESCRIPCION DE LA INTERVENCIÓN

MOTIVACIÓN:

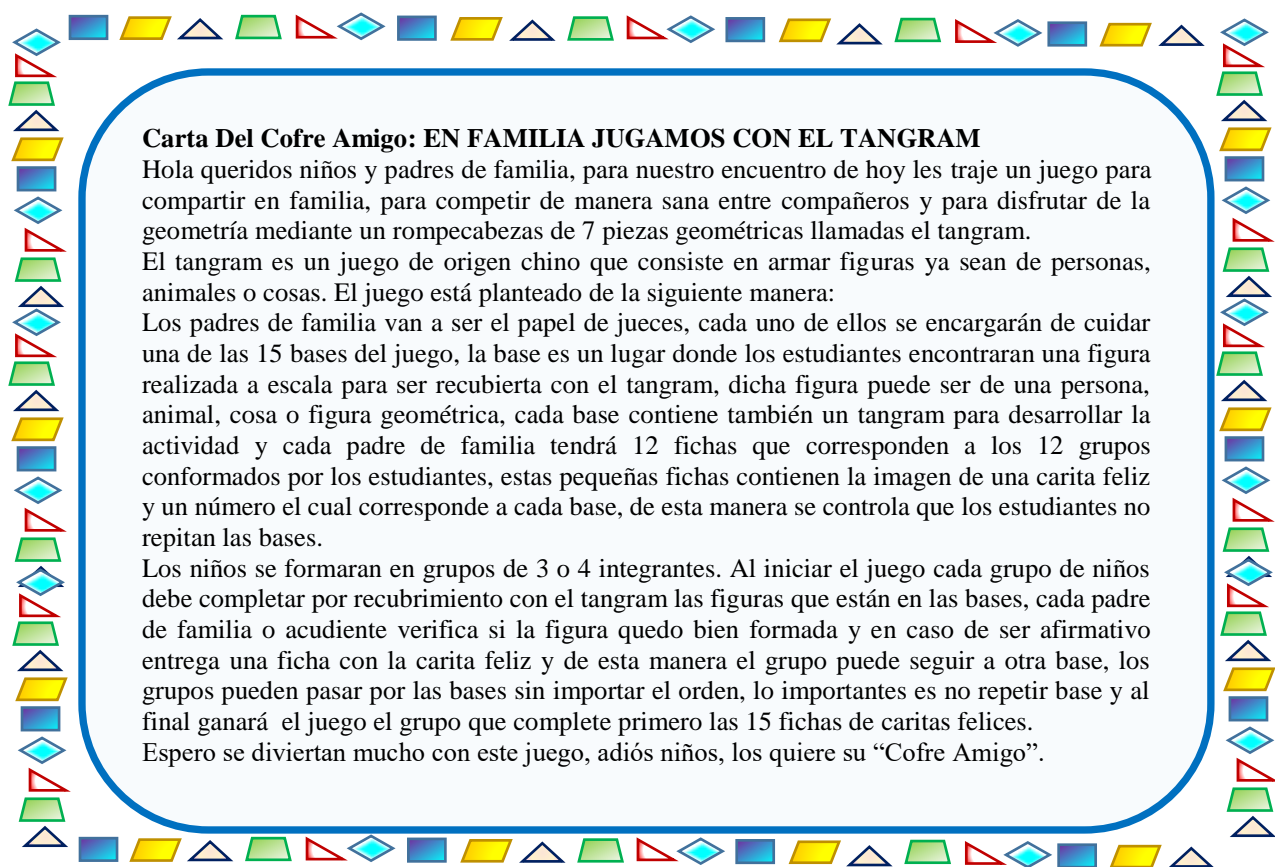
Tres días antes de realizarse la intervención se pasará por el salón de clase con el cofre amigo y dentro del cual se extraen las invitaciones para que los padres de familia asistan a la institución y compartan parte de la tarde de clase jugando con sus hijos. La actividad no es de carácter obligatoria dado a la situación económica de la mayoría de familias de la institución, a que en sus trabajos no les dan permisos o trabajan para ganar el diario. Razón por la cual se espera contar con la asistencia mínima de 15 acudientes.

Fase de Inicio:

Se da la bienvenida a los padres de familia y agradece por su asistencia y compromiso con las actividades escolares.

Fase de desarrollo:

El cofre amigo trae una carta la cual describe el juego a realizar entre padres e hijos. Se lee la carta y se da inicio con el juego.



Carta Del Cofre Amigo: EN FAMILIA JUGAMOS CON EL TANGRAM

Hola queridos niños y padres de familia, para nuestro encuentro de hoy les traje un juego para compartir en familia, para competir de manera sana entre compañeros y para disfrutar de la geometría mediante un rompecabezas de 7 piezas geométricas llamadas el tangram.

El tangram es un juego de origen chino que consiste en armar figuras ya sean de personas, animales o cosas. El juego está planteado de la siguiente manera:

Los padres de familia van a ser el papel de jueces, cada uno de ellos se encargarán de cuidar una de las 15 bases del juego, la base es un lugar donde los estudiantes encontraran una figura realizada a escala para ser recubierta con el tangram, dicha figura puede ser de una persona, animal, cosa o figura geométrica, cada base contiene también un tangram para desarrollar la actividad y cada padre de familia tendrá 12 fichas que corresponden a los 12 grupos conformados por los estudiantes, estas pequeñas fichas contienen la imagen de una carita feliz y un número el cual corresponde a cada base, de esta manera se controla que los estudiantes no repitan las bases.

Los niños se formaran en grupos de 3 o 4 integrantes. Al iniciar el juego cada grupo de niños debe completar por recubrimiento con el tangram las figuras que están en las bases, cada padre de familia o acudiente verifica si la figura quedo bien formada y en caso de ser afirmativo entrega una ficha con la carita feliz y de esta manera el grupo puede seguir a otra base, los grupos pueden pasar por las bases sin importar el orden, lo importantes es no repetir base y al final ganará el juego el grupo que complete primero las 15 fichas de caritas felices.

Espero se diviertan mucho con este juego, adiós niños, los quiere su “Cofre Amigo”.

Fase de finalización.

Al terminar el juego se pide a los estudiantes y padres de familia formar un círculo y comentar su experiencia con el juego, su opinión acerca de los aspectos positivos y aspectos a mejorar. Se comparte un pequeño refrigerio y agradece a los padres de familia o acudientes por la asistencia.

4.11 Rejilla de Evaluación

De acuerdo con los elementos que se han asumido en la realidad, y teniendo en cuenta el desarrollo de las intervenciones que forman parte de la propuesta pedagógica, es necesario considerar que se logró el fortalecimiento de la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista, de acuerdo con ello, se logró la determinación de los siguientes elementos:

1.- Se logró establecer que los estudiantes, asumen de una manera comprometida el desarrollo del componente geométrico, es decir, muestran disposición e interés frente a temas relacionados con figuras planas y tridimensionales, es indispensable referir la importancia que los estudiantes le dan a las características propias de las figuras geométricas en especial a las que refieren el objeto de estudio, triángulos y cuadriláteros, como parte del razonamiento geométrico.

2.- En el caso del desarrollo de competencias de razonamiento, se logró evidenciar que los estudiantes muestran un pleno dominio de los mismos, además de ello, es necesario considerar que asumen como base las propiedades intrínsecas, es pertinente hacer mención que los estudiantes hacen énfasis en el desarrollo lógico, y lograron comprender que mediante la experimentación se logra el desarrollo del razonamiento, por ello, en la actualidad son los mismos estudiantes quienes manifiestan su interés por desarrollar clases donde se emplee la experimentación.

3.- Respecto al proceso de enseñanza, el mismo se ha dinamizado de manera significativa, es decir, se manifiesta el interés de la docente por aplicar modelos que son el punto de partida para la valoración de las expectativas de los estudiantes, asimismo, se evidencia que la familia juega un rol importante en el proceso de enseñanza, por cuanto, el afecto, es uno de los principales motores, para el desarrollo efectivo de las prácticas

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

pedagógicas, donde se manifiesta el interés de vincular a los padres y así los estudiantes muestran mayor disposición hacia el proceso de enseñanza.

4.- En el caso del aprendizaje, se logró determinar que los estudiantes construyen sus propias evidencias de conocimiento significativo, se parte del modelo de Van Hiele, el cual, permite motivar a los estudiantes y además permite la inserción de materiales y recursos en mencionado proceso de aprendizaje, es importante destacar en este caso que el aprendizaje obtenido se refiere al desarrollo pleno de competencias de razonamiento.

5.- Se logró avanzar en los niveles de reconocimiento o visualización (1), de análisis (2), y de deducción informal u orden (3), del modelo de aprendizaje de Van Hiele, evidenciados en el dominio del conocimiento del objeto de estudio triángulos y cuadriláteros, especialmente en cuanto a sus elementos, propiedades y clasificación.

6.- Se logró establecer el desarrollo significativo de las fases del modelo de Van Hiele, donde los estudiantes, partieron por asumir la información, así como también la orientación dirigida, de igual manera, los estudiantes, lograron poner en evidencia la explicitación, la orientación libre y la integración.

7.- Se demostró un claro dominio de las propiedades del modelo de Van Hiele, donde se determinó la aplicación de la recursividad, la secuencialidad, así como también la especificidad del lenguaje, de igual manera, se logró que los estudiantes pusieran en evidencia y comprendieran la continuidad y la localidad.

8.- La estrategia del cofre amigo, generó un alto impacto, por cuanto, se logró despertar el interés de los estudiantes hacia el desarrollo de las clases de geometría, en el mismo orden de ideas, la creatividad y el dinamismo se ha apoderado de las clases de matemática, donde se representa un aprendizaje significativo en la misma.

Tabla 6 Rejilla de Intervenciones

Rejilla 1. Mi Cofre amigo e Historia de la Geometría – Intervención 1.

Descripción de la Intervención	Categoría	Subcategoría	Análisis
<p>Tema: Presentación estrategia “Mi Cofre Amigo” e historia de la geometría Lugar: Institución educativa “Eustorgio Colmenares Baptista” Fase de inicio:</p>	Estrategia Didáctica (ED)	Enseñanza	En cuanto a la motivación, se observó que la estrategia el cofre amigo es una estrategia que despierta el interés de los estudiantes, sobre todo en cuanto a los juegos y actividades que el cofre les va a compartir en adelante.
<p>Al llegar al salón de clase con el cofre amigo, se despertó interés en los estudiantes ya que se observó en sus caras asombro por el nuevo objeto que llega al salón, algunos se pusieron de pie y acercaron a preguntar por el cofre, la docente les comentó que un niño llegó a sala de profesores con el cofre y lo dejó diciendo que por favor lo comparta con los estudiantes de sexto grado 603 y por ello se los traía. La maestra invitó a uno de los estudiantes que observara su contenido, al abrir el cofre encontró la carta de Miguel, de le pidió que lo leyera en voz alta a sus compañeros, al finalizar la lectura uno de los estudiantes pregunta si Miguel es un niño real o no es real (personaje imaginario), para continuar con la curiosidades se dice de manera seria y convincente que un niño fue quien me</p>	Geometría (G1)	Competencia Razonamiento	<p>El lenguaje matemático se fue enriqueciendo a medida que los aportes de los estudiantes complementaban las opiniones de los demás compañeros y se utilizaba un lenguaje matemático más adecuado, aunque la docente orientó en algunos aspectos del uso adecuado de del mismo, los estudiantes mostraron gran satisfacción al notar que ellos mismos habían concluido las definiciones de acuerdo a lo observado en la clase, al respecto, es necesario mencionar lo señalado por Jaime y Gutiérrez (1990), describen la continuidad como parte del lenguaje matemático:</p> <p>Continuidad: Se refiere a la forma en cómo el individuo pasa de un nivel a otro. El paso en los niveles de Van Hiele se produce de forma continua y pausada, puede tardar varios años en los niveles 4 y 5. Se puede dar el caso de que el</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>dejo el cofre y solo dijo que por favor lo pasara a sus estudiantes de 603, ellos se miran pero no hacen más comentarios y hago la primera pregunta: ¿Qué te pareció la carta de Miguel? Y una de las respuestas de los estudiantes fue: “profesora la historia es muy bonita porque yo creo que, como cuenta la historia que al niño Miguel no les gustan las matemáticas, yo creo que la abuela fue quien dejo el cofre con esas actividades o juegos para el niño Miguel para que se dé cuenta que la geometría es muy bonita y le tome cariño a las matemáticas” este aporte me parece interesante ya que contribuye a que ellos continúen con la imaginación como motivador en la presente estrategia didáctica “Mi Cofre Amigo”.</p> <p>Continuamos haciendo la segunda pregunta ¿te gustaría vivir esta aventura? La mayoría de los estudiantes participaron diciendo que sí, ya que les causa curiosidad saber cómo es eso de las aventuras del cofre amigo y que juegos que el cofre les va a traer y eso del mundo de la geometría. En ese sentido la primera parte del proyecto se cumple al motivar y despertar el interés de los estudiantes.</p> <p>Fase de desarrollo:</p>	<p>Modelo de aprendizaje Van Hiele (MVH)</p>	<p>Niveles</p>	<p>individuo no llegue a alcanzar el nivel 5 (p. 57).</p> <p>Con base en lo anterior, es necesario reconocer que el lenguaje matemático, se ubica en las acciones inherentes al desarrollo de los saberes geométricos.</p> <p>En cuanto a la comparación de la línea y la recta, los estudiantes perciben la línea y la recta como un todo, no notaban que ellas estaban conformadas por la unión infinita de puntos. La docente aclaró estas dos definiciones y preguntó ¿cómo sería una línea donde los puntos no tengan la misma dirección? Y pidió que plasmaran esto en su cuaderno, notando que gran parte de los estudiantes dibujaron líneas curvas. De esta manera se guía al estudiante a que analice los elementos geométricos desde sus propiedades. En este sentido, es necesario hacer mención a lo expuesto por Jaime (1993) señala:</p> <p>Los Van Hiele propusieron cinco fases de aprendizaje que guían al docente en el diseño y organización de las experiencias de aprendizaje adecuadas para el progreso del estudiante en su paso de un nivel a otro. Dentro del modelo, las fases no son exclusivas de un nivel sino, en cada nivel, el estudiante comienza con</p>
---	--	----------------	---

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>Se procede a la lectura de la primera carta de mi cofre amigo, donde se describe la actividad de 4 preguntas acerca de la historia de la geometría, se permite sacar cuaderno de apuntes para después de ver el video entre todos dar aportes y así formalizar la respuesta.</p> <p>En la primera pregunta ¿Qué significado tiene la palabra geometría? Casi unánimemente dieron la respuesta que la palabra geometría significa: geo= tierra y metría= medida.</p>			<p>actividades de la primera fase y continua así, de tal forma que al terminar la fase 5 debe haber alcanzado el nivel de razonamiento siguiente (p. 72).</p> <p>Tal como se logra apreciar el modelo de Van Hiele promueve el interés por la concreción de situaciones relacionadas con el desarrollo de la competencia de razonamiento, para así lograr un desarrollo adecuado del educando</p>
<p>La segunda pregunta, según la historia, ¿dónde se dio inicio al uso de la geometría? Un estudiante dice que en Grecia, otro compañero le refuta que fue el Egipto y que el profesor de sociales les comento que en Egipto están las pirámides y pregunta a la profesora, ¿las pirámides también son formas de la geometría? La profesora le dice que la pirámide es un sólido geométrico y les pregunta que, según el video como se dio inicio a la geometría en Egipto y entre varios aportes se formó la siguiente respuesta: “Se dio inicio en Mesopotamia Egipto, todo empezaba cuando el rio Nilo inundaba las tierras y se dañaban las marcas de los terrenos, cuando el río bajaba venían unos matemáticos y se volvían a repartir” allí los estudiantes</p>	Geometría (G1)	Competencias de razonamiento	<p>Tal como se puede apreciar, es necesario referir que las competencias de razonamiento, constituyen una fórmula de desarrollo del pensamiento humano, al respecto, Lastra (2005) señala: “el desarrollo del razonamiento en niños en edades escolares se refleja en sus actitudes hacia el manejo de elementos geométricos, por cuanto, constituye la conjunción de diversos aspectos que inciden en la estructura cognitiva” (p. 39), de manera que la indagación en el desarrollo de la clase, sirvió de base en la consecución de aprendizajes significativos que redundan en el desarrollo de las competencias de razonamiento</p>
	Modelos de Van Hiele (MVH)	Propiedades	<p>El hecho de comprender a las pirámides como un elemento propio de la geometría sólida, se manifiesta desde las propiedades del</p>

<p>empiezan a reconocer la geometría, su evolución e importancia a través de la historia.</p> <p>Tercera pregunta ¿dónde surge las primeras escuelas donde se estudiaba matemáticas? En esta pregunta ellos respondieron que en Grecia, cuando les pregunte algo más acerca de esta pregunta quedaron en silencio, les pregunte si recuerdan el nombre de alguno de los pensadores y se les dificultó la pronunciación el nombre de Euclides, por lo tanto les ayude a pronunciarlo correctamente, y con sus aportes se formó la siguiente respuesta: “en Grecia, donde Euclides creo un libro llamado los elementos que hablaba del plano, el punto y la línea” acá se aclaró a los estudiantes que era la recta, un estudiante pregunto si no eran lo mismo y se aclaró que la línea y la recta se describen como la unión infinita de puntos pero que la recta contiene una regla y es que todos sus puntos van en la misma dirección y la línea no necesariamente.</p> <p>Cuarta pregunta ¿qué es la geometría? En esta pregunta se dieron muchos aportes por parte de los estudiantes, de los cuales se fue formalizando la respuesta de manera que contenga un lenguaje matemático adecuado y esta fue la</p>			<p>modelo de Van Hiele, al respecto, Jaime y Gutiérrez (1990) señalan:</p> <p>Recursividad: El éxito en un nivel depende del grado de asimilación que tenga el estudiante de las estrategias del nivel anterior. Los objetos de un nivel se convierten en los objetos de estudio del siguiente, es decir, se hacen explícitos aquellos conocimientos que eran implícitos en el nivel anterior. Van Hiele (1986), afirma que "(...) el pensamiento del segundo nivel no es posible sin el del nivel básico; el pensamiento del tercer nivel no es posible sin el pensamiento del segundo nivel" (p. 14).</p> <p>Secuencialidad: No se puede alcanzar un nivel sin haber superado de forma ordenada todos los niveles inferiores, cada nivel de razonamiento se apoya en el nivel anterior, hay que tener cuidado ya que una mala instrucción o aprendizaje en un nivel anterior puede llevar a aparentar que ya están preparados para pasar al siguiente nivel, cuando no es así. Van Hiele decía que la edad no es un factor determinante para el paso de los niveles (p. 56).</p>
---	--	--	--

<p>respuesta concluida: “es la parte de la matemática que se utiliza para medir objetos y su relación con el espacio, según esto la geometría se encuentra en todas partes” entre los aportes no describieron que la geometría también estudia la forma de los objetos por ello la docente aclaró esto a los estudiantes.</p> <p>Fase de finalización Al finalizar la clase se preguntó para concluir que les pareció la actividad y sus respuestas fueron: Que les gusto porque fue diferente, que entre todos hayan integrado sus aportes para construir cada respuesta.</p>			<p>Especificidad del lenguaje: Las diferentes capacidades de razonamiento asociadas a los niveles de Van Hiele no solo se reflejan en la forma de resolver los problemas propuestos, sino en la forma de expresarse y en el significado que se le da a determinado vocabulario. Cada nivel lleva asociado un tipo de lenguaje y un significado específico del vocabulario matemático; por tanto, el docente debe ajustarse al nivel en que están sus estudiantes (p. 57).</p> <p>Continuidad: Se refiere a la forma en cómo el individuo pasa de un nivel a otro. El paso en los niveles de Van Hiele se produce de forma continua y pausada, puede tardar varios años en los niveles 4 y 5. Se puede dar el caso de que el individuo no llegue a alcanzar el nivel 5 (p. 57).</p> <p>Localidad: Por localidad de los niveles se entiende que un individuo puede razonar en diferentes niveles al trabajar en distintos campos de la geometría. Por lo general, un estudiante no se encuentra</p>
---	--	--	--

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

			<p>en el mismo nivel de razonamiento en cualquier área de la geometría, pues el aprendizaje previo y los conocimientos que tenga son un elemento básico en su habilidad de razonamiento. Una vez alcanzado un nivel en algún concepto o campo de la geometría, será más fácil para el individuo alcanzar ese mismo nivel para otros conceptos o áreas (p. 57). Cada una de estas propiedades promueven el desarrollo del pensamiento de una manera efectiva, con énfasis en el desarrollo de la competencia de razonamiento.</p>
--	--	--	--

Fuente. Daza (2018)

Tabla 7.

Rejilla 2. Jugando Con Plastilina Aprendemos Geometría - Intervención 2

Descripción de la Intervención	Categoría	Subcategoría	Análisis
<p>TEMA: Jugando Con Plastilina Aprendemos Geometría</p> <p>Lugar: Institución educativa “Eustorgio Colmenares Baptista”.</p> <p>Fase de inicio: Al ingresar al salón los estudiantes observan que la maestra llega con el cofre amigo y están a la expectativa de que actividades les traería, se da inicio a la clase con la lectura de la carta correspondiente a la segunda visita del cofre, uno de sus compañeros la dirige y el resto de salón lo escucha y sigue la lectura desde su puesto, durante la fase de inicio la mayor parte de los estudiantes participan dando su opinión acerca de los elementos que observan en el salón y se perciben que la mayoría solo nombran rectas las rectas paralelas, triángulos (sin distinguir la clase de triángulo a que se refiere), cuadrados y rectángulos, además cometen algunos errores como confundir las figuras geométricas con sus superficies, por ejemplo nombran a las tabletas del piso como cuadrados cuando son superficies cuadradas, esta definición es aclarada por la docente.</p> <p>Fase de desarrollo: Durante esta fase,</p>	<p>Estrategia Didáctica (ED)</p>	<p>Enseñanza</p>	<p>Inicialmente los estudiantes presentaron algunos errores en sus opiniones, lo cual, se supera en función del empleo de motivantes como es el caso de la carta que se extrae del cofre, al respecto, Papert (citado en Mora, 2003) expone la relevancia de los mismos en tres aspectos fundamentales:</p> <p>(a) <i>Sirven como modelos</i>, a los que las ideas matemáticas pueden asociarse. Un hecho fundamental del aprendizaje: cualquier cosa es fácil si uno puede asimilarla a su propia colección de modelos. Él mismo pone como ejemplo en su aprendizaje de las tablas de multiplicar a partir de la experiencia previa con ruedas dentadas y engranajes.</p> <p>(b) <i>Contribuyen a dotar a las matemáticas de una tonalidad afectiva positiva</i>. Con la utilización de los recursos apropiados es más fácil crear condiciones, en las que puedan arraigar los modelos intelectuales. (c) <i>Vinculan el conocimiento formal de las matemáticas con el conocimiento corporal</i>, con los esquemas sensorio motores del estudiante. (p. 35).</p> <p>Al respecto, es necesario considerar que la</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>fase de orientación dirigida, en grupos de 4 integrantes, los estudiantes recibieron dos bolsas de tela de diferente color azul y rosa, dentro de ella un hexaedro regular (cubo) y un tetraedro regular (pirámide), cada uno de los integrantes del grupo mediante la percepción háptica (Jean Piaget) es decir mediante el tacto y sin ver la figura empezaron a nombrarla, la mayor parte de los grupos nombraron el hexaedro como un cuadrado y al tetraedro como un triángulo de esta manera se percibe dificultad en diferenciar los polígonos y los poliedros, el integrante de un grupo rechaza las afirmaciones erradas de sus compañeros y dice que las figuras se llaman cubo y pirámide, la profesora pregunta a los compañeros que porque esas figuras son cubos y pirámides y no son cuadrados y triángulos, respuesta que fue difícil para ellos contestar de manera acertada, al finalizar esta actividad la docente aclara esta duda, seguidamente describieron las partes o elementos principales de las dos figuras anteriores y también se observó que aunque no todos, algunos estudiantes nombraron los vértices como esquinas, los lados como dobleces y las superficies cuadradas o triangulares como paredes, por lo cual la docente invita a abrir las bolsas y sacar las</p>			<p>enseñanza, se dinamiza desde las exigencias propias del estudiante</p>
		<p>Aprendizaje</p>	<p>A medida que los estudiantes participaban de las actividades fueron descubriendo los elementos de la geometría y los relacionaron con los poliedros y así mejoraron el lenguaje matemático, de manera que Segarra (2002) plantea: Tradicionalmente, el aprendizaje de la geometría se ha fundamentado en el desarrollo lógico que tenía básicamente como única referencia el contenido de los libros que forman la obra <i>Elementos</i>, de Euclides. Este planteamiento seguía las pautas correspondientes a lo que usualmente entendemos como <i>método axiomático</i> (proposiciones que constituyen el punto de partida de la teoría, sin ser deducidas</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>figuras, primero, para aclarar dudas acerca de las diferencias entre el cuadrado y el cubo, la docente muestra el cubo y lo rompe por una de sus caras y la enseña, comentando que las caras del cubo son superficies cuadradas, que el cuadrado es un polígono (dos dimensiones), y el cubo un poliedro (tres dimensiones), los estudiantes participaron describiendo las dimensiones del cuadrado y las del cubo. Para la segunda actividad se trabajó con plastilina, se invitó a los estudiantes a realizar la figura más pequeña posible en plastilina, un estudiante realiza un pequeño pajarito otro hace un baloncito pequeño y le comento que gana quien haga la figura más pequeña, por lo cual cada uno va mostrando pequeñísimas bolitas de plastilina, al preguntar qué nombre geométrico recibe esta figura algunos la nombran como partícula, otros esfera y otros como un punto, la docente les comenta que en realidad son pequeñas esferas pero para este ejercicio la nombraremos como punto, y se completa la definición de punto que está en dicha actividad.</p> <p>Seguidamente se hacen muchos puntos de plastilina y se unen de tal manera que se forman la línea recta, al preguntar a los estudiantes como se forma la línea recta</p>	<p>Geometría (G1)</p> <p>Modelo de aprendizaje Van Hiele (MVH)</p>	<p>Competencia Razonamiento</p> <p>Componente geométrico</p> <p>Niveles</p>	<p>de otras proposiciones) (p. 59). De acuerdo con lo anterior, es necesario referir que los sujetos asumen en la aplicación de esta intervención el aprendizaje de manera efectiva y así lograr constituir aprendizajes para la vida.</p> <p>El poder de las manos en el aprendizaje, el tacto es una herramienta importante, mediante los sentidos se activan procesos cognitivos, al respecto, Piaget refiere que “el razonamiento lógico, le permite al niño desarrollarse desde el plano motriz”, al respecto, es necesario considerar que las acciones inherentes al desarrollo se formula en función de las demandas propias del estudiante, para así promover en la evolución del sujeto un impacto significativo en la construcción de los elementos propios del componente geométrico</p> <p>Del nivel 1 al dos de van hiele para de ver el objeto estudio, elementos fundamentales de la geometría (el punto la recta y el plano) como un todo y reconocer sus elementos y características propias, al respecto, Vargas (2013) de la siguiente manera:</p> <p>Nivel 1: El individuo reconoce las figuras geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura. Puede, sin embargo, producir una copia de cada figura particular o reconocerla. No es capaz de reconocer o</p>
--	--	---	--

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>ellos comentan que mediante la unión de muchos (infinitos) puntos y completaron su definición en el taller.</p> <p>Seguidamente se hacen muchas líneas rectas con la plastilina y se unen una al lado de la otra de tal manera que se forma una superficie cuadrada.</p> <p>En esta actividad también se les pregunta a los estudiantes con que parte del cubo relacionan con el punto, el segmento de recta que hicieron de plastilina y con la superficie cuadrada, los grupos asociaron el punto de plastilina con uno de los vértices, el segmento de recta con uno de los lados y la superficie cuadrada con una de las caras del cubo, de esta manera identifica el vértice como el punto donde se unen 3 lados del cubo, los lados como el segmento de recta donde se unen dos caras y las caras como las superficies del polígono en este punto la docente colaboró en la mejora del lenguaje matemático y los felicita por sus aportes para definir los elementos de los dos poliedros, además es notable la cara de alegría de los estudiantes al sentir que ellos mismos fueron capaces de definir los vértices, los lados y las caras de dichos polígonos.</p> <p>De esta manera los estudiantes dejan de percibir al plano y a la línea recta como</p>			<p>explicar las propiedades determinantes de las figuras, las descripciones son principalmente visuales y las compara con elementos familiares de su entorno. No hay un lenguaje geométrico básico para referirse a figuras geométricas por su nombre (p. 82).</p> <p>Nivel 2: El individuo puede ya reconocer y analizar las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas y las reconoce a través de ellas, pero no le es posible establecer relaciones o clasificaciones entre propiedades de distintas familias de figuras. Establece las propiedades de las figuras de forma empírica, a través de la experimentación y manipulación. Como muchas de las definiciones de la geometría se establecen a partir de propiedades, no puede elaborar definiciones (p. 82).</p> <p>Estos niveles se conjugan de manera efectiva en el desarrollo del razonamiento geométrico, porque corresponden al nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes con la finalidad de perfeccionar el mismo.</p>
		Fases	Importancia del material concreto contribuye en el aprendizaje porque le permite

<p>un todo, descubren que el punto es su elemento fundamental, y relacionan avanzando así al nivel 2 de Van Hiele.</p> <p>Fase de finalización Para la actividad final o fase de integración, cada estudiante resuelve en su taller el ejercicio y luego proyectada la imagen en el video beam en el tablero un estudiante pasa y la realiza para socializar los resultados ante sus compañeros y la docente ayuda en cuanto a la mejora del lenguaje matemático.</p>			<p>al estudiantes descubrir las propiedades, características del objeto de investigación triángulos y cuadriláteros, para ello, es preciso referir Van Hiele (citado en Pérez Gómez, 2002; pp. 26–30)</p> <p>Fase de consulta. Se trata de realizar un diagnóstico acerca de lo que saben los estudiantes sobre el tema objeto del estudio. Se aprovechará para introducir aquellos términos básicos que van a necesitarse y a la unificación del lenguaje que sobre el particular tienen los estudiantes.</p> <p>Fase de orientación dirigida. Del diagnóstico deben elaborarse una serie de tareas unipaso encaminadas a que todos los estudiantes alcancen un nivel de competencia mínimo sobre el tema objeto de estudio.</p> <p>Fase de explicitación. Esta es una fase decisiva para el aprendizaje. Al «obligar» a que un estudiante se dirija a la clase, necesariamente ordenará sus ideas, por lo que pasarán a un segundo nivel de su conocimiento. Quienes nos dedicamos a la docencia sabemos, por experiencia, que hemos aprendido la mayoría de las cosas explicándolas a los demás.</p> <p>Fase de orientación libre. Es el momento de la investigación en clase (introducción de problemas-tema), de la diferenciación y de las actividades de apoyo (ejercicios de consolidación y de recuperación). El trabajo de los estudiantes vuelve a ser individual.</p>
--	--	--	---

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

			<p><i>Fase de integración.</i> El profesor hará la recopilación del trabajo de los estudiantes, ordenará los resultados y hará la explicación final del tema objeto de estudio a partir de las situaciones vividas en clase y de su conocimiento como matemático experto.</p>
--	--	--	---

Fuente. Daza (2018)

Tabla 8

Rejilla 3 Angulo en Todas Partes - Intervención 3.

Descripción de la Intervención	Categoría	Subcategoría	Análisis
<p>TEMA: Ángulos en todas partes Lugar: Institución educativa “Eustorgio Colmenares Baptista” Fase de inicio: nuevamente se ingresa al salón como en las dos anteriores clases, el cofre amigo les trae la carta de la carta de la clase, un estudiante dirige la lectura mientras que los demás compañeros la siguen desde su puesto, de manera individual. Para la fase de información y presaberes hay una actividad donde los estudiantes deben hallar la cantidad de ángulos que se forman en los diez primeros números arábigos, no recuerdan que son los ángulos y los confunden con número de lados, la docente permite que entre ellos se expliquen (aprendizaje colaborativo), finalizando la actividad la mayoría encuentra que, en cada número arábigo coinciden cantidad de ángulos con su valor correspondiente, lo cual les genera asombro e interés. Elementos importantes para despertar el interés y motivar el tema de la clase.</p> <p>Fase de desarrollo: Durante esta fase de orientación dirigida, se forman grupos de 4 integrantes que recibieron un reloj para luego ser compartido con los relojes de otros</p>	<p>Estrategia didáctica (ED)</p>	<p>Enseñanza</p>	<p>Se motiva despertando el interés por la estrategia que trae el cofre amigo para esta intervención, con base en lo anterior, Iglesias (2012) (citado por González 2016) respecto al profesor de matemáticas: No es suficiente que un profesor sea matemáticamente competente, es necesario que ponga en juego el conocimiento didáctico del contenido matemático al momento de diseñar, gestionar y evaluar situaciones de enseñanza y aprendizaje, teniendo en mente la necesidad que sus estudiantes progresivamente desarrollen y practiquen competencias matemáticas según las exigencias propias del nivel o modalidad educativa; es decir, es necesario que el profesor también sea didácticamente competente. (p. 8) Por tanto, la enseñanza, es uno de los procesos que promueve la construcción de aprendizajes de manera efectiva.</p>
		<p>Aprendizaje</p>	<p>Se motiva la clase mediante la actividad inicial que despierta e interés y mediante el uso de material concreto (relojes), al respecto, Iglesias (2012) señala: “los recursos para el aprendizaje son fundamentales porque despiertan la motivación hacia la</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>compañeros de diferentes tamaños y cuatro transportadores de diferentes tamaños para con ayuda de estos midan los ángulos que forman las manecillas en tres diferentes horas, en esta actividad se encontró gran dificultad a la hora de realizar dichas medidas ya que la mayor parte de estudiantes no saben utilizar de manera adecuada el transportador, por lo cual la docente tuvo que explicar, primero que son los ángulos, explicación que se dio mediante el ejemplo de la abertura de la puerta del aula de clase y luego adelantar la exposición del video sobre ángulos y como se miden. Fuente: https://bit.ly/2pHb2xU. Además fue necesario pasar por todos los grupos y explicar el uso del transportador de manera un poco más personal. Se continuó la actividad como se había planteado inicialmente, los jóvenes midieron ángulos en cada uno de los tres relojes de diferentes tamaños en las 3 horas que solicitaba el taller. En la socialización el taller los estudiantes participaron dando sus aportes, entre sus aportes se dieron que: no importar el tamaño del reloj y sus manecillas, a las mismas horas los ángulos median igual, otro aporte de que el ángulo es la medida de la abertura de las manecillas del reloj y a igual hora las aberturas eran iguales.</p> <p>En cuanto a la tercera actividad, fase de</p>			<p>construcción de conocimientos adecuados” (p. 12), de manera que el aprendizaje requiere de elementos dinamizadores, como en el caso concreto el reloj, para despertar el interés de los estudiantes y promover así la construcción de aprendizajes significativos.</p>
	Modelo de aprendizaje Van Hiele (MVH)	Niveles	<p>Se observa que gran parte de los estudiantes confunden los lados con ángulos, la confusión es propia de los estudiantes, puesto que se evidencia cierto desinterés hacia este particular, por tanto, Ferrari (2005), quién propone lo siguiente: “Nivel 1: Reconocimiento o visualización, Nivel 2: Análisis, Nivel 3: Deducción informal u orden, Nivel 4: Deducción, Nivel 5: Rigor” (p. 82), tal como se logra percibir, los niveles son consecutivos y elevan la complejidad, ello permite minimizar la confusión y de esta manera se manifiesta la concreción del modelo.</p> <p>Confunden medidas longitudinales con medidas angulares, al respecto, Vargas (2013) refiere que: “La caracterización del modelo de Van Hiele se elabora a través de 5 niveles, respecto de los que no hay unanimidad en cuanto a su numeración: algunos autores hablan de los niveles del 0 al 4 y otros los enumeraran del 1 al 5” (p. 82)</p>
		Fases	<p>Mediante las actividades se logra que la mayoría de estudiantes reconocieran los elementos de los ángulos, el vértice las</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>orientación libre, se repite el video y con ayuda de este los estudiantes completan la tabla de clasificación de los ángulos.</p> <p>Fase de finalización</p> <p>El tiempo de las dos primeras horas fue agotado por lo cual se continuó con la actividad fase de integración de conceptos, en la siguiente sección de dos horas. Como apoyo para dar inicio a la actividad se recordó el concepto de ángulo y su clasificación, se explicó que para la actividad de los peces, podían alargar la longitud de las semirrectas que forman los ángulos en sus bocas, para facilitar tomar su medida.</p> <p>La docente paso por los grupos y fue acompañando el proceso de esta actividad pero al máximo evitó el contacto debido a que esta actividad corresponde a la fase de orientación libre del modelo de van hiele.</p>			<p>semirrectas y la región que ocupa su abertura, que un ángulo corresponde a la región que se forma mediante la unión de dichas semirrectas en un punto común llamado vértice, que dicha abertura se mide en grados con ayuda del transportador. De esta manera se avanza en los niveles de van hiele, ello, se logra ver reflejado en lo expresado por Jaime (1993) de la siguiente manera: Fase 1: Información. Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación. Fase 4: Orientación libre. Fase 5: Integración. Con base en lo anterior, es necesario asumir que las fases del modelo de Van Hiele contribuyen con el desarrollo efectivo del razonamiento geométrico.</p>
<p>Y al finalizar ellos colocaron cinta en su pupitre, al ser está un poco gruesa se dificultó tomar la medida con el transportador, por lo cual esta actividad se cambió por dibujar en su cuaderno un ángulo obtuso, sin hacer uso del transportador estimaron su medida y luego la confrontaron verificando la medida con el transportador, la mayoría obtuvo medidas cercanas a las que habían pensado, los que no se retaron a sí mismos haciéndolo nuevamente, retaron a la profesora a que</p>	<p>Estrategia didáctica (ED)</p>	<p>Aprendizaje</p>	<p>Mediante la exploración con el material concreto el aprendizaje se hace significativo, vivencial, se logró que mediante dicha exploración los estudiantes llegaran por si mismos a concluir los conceptos que pretendía la actividad, al respecto Piaget sostiene: “el uso de materiales en el desarrollo evolutivo del niño es fundamental, porque permite el desarrollo del pensamiento”</p>
	<p>Modelo de aprendizaje Van Hiele (MVH)</p>	<p>Propiedades</p>	<p>La mayoría de los estudiantes desarrollaron correctamente las actividades que tenían el tema de clasificación de ángulos, lo cual, se sustenta en lo referido por Fouz y De Donosti</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

jugara ella también e hiciera esta actividad en el tablero, la docente no obtuvo la respuesta exacta pero si cercana a la que había anticipado.			(2005), es necesario referir: “El punto clave es en la utilización del modelo de Van Hiele es precisamente la evaluación. En el marco de este modelo interesa la valoración de un individuo tomando en cuenta las razones por las que dio determinada respuesta” (p. 99)
		Fases	En cuanto al lenguaje matemático se percibe mejoría ya que nombran los vértices y los lados o semirrectas por sus nombres, sin embargo la docente sigue colaborando en sus conclusiones para mejorar este lenguaje, lo cual, se refleja en lo señalado por Vargas (2013) que: “es importante el hecho de que lejos de la forma tradicional de evaluación a la que estamos ligados, dado el sistema en el que nos desenvolvemos día tras día, el modelo de Van Hiele debe ser evaluado de forma distinta” (p. 89)

Fuente. Daza (2018)

Tabla 9.

Rejilla 4. Los triángulos y su clasificación - Intervención 4.

Descripción de la Intervención	Categoría	Subcategoría	Análisis
<p>TEMA: Los triángulos y su clasificación Lugar: Institución educativa “Eustorgio Colmenares Baptista” Fase de inicio: Al llegar a salón los estudiantes esperan la llegada del cofre amigo y las actividades que este les traerá. Como actividad inicial de preconceptos el cofre les pregunta sobre ¿cómo definirías los triángulos? y ¿Qué elementos, características o propiedades recuerdas de ellos? La mayor parte de los estudiantes participan dando su opinión, entre ellas se destaca que los estudiantes comentan que los triángulos son figuras geométricas de dos dimensiones, que se componen de vértices lados, ángulos y superficies triangulares, como se había visto en la intervención 2. Sin embargo la docente aclara que los triángulos son polígonos que se conforman de tres elementos (vértices, ángulos y lados) que la superficies no hacen parte de las definiciones de polígonos ya sean triangulares, cuadriláteros u otros. Posteriormente se lee el cuento que trae el cofre amigo sobre la historia de Isósceles el triángulo, el cual les gusta a los estudiantes por ser un cuento infantil. Al socializar el cuento los niños describen a isósceles como</p>	<p>Estrategia Didáctica (ED)</p>	<p>Enseñanza</p> <p>Aprendizaje</p>	<p>En cuanto a la motivación, se observó que la estrategia el cofre amigo sigue generando la expectativa a los estudiantes por las actividades que les va a presentar, al respecto, es necesario hacer referencia a lo señalado por Carbó, Galera y Ruíz (2006): "La geometría ha sido siempre marginada y discriminada en la escuela. De ahí que en todos los libros aparezca en los últimos temas y que haya sido tratada de una manera memorística y apartada de la realidad cercana al alumnado" (p. 115). La enseñanza de la geometría, es compleja, por cuanto integra una serie de elementos que se fundamentan en la concreción de las manifestaciones del ser humano, por tanto, la dinamización de dicho proceso mediante estrategias didácticas, contribuye a la motivación del estudiante.</p> <p>El cuento es una estrategia transversal y diferente a las que se habían dado, despierta el amor por la lectura especialmente por ser un cuento infantil y acode a sus edades y poco común desde en la enseñanza de la matemática, la estrategia del cuento, es propuesta por Mora (2003) quien expresa: “una de las estrategias que contribuye con el desarrollo de evidencias cognitivas en el</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>un niño triángulo que llega a una escuela nueva y que sus compañeros eran cuadriláteros, que a pesar de ser diferentes reciben a isósceles su nuevo compañero. Otra observación que hacen los estudiantes es que la madre de Isósceles describe a los miembros de la familia, pero no mencionan mujeres (tías, abuelas, hermanas). Lo cual demuestra interés en la lectura y reflexión acerca de la misma. Los miembros de la familia de Isósceles son todos triángulos pero tienen diferentes características o personalidades.</p> <p>Fase de desarrollo: En la fase de orientación dirigida, por grupos de trabajo de 4 integrantes se entrega a cada uno, un árbol genealógico de acuerdo con la lectura de Isósceles, el árbol tiene seis casillas en blanco, 3 corresponden a la familia materna y 3 a la familia paterna, los estudiantes dibujaron los seis triángulos que se proyectaron por video beam, teniendo en cuenta las características de cada uno según la lectura, los estudiantes a medida que van desarrollando la actividad preguntan a la maestra si están en lo correcto, sin embargo la docente les comenta que terminen la actividad</p>			<p>grupo de estudiantes, es el cuento, porque es una estrategia cuya naturaleza es transversal” (p. 92), de manera que el cuento contribuye con el desarrollo no sólo de la clase de geometría sino de cualquier área del saber.</p>
	Geometría (G1)	Componente geométrico	<p>El uso del material concreto como el geoplano es una estrategia pedagógica que despierta el interés y es uno de los mejores métodos para la enseñanza de polígonos, de acuerdo con Mora (2003) “el empleo de estrategias pedagógicas en la enseñanza de la geometría es relevante, porque mediante las mismas se logra un aprendizaje significativo” (p. 102)</p>
		Competencia razonamiento	<p>Se fortalece la competencia razonamiento debido a que los estudiantes adquieren logros en cuanto a la clasificación de los triángulos teniendo en cuenta las características propias de sus lados y ángulos, por tanto, la competencia de razonamiento a juicio de Mora (2003) se define: “mediante la capacidad de comprensión de formas y figuras geométricas, desde la realidad del estudiante” (p. 111), de manera que la competencia de razonamiento es esencial en la comprensión de la clase de geometría.</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>teniendo en cuenta las características descritas en la lectura y que analicen los nombres de los triángulos, de acuerdo con estos puede relacionarlos para su clasificación, que se pueden equivocar lo importante es que al finalizar la actividad contrasten sus respuestas con la clasificación acertada.</p> <p>La mayoría de los grupo comentan a la docente que la familia materna de isósceles todos tienen nombres terminados en ángulo, que si tienen que ver con la clasificación de ángulos de la clase pasada, lo cual confirma la docente.</p> <p>La gran parte de los estudiantes no logran clasificar correctamente todos los triángulo, sin embargo algunos hacen descubrimientos importantes como que el triángulo rectángulo solo puede tener un ángulo recto y esto lo comentan a la profesora.</p> <p>Al finalizar esta actividad se socializa sus resultados dibujando los triángulos en el árbol genealógico grande y pegan sus árboles en el aula de clase.</p> <p>Para la siguiente actividad “jugando con el geoplano” mediante las indicaciones los estudiantes fueron formando los triángulos con las características que la docente o la actividad les pedía, en esta etapa de la intervención la gran mayoría se dieron cuenta en que fallaron clasificando los triángulos de</p>			<p>En cuanto al lenguaje matemático es uno de los mayores avances que se observan en la mayoría de los estudiantes, aunque algunos se muestran más participativos que otros en dar sus conclusiones u opiniones, mediante todos los aportes se llegan a conclusiones valiosas en cada pregunta del taller, otra de las evidencias en el desarrollo de la competencia de razonamiento es el lenguaje matemático, de acuerdo con Mora (2003).</p>
---	--	--	---

<p>la actividad anterior, los estudiantes decían cosas como “Ah, Claro si tiene un ángulo de 90 grados ósea, un ángulo recto debe de llamarse rectángulo” y corrigieron sus errores en los dibujos que habían hecho en su árbol genealógico” la docente dio tiempo para que a medida que fueron haciendo el trabajo en el geoplano, corrigieron en el árbol genealógico y completaron la actividad 3.</p> <p>En la fase de orientación libre, se les solicitó a los estudiantes pensar una característica o propiedad y de acuerdo con ella dibujar un triángulo que la cumpliera, seleccionaron características como tener un ángulo recto y crearon triángulos rectángulos en el geoplano, igualmente con las otras características, también completaron la tabla de clasificación.</p> <p>Para no inicial la siguiente sección de clase con la actividad de finalización, la docente lleva al patio a los estudiantes a trabajar con el geoplano haciendo dibujos de manera libre, al pasar por los grupos les pide que expliquen que figuras geométricas emplearon para hacer dichos dibujos. Los estudiantes se sintieron agradados por salir del aula y observaron que sus dibujos estaban compuestos de figuras geométricas, en ellas clasificaron los triángulos que usaron y algunos cuadriláteros con ayuda de la docente.</p> <p>Fase de finalización</p> <p>En la fase de integración, para finalizar con la</p>			
---	--	--	--

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>intervención, los estudiantes desarrollan las dos preguntas del reto saber. En la primera pregunta la mayoría contesta acertadamente y en la segunda pregunta se presentó un poco de dificultad debido a que no se dieron cuenta que la unión del triángulo I y F era congruente con el triángulo A y así con los otros. La docente colaboro al final en aclarar estas dudas.</p>			
--	--	--	--

Fuente. Daza (2018)

Tabla 10.

Rejilla 5. Propiedades de los triángulos - Intervención 5.

Descripción de la Intervención	Categoría	Subcategoría	Análisis
<p>TEMA: Propiedades de los triángulos Lugar: Institución educativa “Eustorgio Colmenares Baptista” Fase de inicio: Al llegar al salón los estudiantes se encuentran a la expectativa por la actividad que les trae el cofre amigo, se da inicio con la clase mediante la lectura de la carta del cofre que les redacta que mediante esta clase van a conocer dos de las principales propiedades de los triángulos.</p>	Estrategia Didáctica (ED)	Enseñanza	En cuanto a la motivación, el cofre amigo sigue generando la expectativa sobre las actividades que les traerá, al respecto Ausubel (1976) sostiene: “la motivación, es necesaria para que el alumno exprese su nivel de interés hacia el aprendizaje”, tal como se logra denotar, es importante referir la necesidad de la motivación como base de la enseñanza en las clases de geometría.
<p>Para trabajar la primera fase “información” del modelo de Van hiele, se enseña por el video beam un triángulo y se les solicita que cada uno en su taller describa los tres elementos que conforman el triángulo, después de un tiempo prudencial un estudiante pasa al tablero y completa la actividad, de esta manera se socializa el resultado y quienes tuvieron errores corrigen. También se hace la pregunta: Sabemos que un triángulo es un polígono de tres lados ¿siempre que tenga 3 lados, se puede formar un triángulo al unir dichos segmentos? Y se le pide que justifique su</p>	Modelo de aprendizaje Van Hiele (MVH)	Propiedades	Los estudiantes manifestaron que no entendían la actividad de la malla, se les dificultó su realización, probablemente por el pequeño tamaño de los triángulos para ser medidos sus ángulos y en ese momento se generó un poco de apatía por la actividad por lo cual la docente decide pasar a la siguiente actividad que también abarca el mismo objetivo, descubrir la propiedad de la suma de los ángulos internos de un triángulo, con esta actividad se logró el objetivo y fue más dinámica ya que los estudiantes analizaron que aunque los triángulos eran diferentes, en todos, al unir sus vértices, sus ángulos forman un ángulo llamo, tal como se logra apreciar, las propiedades del modelo de Van Hiele, contribuyen con el desarrollo del razonamiento geométrico, Vargas (2013) quien sostiene:

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

<p>respuesta. La mayoría de los estudiantes contestan afirmativamente y completan con los triángulos tienen tres lados y si se unen 3 lados se forma un triángulo. Solo dos estudiantes escribieron que no siempre, una no pudo explicar porque no y la otra estudiante comenta a la profesora que no, pues si los tres lados se unen de manera horizontal se forma es un segmento. Razonamiento diferente al de sus compañeros e importante pues esta estudiante siempre analiza cada una de las preguntas y trata de ver resultados desde diferentes puntos de vista.</p> <p>Fase de desarrollo: Se desarrolla mediante la actividad de orientación dirigida. En ella se les solicita a los estudiantes que midan los lados de los 3 triángulos y completen las tablas, en este punto se vieron algunas pequeñas discusiones entre los integrantes de los grupos debido a que al medir los lados unos escribían los resultados con una o dos cifras decimales de diferencia, otros escribieron números enteros positivos, la docente les comenta que traten de ubicar la regla correctamente, iniciando con cero desde el vértice para evitar esos inconvenientes. Los estudiantes fácilmente completaron el cuadro con los resultados de las</p>			<p>El modelo de Van Hiele ayuda a explicar cómo, en el proceso de aprendizaje de la geometría, el razonamiento geométrico de los estudiantes transcurre por una serie de niveles. Para dominar el nivel en que se encuentra y así poder pasar al nivel inmediato superior, el estudiante debe cumplir ciertos procesos de logro y aprendizaje. Este modelo distribuye el conocimiento escalonadamente en cinco niveles de razonamiento, secuenciales y ordenados. Dentro de cada nivel propone una serie de fases de aprendizaje que el estudiante debe cumplir para avanzar de un nivel a otro, lo que constituye la parte instructiva del modelo. Ningún nivel de razonamiento es independiente de otro y no es posible saltarse ninguno: el individuo debe pasar y dominar un nivel para subir al siguiente (p. 81).</p> <p>Tal como se logra establecer las propiedades expresadas en el modelo de Van Hiele, se lograron asumir en el desarrollo de las intervenciones, lo cual, es favorable en la construcción de aprendizajes significativos.</p>
<p>los resultados de las</p>	Estrategia Didáctica (ED)	Aprendizaje	El aprendizaje se hace más significativo cuando el estudiante aprende mediante el descubrimiento.
<p>los resultados de las</p>	Geometría (G1)	Competencia Razonamiento	El lenguaje matemático sigue siendo uno de los mejores avances de los estudiantes, si bien no todos participan socializando sus opiniones, si se

<p>medidas de los lados, sin embargo se les dificultó comprender que era $(a + b)$, $(b + c)$ y $(a + c)$ por lo cual la docente intervino y explicó en el tablero para continuar con la actividad.</p> <p>A medida que fueron desarrollando las sumas se percataron que cada lado era menor la suma de los otros dos.</p> <p>Para fortalecer el tema de la clase anterior sobre clasificación de triángulos según sus lados y ángulos, se pregunta por el nombre de cada triángulo según sus características, algunos estudiantes nombran el triángulo verde acutángulo, les fue difícil reconocer el ángulo recto en la parte superior del triángulo, otros compañeros refutan diciendo, si tiene un ángulo recto se llama rectángulo. De esta manera corrigen sobre la guía y así continua la clase, mediante opiniones los estudiantes van corrigiendo errores y confirmando aciertos.</p> <p>Para la siguiente actividad la profesora entrega 3 palillos y solicita que los midan u recorten de 4, 5 y 12 cm. Que traten de formar un triángulo mediante la unión de sus vértices.</p> <p>Después de hacer varios intentos llegan a la conclusión que no es posible, la</p>			<p>observa mejoría sobre todo cuando llaman los elementos geométricos por sus nombres correctamente, lo anterior, se sustenta en lo referenciado por Mora (2003):</p> <p>Se considera que la geometría es especialmente importante en edades en las que es necesario experimentar sobre objetos reales, con la finalidad de desarrollar las capacidades de los estudiantes. Algunas de las dificultades para la introducción de estos planteamientos provienen de la falta de tradición geométrica en las matemáticas escolares: de la geometría euclídea de los años 50-60 se pasa al vacío geométrico de la matemática moderna. Desde la perspectiva de los libros de texto producidos en las dos últimas décadas, la geometría ha ido desplazándose hacia el final de los libros en educación primaria para desaparecer en educación secundaria. La opción elegida para el nuevo sistema educativo ha sido la de un currículo abierto que ofrezca un amplio margen de libertad a los centros y al profesorado. (p. 33).</p>
---	--	--	--

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>docente les recuerda la pregunta que se les hizo al inicio de la clase y ellos se regresan a hacer la respectiva corrección, sin embargo aún no dan una justificación matemáticamente adecuada, la mayoría de las respuestas fueron, no se puede cuando unos lados son más grandes que otros, la docente da ejemplos de triángulos de lados más grande que otros y si se pueden formar, e invita a realizar la tabla para el triángulo que no se puede formar. Donde verifican que al contrario de los otros tres triángulos, uno de sus lados es mayor que la suma de los otros dos lados. Con ayuda de sus aportes u opiniones la docente ayuda a describir mediante un lenguaje matemático adecuado la conclusión para esta primera propiedad de los triángulos, de esta manera se observa que los estudiantes avanzan en el razonamiento geométrico. Para trabajar sobre la segunda propiedad. “la suma de los ángulos internos de cualquier triangulo es igual 180°” Se trabajó sobre una malla, la cual generó muchas dificultades en los estudiantes, empezando, alargaron sus lados hasta completar más triángulos, se les dificultó medir ángulos internos por lo pequeños, colorearon los ángulos sin tener en cuenta los de igual medida, un</p>	<p>Modelo de aprendizaje Van Hiele (MVH)</p>	<p>Niveles</p>	<p>Los estudiantes avanzan en el razonamiento geométrico, antes gran parte de los estudiantes observaban el triángulo como un todo, ahora ya describen sus elementos y además reconocieron dos de sus principales propiedades, los niveles, del modelo de Van Hiele son esenciales en el desarrollo del razonamiento geométrico, es decir, se manifiesta en función de evidencias reales, tal como se ha logrado establecer a lo largo del análisis de las intervenciones.</p>
--	--	----------------	--

<p>grupo midió ángulos internos de uno de los triángulos más grandes que forma la malla pero se le dificultó reconocer que los pequeños contenían iguales medidas angulares.</p> <p>Por tal motivo se pasó a la tercera actividad que también fue diseñada para abarcar esta propiedad, siendo más clara para ellos, dibujaron un triángulo cualquiera, con regla y lo recortaron, al unir sus vértices y formar un rectángulo se dieron cuenta que en la unión de sus vértices, se unieron también sus tres ángulos. Ante la pregunta de la docente, ¿qué tipo de ángulo se formó? La gran mayoría contestaron que un ángulo llano o de 180 grados. Con ayuda de sus aportes y opiniones se formaliza las conclusiones para las dos propiedades que se abarcan en esta intervención, logrando así los objetivos de la clase.</p> <p>Fase de finalización</p> <p>Al finalizar la clase y de manera individual cada estudiante resuelve las dos preguntas del resto saber. Para socializarlas participan los estudiantes pasando al tablero donde mediante el video beam se proyecta las imágenes.</p>			
--	--	--	--

Fuente: Daza (2018)

Tabla 11.

Rejilla 6. Los cuadriláteros, su clasificación y propiedades - Intervención 6

Descripción de la Intervención	Categoría	Subcategoría	Análisis
<p>TEMA: Los cuadriláteros, su clasificación y propiedades Lugar: Institución educativa “Eustorgio Colmenares Baptista” Fase de inicio: Para la clase de hoy se contó con la visita del cofre amigo y de la coordinadora de María Piedad Acuña de la Universidad UNAB, la doctora María Piedad se presenta ante el grupo y comenta el motivo de la visita, la profesora y los estudiantes le dan la bienvenida a la institución y al curso. La clase continúa con normalidad, el cofre amigo trae la carta de la visita del día al mundo de la geometría, un estudiante pasa a hacer la lectura mientras los demás siguen la lectura desde sus puestos. El cofre comenta que en esta visita trae un juego chino llamada el tangram lo cual genera expectativa en los estudiantes.</p>	Estrategia Didáctica (ED)	Enseñanza	La motivación para esta clase se da especialmente con la nueva estrategia que trae el cofre amigo “el tangram”, al respecto, es necesario enunciar que: El tangram . Es un rompecabezas que costa de 7 piezas. Es un juego de ingenio e imaginación. No se conoce con certeza su origen, pero hay quienes suponen que se inventó en china a principios de siglo XIX. La configuración geométrica de sus piezas que corresponden a 5 superficies triangulares, 1 superficie cuadrada y 1 superficie en forma de paralelogramo o romboide, así como su versatilidad por las más de mil composiciones posibles con sólo siete fichas, hacen de él un gran juego matemático. Bianconi (2010) (citado por Becerra 2018). De manera que el tangram es un juego que promueve el interés y permite el desarrollo de una enseñanza divertida.
<p>Para inicial la fase de información y pre saberes, después de la lectura se inicia con la primera actividad “seleccionando cuadriláteros” donde los estudiantes colorearon la superficies de los las figuras geométricas que correspondían a cuadriláteros. La mayoría de los estudiantes</p>	Geometría (G1)	Componente geométrico	El tangram fortalece el pensamiento espacial, mediante el juego se aprende de manera lúdica y divertida, la lúdica como lo afirma Mora (2003) contribuye con el desarrollo del pensamiento, porque los estudiantes aprenden de manera divertida y de esta manera, se constituye un aprendizaje

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>seleccionaron las figuras adecuadamente, un estudiante pasa al tablero a colorear las figuras que él considera cuadriláteros y entre ellas selecciona el hexaedro, de tal manera que todavía confunde polígonos y poliedros. El avance que se observó es que fueron sus compañeros quienes corrigieron el error y entre los comentarios se dio que el cubo es de tres dimensiones y el cuadrado tiene solo dos de esta manera se han dado avances mediante las actividades del cofre amigo.</p> <p>Mediante la pregunta ¿Cuál es la principal característica para determinar que un polígono es cuadrilátero? Se observan que gran parte de los estudiantes no solo describen que es una figura de 4 lados, sino que además destacan aspectos como que tiene 4 ángulos y 4 vértices. Avance del nivel 1 al nivel 2 de, modelo de Van hiele.</p> <p>Fase de desarrollo: Para dar inicio la segunda actividad correspondiente a la fase de orientación dirigida, Se procede formar grupos de 3, esta actividad se había diseñado para 4 integrantes pero para que puedan jugar de manera más participativa se hace el cambio a formar grupos de 3 integrantes, son 40 estudiantes y la docente lleva 15 tangram los cuales alcanzan. En esta primera parte de la actividad se inicia con dando la información de</p>			significativo.
	Competencia Razonamiento		El lenguaje matemático se observa que gran parte de los estudiantes tienen mayor dominio de conceptos geométricos, clasificación de figuras (triángulos y cuadriláteros y sus elementos como vértices, lados y tipo e ángulos internos) mostrando también avances en cuanto a los niveles de van hiele, del nivel 1 al nivel 2 y 3. Clasificando triángulo y cuadriláteros según sus características, lo anterior, se sustenta en lo señalado por Van Hiele (1986): “(...) los estudiantes aprenden a encontrar su camino en la red de relaciones por sí mismos, mediante actividades generales” (p. 11), de manera que las actividades globales, promueven la comprensión de los niveles del modelo de Van Hiele y de esta manera se promueve la construcción de aprendizajes significativos
	Estrategia Didáctica (ED)	Aprendizaje	Mediante la participación se fue enriqueciendo las respuestas y hallazgos de los estudiantes, al respecto Mora (2003) señala: “la participación de los estudiantes, es fundamental en la construcción de aprendizajes, para de esa manera lograr la interrelación con el docente y así generar aprendizajes significativos” (p. 112)

<p>clasificación de cuadriláteros cóncavos y convexos. Luego se explica que los más comunes o que conocemos más, son los cuadriláteros convexos. Ellos se clasifican según el paralelismo de sus lados y se muestra un diagrama con dichos conceptos, sin embargo no se muestra la imagen de la figura de cada cuadrilátero, se entrega una hoja con los cuadriláteros en mayor tamaño al de la actividad, pero que mantienen la misma forma, de tal manera que cuando ellos hallen las medidas de los lados y ángulos internos estén en capacidad de clasificarlos uniéndolos mediante una flecha, imagen y concepto.</p> <p>En esta actividad se demoran un poco debido a lo extenso del trabajo y la Doctora María Piedad se despide del grupo.</p> <p>Los estudiantes logran terminar la actividad, hallan longitudes de los lados, medidas de los ángulos, se ayudan en grupo y aclaran dudas. Algunos estudiantes pasan al tablero donde exponen sus respuestas.</p> <p>La docente les solicita trabajar la actividad del analicemos; al sumar las medidas de los ángulos internos la mayoría de los grupos descubren que el resultado es 360, en alguno difiere por una o dos unidades, de acuerdo a las longitudes que tomaron, la docente aclara que siempre da 360°, que en ese caso es que tomaron la medida un poquito inexacta, que corrijan y describan sus hallazgos. Si la suma</p>			
--	--	--	--

<p>de los ángulos les dio diferente de 360 o muy alejada de este número significa que tomaron mal alguna o todas las medidas angulares y les invita a hacer la correcciones y socializar respuestas. Con esta actividad se finalizan las dos horas de clase y continuamos con la intervención en la siguiente sección de clase.</p> <p>Para la fase de orientación libre, se trabajó la actividad 3. Jugando con el tangram, a cada grupo se le entrego uno, la docente los había realizado con anterioridad, se les pidió que observaran las fichas y ellos las describieron que cada tangram está compuesto de triángulos y cuadriláteros y los describieron mediante su clasificación. Demostrando avances en su razonamiento geométrico.</p> <p>Posteriormente los grupos fueron armando en las figuras de la actividad con el tangram sin salirse del contorno de la figura, teniendo en cuenta la actividad anterior clasificaron las figuras y describieron características, tienen 4 lados, 4 vértices, describieron si tenían lados paralelos y el tipo de ángulos internos. Al cierre de la actividad socializan resultados, corrigen errores y complementan sus hallazgos, la docente colabora en el uso del lenguaje matemático felicita por sus aportes y motiva el aprendizaje.</p> <p>Fase de finalización</p>			
--	--	--	--

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>Para la fase de integración o fase final, los estudiantes resolvieron de manera individual las dos preguntas del reto saber. En la primera pregunta la mayoría la resolvió de manera adecuada, demostrando mejoría en cuanto al componente espacial.</p> <p>Para la segunda pregunta se presentaron dudas en varios estudiantes acerca de si el polígono regular era el A) rombo o el D) triangulo isósceles, la docente les invito a que miraran bien sus lados, observen longitudes que deben ser iguales y si aún no observaban diferencias que midieran con regla para que mayor seguridad en su respuesta. Al finalizar la actividad se socializo respuestas y corrigieron errores.</p>			
---	--	--	--

Fuente. Daza (2018)

Tabla 12.

Rejilla 7. En familia jugamos con el tangram

Descripción de la Intervención	Categoría	Subcategoría	Análisis
<p>TEMA: En familia jugamos con el tangram Lugar: Institución educativa “Eustorgio Colmenares Baptista” Fase de inicio: Las invitaciones se entregan a los estudiantes 3 días antes de la realización del juego. Se solicitan los respectivos permisos ante las directivas del colegio y su cuenta con su aval. Fase de desarrollo: El lugar previsto para el desarrollo de la actividad era el patio de la técnica del colegio, un espacio amplio y al aire libre que permitiera correr a los estudiantes, sin embargo para ese día se tenía previsto hacer la eucaristía a las 2:00 p.m y la actividad de 4:30 a 6:15 p.m (dos últimas hora de clase) pero el sacerdote llamo ese mismo día al coordinador e informó que por inconvenientes personales no podría llegar a las 2:00 de la tarde, que llegaría a las 5:00 a hacer la eucaristía, por tal motivo no se puedo llevar a cabo la actividad en el patio y se cambió el lugar del encuentro a la sala de audiovisuales. A partir de las 4:00 p.m empezaron a llegar las mamitas de los niños, pasamos a sala de audiovisuales, esperamos hasta las 4:45 p.m tiempo en el que se dio inicio a la actividad. A la actividad asistieron 12 madres de familia, se seleccionaron 3 estudiantes para que</p>	Estrategia Didáctica (ED)	Enseñanza	La actividad logra vincular al padre de familia o acudiente al proceso académico de la institución, lo cual, es sustentado por Mora (2003): “la participación de la familia, es necesaria para que el niño establezca su identidad frente al aprendizaje”
		Aprendizaje	La actividad logra fortalecer lazos afectivos al punto que las mamitas sabiendo que no debían, trataron de ayudar a los estudiantes en el desarrollo de la misma., se ha demostrado desde la perspectiva de Mora (2003) que la afectividad es necesaria para el desarrollo del pensamiento del niño.
	Geometría (G1)	Componente geométrico	Se fortalece el pensamiento espacial mediante el juego del tangram de manera lúdica, al respecto Mora (2003) señala: “el razonamiento geométrico, promueve el desarrollo del conocimiento científico”
	Competencia razonamiento	Se fortalece el lenguaje matemático debido a que al armar las fichas los estudiantes llamaban por su nombre cada una de las figuras geométricas que componen el tangram, tal como se logra apreciar, Mora (2003) señala que los medios didácticos, son el fundamento para la construcción de aprendizajes significativos.	

<p>colaborarán como base y así completar las 15 personas, una en cada base. La actividad se desarrolló como se había diseñado. Para tener en cuenta, algunas mamitas no debían pero ayudaron un poco con pequeñas pistas o indicaciones a los grupos en completar las figuras, aspecto que era de esperarse porque entre las señoras y los estudiantes (sin necesidad de ser sus acudidos) existen lazos afectivos, familiares o de amistad, sin embargo la docente trato de contrararlo recordándoles de manera respetuosa y atenta, que ellas eran jueces y debían de ser imparciales y justas. El juego duro aproximadamente 1 hora y 15 minutos. Se premió dando calificaciones apreciativas a los grupos de estudiantes que lograron reunir de primero las 15 fichas de caritas felices. No se sancionó o se bajó notas a los estudiantes que no lograron terminar la actividad. Se valora el esfuerzo de todos los grupos y el compromiso con el desarrollo de la actividad.</p> <p>Fase de finalización Al finalizar la actividad se toman fotos de evidencia y de recuerdo de la misma, se comparten opiniones acerca de aspectos positivos y aspectos a mejorar. Entre las opiniones a mejorar, las madres de familia indican que algunos estudiantes gritaban por la ansiedad de armar rápidamente las fichas</p>			
--	--	--	--

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>y como el lugar es cerrado era incómodo y molesto el ruido.</p> <p>Los estudiantes indicaron que en ocasiones discutieron entre compañeros de grupo por armar de manera rápida las fichas del tangram.</p> <p>Entre los aspectos positivos las madres de familia indicaron que se divirtieron con el juego y que fue una actividad diferente a las que la institución las cita a menudo.</p> <p>Los estudiantes indicaron que les agrado que sus mamitas estuvieron con ellos en esa actividad.</p>			
--	--	--	--

Fuente. Daza (2018)

Tabla 13
Rejilla de Triangulación

Categoría	Teoría	Hallazgos	Análisis
Geometría (G1)	Jaime y Gutiérrez (1990): Continuidad: Se refiere a la forma en cómo el individuo pasa de un nivel a otro. El paso en los niveles de Van Hiele se produce de forma continua y pausada, puede tardar varios años en los niveles 4 y 5. Se puede dar el caso de que el individuo no llegue a alcanzar el nivel 5 (p. 57).	El lenguaje matemático se fue enriqueciendo a medida que los aportes de los estudiantes complementaban las opiniones de los demás compañeros y se generaba un lenguaje matemático más adecuado, aunque la docente orientó en algunos aspectos del uso adecuado de este lenguaje matemático, los estudiantes mostraron gran satisfacción al notar que ellos mismos habían concluido las definiciones de acuerdo a lo observado en la clase	Asumir el lenguaje matemático, como parte de la geometría, es fundamental, por cuanto, se reflejan acciones inherentes al desarrollo del razonamiento geométrico, desde esta perspectiva, es necesario valorar los niveles de Van Hiele, porque mediante los mismos se logran conocimientos en el área, los cuales, se reflejan en el lenguaje.
	Piaget: “el razonamiento lógico, le permite al niño desarrollarse desde el plano motriz”	El poder de las manos en el aprendizaje, el tacto es una herramienta importante, mediante los sentidos se activan procesos cognitivos	El desarrollo motriz, es una de las evidencias del razonamiento lógico, de allí, la necesidad de incorporar ejercicios manuales, para que los estudiantes logren reflejar el razonamiento geométrico mediante los mismos

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

	<p>Mora (2003) “el empleo de estrategias pedagógicas en la enseñanza de la geometría es relevante, porque mediante las mismas se logra un aprendizaje significativo” (p. 102)</p>	<p>El uso del material concreto como el geoplano es una estrategia pedagógica que despierta el interés y es uno de los mejores métodos para la enseñanza de polígonos</p>	<p>La dinamización del aprendizaje de la geometría, desde el proceso de enseñanza, se logra a partir de la adopción de mecanismos que motiven al estudiante y logren despertar el interés por construir aprendizajes significativos relacionados con el componente geométrico.</p>
	<p>Mora (2003): “mediante la capacidad de comprensión de formas y figuras geométricas, desde la realidad del estudiante” (p. 111)</p>	<p>Se fortalece la competencia razonamiento debido a que los estudiantes adquieren logros en cuanto a la clasificación de los triángulos teniendo en cuenta las características propias de sus lados y ángulos</p>	<p>La clasificación, es una de las características propias del pensamiento lógico, desde esta perspectiva, se promueve el desarrollo de la competencia de clasificación, donde los estudiantes ponen en evidencia el análisis y la comprensión.</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

	<p>Mora (2003): Se considera que la geometría es especialmente importante en edades en las que es necesario experimentar sobre objetos reales, con la finalidad de desarrollar las capacidades de los estudiantes. Algunas de las dificultades para la introducción de estos planteamientos provienen de la falta de tradición geométrica en las matemáticas escolares: de la geometría euclídea de los años 50-60 se pasa al vacío geométrico de la matemática moderna. Desde la perspectiva de los libros de texto producidos en las dos últimas décadas, la geometría ha ido desplazándose hacia el final de los libros en educación primaria para desaparecer en educación secundaria. La opción elegida para el nuevo sistema educativo ha sido la de un currículo abierto que ofrezca un amplio margen de libertad a los centros y al profesorado. (p. 33).</p>	<p>El lenguaje matemático sigue siendo uno de los mejores avances de los estudiantes, si bien no todos participan socializando sus opiniones, si se observa mejoría sobre todo cuando llaman los elementos geométricos por sus nombres correctamente</p>	<p>La geometría, es una de las áreas que ha representado mayor complejidad, sobre todo en las edades escolares, sin embargo, se manifiesta la necesidad de incorporar dentro de la enseñanza de la geometría, aspectos que logren despertar el interés de los sujetos hacia el aprendizaje de la geometría.</p>
--	---	--	---

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

	<p>Mora (2003) contribuye con el desarrollo del pensamiento, porque los estudiantes aprenden de manera divertida</p>	<p>El tangram fortalece el pensamiento espacial, mediante el juego se aprende de manera lúdica y divertida</p>	<p>El empleo de recursos, como es el caso de tangram, despierta en los estudiantes el interés por la enseñanza, además de fomentar la generación de aprendizajes significativos.</p>
	<p>Mora (2003): “el razonamiento geométrico, promueve el desarrollo del conocimiento científico”</p>	<p>Se fortalece el pensamiento espacial mediante el juego del tangram de manera lúdica</p>	<p>El pensamiento de los niños en edad escolar, se encuentra en un período, de construcción, por ello, es pertinente que se asuman estrategias lúcidas que permitan el desarrollo del pensamiento de una manera adecuada.</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>Estrategia Didáctica (ED)</p>	<p>Papert (citado en Mora, 2003): <i>(a) Sirven como modelos</i>, a los que las ideas matemáticas pueden asociarse. Un hecho fundamental del aprendizaje: cualquier cosa es fácil si uno puede asimilarla a su propia colección de modelos. Él mismo pone como ejemplo en su aprendizaje de las tablas de multiplicar a partir de la experiencia previa con ruedas dentadas y engranajes. <i>(b) Contribuyen a dotar a las matemáticas de una tonalidad afectiva positiva</i>. Con la utilización de los recursos apropiados es más fácil crear condiciones, en las que puedan arraigar los modelos intelectuales. <i>(c) Vinculan el conocimiento formal de las matemáticas con el conocimiento corporal</i>, con los esquemas sensorio motores del estudiante. (p. 35).</p>	<p>Inicialmente los estudiantes presentaron algunos errores en sus opiniones, lo cual, se supera en función del empleo de motivantes como es el caso de la carta que se extrae del cofre</p>	<p>La motivación, es uno de los aspectos que fomenta la superación de la apatía de los estudiantes, tal como se determinó en los hallazgos, se logró conseguir la motivación de todos y cada uno de los estudiantes, mediante el empleo de estrategias didácticas, donde se valora el proceso de enseñanza y aprendizaje</p>
----------------------------------	--	--	--

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

	<p>Segarra (2002) plantea: Tradicionalmente, el aprendizaje de la geometría se ha fundamentado en el desarrollo lógico que tenía básicamente como única referencia el contenido de los libros que forman la obra <i>Elementos</i>, de Euclides. Este planteamiento seguía las pautas correspondientes a lo que usualmente entendemos como <i>método axiomático</i> (proposiciones que constituyen el punto de partida de la teoría, sin ser deducidas de otras proposiciones) (p. 59).</p>	<p>A medida que los estudiantes participaban de las actividades fueron descubriendo los elementos de la geometría y los relacionaron con los poliedros y así mejoraron el lenguaje matemático</p>	<p>El perfeccionamiento del lenguaje matemático, contribuye con las manifestaciones concretas de acciones inherentes a la generación de aspectos propios del razonamiento, por ello, la geometría es una de las áreas de mayor relevancia en los espacios escolares.</p>
--	--	---	--

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

	<p>Iglesias (2012) (citado por González 2016): No es suficiente que un profesor sea matemáticamente competente, es necesario que ponga en juego el conocimiento didáctico del contenido matemático al momento de diseñar, gestionar y evaluar situaciones de enseñanza y aprendizaje, teniendo en mente la necesidad que sus estudiantes progresivamente desarrollen y practiquen competencias matemáticas según las exigencias propias del nivel o modalidad educativa; es decir, es necesario que el profesor también sea didácticamente competente. (p. 8)</p>	<p>Se motiva despertando el interés por la estrategia que trae el cofre amigo para esta intervención</p>	<p>Las determinaciones de las estrategias en las prácticas pedagógicas, conducen a manifestaciones reales, es decir, se promueve el interés porque el aprendizaje logrado sea el adecuado, para así configurar espacios donde se promueva el desarrollo de competencias relacionadas con la geometría.</p>
	<p>Iglesias (2012): “los recursos para el aprendizaje son fundamentales porque despiertan la motivación hacia la construcción de conocimientos adecuados” (p. 12)</p>	<p>Se motiva la clase mediante la actividad inicial que despierta e interés y mediante el uso de material concreto (relojes)</p>	<p>El empleo de recursos en las clases, permite que los estudiantes se motiven hacia el desarrollo de las clases, donde se integran de manera comprometida, para construir un aprendizaje significativo</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

	<p>Piaget: “el uso de materiales en el desarrollo evolutivo del niño es fundamental, porque permite el desarrollo del pensamiento”</p>	<p>Mediante la exploración con el material concreto el aprendizaje se hace significativo, vivencial, se logró que mediante dicha exploración los estudiantes llegaran por si mismos a concluir los conceptos que pretendía la actividad</p>	<p>El desarrollo del pensamiento, se manifiesta en función de aspectos relacionados con el aprendizaje vivencial, en el cual, el estudiante puede establecer significados y de esta manera lograr un impacto progresivo en el desarrollo del razonamiento geométrico.</p>
	<p>Carbó, Galera y Ruíz (2006): "La geometría ha sido siempre marginada y discriminada en la escuela. De ahí que en todos los libros aparezca en los últimos temas y que haya sido tratada de una manera memorística y apartada de la realidad cercana al alumnado" (p. 115).</p>	<p>En cuanto a la motivación, se observó que la estrategia el cofre amigo sigue generando la expectativa a los estudiantes por las actividades que les va a presentar</p>	<p>Motivar hacia el aprendizaje de la geometría, implica un proceso complejo, por cuanto, es un área de saberes lógicos, de allí, la necesidad de incorporar evidencias estratégicas que despierten el interés de los estudiantes por estos saberes y logren demostrar un dominio pleno de la misma</p>
	<p>Mora (2003) quien expresa: “una de las estrategias que contribuye con el desarrollo de evidencias cognitivas en el grupo de estudiantes, es el cuento, porque es una estrategia cuya naturaleza es transversal” (p. 92)</p>	<p>El cuento es una estrategia trasversal y diferente a las que se habían dado, despierta el amor por la lectura especialmente por ser un cuento infantil y acode a sus edades y poco común desde en la enseñanza de la matemática</p>	<p>La transversalidad es fundamental en el desarrollo de competencias, por cuanto, desde las mismas, se requiere la incorporación de diversas estrategias que impacten adecuadamente en la construcción de saberes geométricos.</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

	Ausubel (1976) sostiene: “la motivación, es necesaria para que el alumno exprese su nivel de interés hacia el aprendizaje”	En cuanto a la motivación, el cofre amigo sigue generando la expectativa sobre las actividades que les traerá	Motivar hacia el aprendizaje, contribuye con el desarrollo del razonamiento geométrico, para así contribuir con una formación integral
	Mora (2003): “la participación de la familia, es necesaria para que el niño establezca su identidad frente al aprendizaje”	La actividad logra vincular al padre de familia o acudiente al proceso académico de la institución	Es evidente que en los contextos escolares, se logre la inserción de la familia, con la finalidad de que los mismos sean tomados en cuenta, para que así los estudiantes se sientan identificados hacia tal fin.
	Mora (2003) que la afectividad es necesaria para el desarrollo del pensamiento del niño constituye un aprendizaje significativo.	La actividad logra fortalecer lazos afectivos al punto que las mamitas sabiendo que no debían, trataron de ayudar a los estudiantes en el desarrollo de la misma	La afectividad, es una de las nuevas tendencias en las prácticas pedagógicas, de hecho es el sustento de la pedagogía del amor, dado que el estudiante se refleja en función de sus necesidades.

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

<p>Modelo de aprendizaje Van Hiele (MVH)</p>	<p>Jaime (1993) señala: Los Van Hiele propusieron cinco fases de aprendizaje que guían al docente en el diseño y organización de las experiencias de aprendizaje adecuadas para el progreso del estudiante en su paso de un nivel a otro. Dentro del modelo, las fases no son exclusivas de un nivel sino, en cada nivel, el estudiante comienza con actividades de la primera fase y continua así, de tal forma que al terminar la fase 5 debe haber alcanzado el nivel de razonamiento siguiente (p. 72).</p>	<p>En cuanto a la comparación de la línea y la recta, los estudiantes perciben la línea y la recta como un todo, no notaban que ellas estaban conformadas por la unión infinita de puntos. La docente aclaro están dos definiciones y pregunto ¿cómo sería una línea donde los puntos no tengan la misma dirección? Y pidió que plasmaran esto en su cuaderno, notando que gran parte de los estudiantes dibujaron líneas curvas. De esta manera se guía al estudiante a que analice los elementos geométricos desde sus propiedades.</p>	<p>La aplicación del modelo de Van Hiele, promueve en el estudiante la construcción de aprendizajes significativos, por cuanto, constituyen la formulación progresiva y sistemática del razonamiento geométrico, como fundamento del pensamiento lógico.</p>
--	---	---	--

	<p>Vargas (2013) de la siguiente manera:</p> <p>Nivel 1: El individuo reconoce las figuras geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura. Puede, sin embargo, producir una copia de cada figura particular o reconocerla. No es capaz de reconocer o explicar las propiedades determinantes de las figuras, las descripciones son principalmente visuales y las compara con elementos familiares de su entorno. No hay un lenguaje geométrico básico para referirse a figuras geométricas por su nombre (p. 82).</p> <p>Nivel 2: El individuo puede ya reconocer y analizar las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas y las reconoce a través de ellas, pero no le es posible establecer relaciones o clasificaciones entre propiedades de distintas familias de figuras. Establece las propiedades de las figuras de forma empírica, a través de la</p>	<p>Del nivel 1 al dos de van hiele para de ver el objeto estudio, elementos fundamentales de la geometría (el punto la recta y el plano) como un todo y reconocer sus elementos y características propias</p>	<p>Los niveles de Van Hiele, se sistematizan en función e la complejidad que poseen los mismos, por esta razón, el nivel de menor complejidad es el uno, dado que se demuestran una serie de aspectos que periten al estudiante ir desde lo particular hasta lo general para construir el aprendizaje.</p>
--	---	---	--

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

	<p>experimentación y manipulación. Como muchas de las definiciones de la geometría se establecen a partir de propiedades, no puede elaborar definiciones (p. 82).</p>		
	<p>Ferrari (2005): “Nivel 1: Reconocimiento o visualización, Nivel 2: Análisis, Nivel 3: Deducción informal u orden, Nivel 4: Deducción, Nivel 5: Rigor” (p. 82)</p>	<p>Se observa que gran parte de los estudiantes confunden los lados con ángulos, la confusión es propia de los estudiantes, puesto que se evidencia cierto desinterés hacia este particular</p>	<p>Los niveles de Van Hiele, se fundamentan en función del desarrollo de los niveles, es decir, tanto los niveles, como las propiedades y las fases van de la mano, por cuanto, se sustenta en el desarrollo del razonamiento geométrico</p>
	<p>Vargas (2013): “La caracterización del modelo de Van Hiele se elabora a través de 5 niveles, respecto de los que no hay unanimidad en cuanto a su numeración: algunos autores hablan de los niveles del 0 al 4 y otros los enumeraran del 1 al 5” (p. 82)</p>	<p>Confunden medidas longitudinales con medidas angulares</p>	<p>La confusión es una de las características, propias de los estudiantes, por cuanto, se refleja el poco entendimiento de los estudiantes, sin embargo, cuando se aplica Van Hiele, permite disminuir este nivel de incertidumbre, dado que se manifiesta el interés por promover un aprendizaje secuencial y significativo</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

	<p>Jaime (1993) de la siguiente manera: Fase 1: Información. Fase 2: Orientación dirigida. Fase 3: Explicitación. Fase 4: Orientación libre. Fase 5: Integración.</p>	<p>Mediante las actividades se logra que la mayoría de estudiantes reconocieran los elementos de los ángulos, el vértice las semirrectas y la región que ocupa su abertura, que un ángulo corresponde a la región que se forma mediante la unión de dichas semirrectas en un punto común llamado vértice, que dicha abertura se mide en grados con ayuda del transportador. De esta manera se avanza en los niveles de van hiele</p>	<p>Las fases del modelo de Van Hiele, sustentan, las posibles estrategias que el docente emplea para tal fin, por ello, es necesario comprender que las actividades que se generan, deben promover una integración de saberes, para concretar evidencias reales en relación con el desarrollo del razonamiento geométrico.</p>
	<p>Fouz y De Donosti (2005): “El punto clave en la utilización del modelo de Van Hiele es precisamente la evaluación. En el marco de este modelo interesa la valoración de un individuo tomando en cuenta las razones por las que dio determinada respuesta” (p. 99)</p>	<p>La mayoría de los estudiantes desarrollaron correctamente las actividades que tenían el tema de clasificación de ángulos</p>	<p>La evaluación, se manifiesta en función de la determinación de la evaluación, para ello, se fomentan acciones que permitan al sujeto demostrarse como seguros frente al desarrollo de los elementos triángulos y cuadriláteros del componente geométrico.</p>

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

	<p>Vargas (2013): “es importante el hecho de que lejos de la forma tradicional de evaluación a la que estamos ligados, dado el sistema en el que nos desenvolvemos día tras día, el modelo de Van Hiele debe ser evaluado de forma distinta” (p. 89)</p>	<p>En cuanto al lenguaje matemático se percibe mejoría ya que nombran los vértices y los lados o semirrectas por sus nombres, sin embargo la docente sigue colaborando en sus conclusiones para mejorar este lenguaje</p>	<p>El lenguaje matemático, es uno de los elementos de mayor dificultad en los contextos escolares, porque a muchos les cuesta dominar tales aspectos, sin embargo, es necesario reconocer que mediante el Van Hiele contribuye con el desarrollo de un lenguaje adecuado.</p>
--	--	---	---

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

	<p>Vargas (2013): El modelo de Van Hiele ayuda a explicar cómo, en el proceso de aprendizaje de la geometría, el razonamiento geométrico de los estudiantes transcurre por una serie de niveles. Para dominar el nivel en que se encuentra y así poder pasar al nivel inmediato superior, el estudiante debe cumplir ciertos procesos de logro y aprendizaje. Este modelo distribuye el conocimiento escalonadamente en cinco niveles de razonamiento.</p>	<p>Los estudiantes manifestaron que no entendían la actividad de la malla, se les dificultó su realización y en ese momento se generó un poco de apatía por la actividad por lo cual la docente decide pasar a la siguiente actividad que también abarca el mismo objetivo, descubrir la propiedad de la suma de los ángulos internos de un triángulo, con esta actividad se logró el objetivo y fue más dinámica ya que los estudiantes analizaron que aunque los triángulos eran diferentes, en todos al unir o sumar sus ángulos se formó un ángulo llamo, tal como se logra apreciar, las propiedades del modelo de Van Hiele, contribuyen con el desarrollo del razonamiento geométrico</p>	<p>El aprendizaje de la geometría contribuye con el desarrollo del razonamiento geométrico, dado que las actividades contribuyen con mecanismos que desde la dinámica del aula de clase, desarrollan elementos que corresponden con los niveles de Van Hiele, para de esa manera lograr la concreción de evidencias en la realidad escolar.</p>
--	--	--	---

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

	<p>Van Hiele (1986): “(...) los estudiantes aprenden a encontrar su camino en la red de relaciones por sí mismos, mediante actividades generales” (p. 11)</p>	<p>El lenguaje matemático se observa que gran parte de los estudiantes tienen mayor dominio de conceptos geométricos, clasificación de figuras (triángulos y cuadriláteros y sus elementos como vértices, lados y tipo e ángulos internos) mostrando también avances en cuanto a los niveles de van hiele, del nivel 1 al nivel 2 y 3. Clasificando triángulo y cuadriláteros según sus características</p>	<p>Tanto los niveles, las propiedades y las fases, establecen una red de conceptos, los cuales deben asumirse desde la perspectiva de desarrollo del sujeto, es así como el dominio de los triángulos y los cuadriláteros se logró, dada la incidencia de acciones inherentes al perfeccionamiento del razonamiento geométrico.</p>
--	---	---	---

Fuente. Daza (2018)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Las conclusiones, son el sustento final de la investigación, puesto que en las mismas se esbozan los elementos de mayor importancia, por las razones antes expuestas, se consideran como fundamento de las mismas los objetivos del estudio, al respecto, se evidencia como objetivo general: Fortalecer la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele en estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista, de allí, la necesidad de considerar la respuesta a los objetivos específicos.

En cuanto al primer objetivo específico: Identificar el nivel de razonamiento geométrico en el que se hallan los estudiantes de grado sexto de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista basado en el modelo de aprendizaje Van Hiele, se logró determinar que los estudiantes manifiestan poco dominio del componente geométrico, por cuanto, no reconocían los puntos (vértices) y líneas como el segmento (lados), como elementos que conforman los triángulos y cuadriláteros, además, en cuanto a la competencia razonamiento presentaron dificultad para reconocer las propiedades intrínsecas de los polígonos objeto de estudio, relevantes determinar la clasificación de los mismos según sus lados y ángulos, de esta manera se evidenció que la mayoría de los estudiantes se ubicaban en el nivel 1 del modelo de Van Hiele.

En relación con el segundo objetivo específico: Diseñar una estrategia didáctica para estudiantes de sexto grado encaminada al desarrollo de competencias de razonamiento desde las figuras geométricas triángulos y cuadriláteros, basado en el modelo Van Hiele, se lograron establecer una serie de intervenciones, donde destaca en primer lugar la presentación de la estrategia “mi cofre amigo”, en la misma intervención se planteó el conocimiento de la historia de la geometría, seguidamente se planeó: “jugando con

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

plastilina aprendemos”, donde los estudiantes pueden desarrollar sus mecanismos motrices.

Además de lo anterior, se planteó otra intervención denominada: “ángulos en todas partes”, además de ello, se asumió “los triángulos y su clasificación”, en el mismo orden de ideas, se plasmó como otra intervención las propiedades de los lados de los triángulos, además de ello, se consideró: “clasifico cuadriláteros” y finalmente se plantea: “en familia jugamos con el tangram”, cada una de estas actividades se plantearon en forma de intervenciones pedagógicas, correspondiente a la solución que se manifiesta por parte de la investigadora.

En cuanto al objetivo específico número tres: Implementar una estrategia didáctica mediante técnicas y material de apoyo encaminadas a fortalecer la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros en los estudiantes de la Institución Educativa basado en el modelo de Van Hiele, en este orden de ideas, se logró diseñar, elaborar e implementar recursos o materiales en el proceso de aprendizaje en cada una de las intervenciones, teniendo en cuenta las fases del modelo de Van Hiele, dicho material o estrategias fueron desarrolladas en el grado sexto, donde se logró el interés y la empatía por parte de los estudiantes y se contó con la disposición de los padres de familia, para de esa manera promover el desarrollo de la competencia razonamiento geométrico.

Seguidamente se planteó como objetivo específico número cuatro: Analizar los efectos del alcance obtenido por los estudiantes en el fortalecimiento de la competencia razonamiento en triángulos y cuadriláteros después de implementada la estrategia didáctica, donde se logró establecer que mediante las intervenciones los estudiantes lograron el desarrollo de la competencia razonamiento geométrico, dado que ahora los alumnos demuestran que reconocen de manera fácil los elementos propios de los triángulos y los cuadriláteros, como son los vértices, lados y ángulos, además de ello diferencian de manera significativa las figuras planas de las tridimensionales, reconocen principales propiedades indispensables para realizar la clasificaciones. Aunado a lo anterior, los estudiantes demuestran que poseen un pleno dominio del desarrollo lógico,

así como poner en evidencia la experimentación, para promover la construcción de conocimientos en el área de geometría.

Se evidencia el interés de la docente por mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, se asume el modelo de Van Hiele, el cual se ubica desde la estrategia “Mi Cofre Amigo” además de ello, se promueve la afectividad, no sólo por parte de la docente, sino mediante la incorporación de la familia, lo cual, generó un resultado positivo, por cuanto, los estudiantes se identificaron frente a estos aspectos, es decir, la vinculación entre la familia y la institución educativa es efectiva, por cuanto, impacta de manera directa en el desarrollo y conformación de la competencia razonamiento en el campo geométrico. En el mismo orden de ideas, se manifiesta la adecuada aplicación del modelo de Van Hiele, mediante materiales y recursos que generan un aprendizaje significativo.

Asimismo, es necesario destacar que la aplicación del modelo de aprendizaje de Van Hiele, permitió en los estudiantes tener avances respecto al inicio de la investigación, ubicando la mayoría de ellos en el nivel 2 y algunos se encuentran en un periodo de transición entre el nivel 2 y 3 de dicho modelo, que se asume de manera progresiva. Donde la recursividad, la secuencialidad, la especificidad del lenguaje, la continuidad y la localidad, fueron abordaron durante la aplicación de la estrategia, de manera que los estudiantes lograron la construcción de aprendizajes significativos, lo cual redundo en la construcción adecuada de la competencia razonamiento en el campo geométrico.

En éste sentido, se logró concretar que una vez aplicadas las intervenciones se constituyen evidencias que son el fundamento de desarrollo de la competencia razonamiento en geometría, mediante el modelo de Van Hiele, lo cual, promueve la comprensión de la historia de la geometría, además de ello, se logra reconocer la importancia de los trabajos manuales, en el desarrollo del razonamiento geométrico. De igual manera, se manifiesta y se promueve el desarrollo del pensamiento creativo, así como también, la comprensión de otros elementos asociados a los triángulos y a los cuadriláteros, asimismo se presta atención a la suma de medidas, donde los estudiantes demostraron dominio, y asimismo fortalecieron el desarrollo del pensamiento espacial

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

mediante el uso del tangram, desde la integración de la familia se promueven vínculos afectivos que fortalecen el desarrollo del ser humano de manera integral.

Recomendaciones

Con base en los elementos previamente mencionados, es necesario considerar como recomendaciones los siguientes aspectos:

- Orientar las instituciones educativas hacia el desarrollo e implementación de acciones organizacionales para la formación y actualización de los docentes en el uso de metodologías activas y creativas para el desarrollo del currículo escolar.
- Incluir actividades de formación docente en el empleo del modelo de Van Hiele en la enseñanza de la geometría, así como también en el desarrollo de competencias relacionadas con el razonamiento geométrico
- Desarrollar actividades de aula e institucionales para la promoción de espacios didácticos para la implementación de estrategias creativas, como el caso del cofre amigo, en el desarrollo del razonamiento geométrico.

Referencias Bibliográficas

- Agudelo, A. (2010). *La Planificación por Proyectos*. Editorial Océano. Venezuela.
- Agüera, I. (2007). *Ideas prácticas para un currículo creativo*. Madrid: Narcea.
- Álvarez (2011). *Estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes para el estudio de la geometría en séptimo grado del subsistema de educación secundaria de la escuela básica Nacional Ciudad Ojeda del Municipio Lagunillas*
- Arcavi, A. y Nurit, H. (2007). *Computer mediated learning an example of an approach*. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*. núm. 5. pp.25-45.
- Arias, F. (2010). *El proyecto de investigación*. Venezuela: Episteme.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Avolio, R. (2005). *Estrategias para la Enseñanza del Super Aprendizaje*. Editorial Cooperativa del Magisterio. Colombia.
- Barriga, F. (2002). *Estrategias Para El Aprendizaje Significativo: Fundamentos, Adquisición Y Modelos De Intervención. Una interpretación constructivista*. McGraw-Hill, México.
- Becerra (2017) *El tangram y el Geoplano Como Estrategia Pedagógica para el Fortalecimiento del Componente Geométrico – Métrico en los estudiantes de cuarto grado de la institución educativa de los Santos Apóstoles*
- Cabrera L., Jorge M., Valdivia M., Villegas E., Mondéjar J. y Miranda L. (2007). *La heurística en la enseñanza de la matemática*. [Documento en línea] <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/libros/index/assoc/HASH0174/138d28e8.dir/doc.pdf> [consulta 2018. Marzo 28].
- Capsulas Educativas Digitales (2018) obtenido de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_6/M/index.html [consulta 2018. Febrero 12].
- Carbó, C., Galera, P., y Ruíz, J. (2006). *El espacio en forma*. España: Grao.

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

- Castellanos, M. (2001). Enseñanza de la Matemática. Editorial GRAO. España
- Chávez, C. (2004). Métodos de Investigación. Editorial Homo Sapiens. Argentina
- Checyra, V (2015). Comprensión del objeto triángulo en estudiantes de sexto grado de primaria a través de una propuesta basada en el modelo de Van Hiele.
- Coberán, Rosa (1989). Didáctica de la geometría: Modelo Van Hiele. Universidad de Valencia. Edición digital
- Conde, L; Parada, S y Fiallo, J (2017). Reflexiones en comunidad de práctica sobre Triángulos imposibles en clase de matemáticas. Documento en Línea: disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022017000200453&lng=es&tlng=es Consulta: Marzo de 2018
- Daza (2017) Diseño de una estrategia didáctica que contribuya al desarrollo del pensamiento geométrico en el grado sexto de la educación básica secundaria, llevada a cabo en la universidad Nacional de Colombia, en la ciudad de Medellín
- Díaz, F. (2008). Estrategias de Enseñanza. Editorial Trillas. México.
- Echegaray, J. (2008). Estrategias Creativas para Educación Primaria. Editorial Siglo XXI. México.
- Eizaguirre y Zabala (2008). Investigación-acción participativa (IAP). Documento en Línea. Disponible en: <http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/132> Consulta: 01 de abril de 2018
- Fairstein, G. y Gyssels, S. (2004) Como se aprende. Colección "Programa Internacional de Formación de Educadores Populares". Federación Internacional Fe y Alegría y Fundación Santa María. 2da reimpresión
- Fortuny, J. (2002). La educación geométrica 12 a 16. España: Laboratorio Educativo.
- Fouz, F. (2006). Test geométrico aplicando el Modelo de Van Hiele. *Sigma Revista de Matemáticas* 28(5), 33-58. Recuperado de http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_28/5_test_geometrico.pdf Fouz, F. y De Donosti, B. (2005). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría. *Un paseo por la geometría*. Recuperado de <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/TestuakOnLine/04-05/PG-04-05-fouz.pdf>
- Fuentes (2015), Desarrollo de los niveles de razonamiento geométrico según el modelo de Van Hiele y su relación con los estilos de aprendizaje

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

- Gómez, A. (2014) Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas de matemáticas en MAD1. Universidad de los andes Bogotá Colombia
- Gómez, I. M. (2000). *Influencias emocionales en el aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Narcea.
- Gómez, J. (2009). Investigación Educativa. Ediciones Norma. Colombia
- Gómez, P. (2005). Metodología de la Investigación. FEDUPEL. Venezuela.
- Gutiérrez B. L. (1989). Paradigmas cuantitativo y cualitativo en la investigación socio-educativa: Proyección y reflexiones. Revista Paradigma, Vol. XIV al XVII.
- Hamachek, D. (1987). *Encounters with the self*. New York. Holt, Rinehart & Wiston.
- Hernández y Tamara (2005): Diseño y aplicación de guías metodológicas empleando el software, regla y compás para la enseñanza de la geometría en el grado octavo de educación básica secundaria en el Colegio Simón Bolívar de la Ciudad de San José de Cúcuta
- Hernández, Fernández y Baptista (2010). Metodología de la Investigación. Mac Graw Hill ediciones Interamericana. México
- Hernández, J. (2006). La Matemática en la Escuela. Editorial Homo Sapienss. Argentina.
- Isaza, M. y López, A. (2012) Propuesta didáctica según Van Hiele para el desarrollo de la noción de espacio en niños y niñas de primero de primaria del liceo Cuba de la ciudad de Pereira-Risaralda.
- Jaime, A. (1993). *Aportaciones a la interpretación y aplicación del Modelo de Van Hiele: La enseñanza de las isometrías en el plano. La Evaluación del nivel de razonamiento* (Tesis Doctoral). Universidad de Valencia, España. Jaime, A. y Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele. En S. Llinares; M. Sánchez, (Eds.), *Teoría y práctica en educación matemática*. Colección Ciencias de la Educación, 4, 295-384. Sevilla, España: Alfar.
- Jara (2015) Niveles de razonamiento según el modelo de Van Hiele que alcanzan los estudiantes del primer año de secundaria al abordar actividades sobre paralelogramos
- Kemis (1998). Teoría Fundamentada. . McGrawHill: México.
- Landa, H. (2006). La Educación Estratégica. Ediciones Norma. Colombia.

- Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele
- Lastra (2005) Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada en escuelas críticas.
- López, F. (2002). La geometría: de las ideas del espacio al espacio de las ideas en el aula. España: Grao.
- Maguiña A. (2013). Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele
- Marín (2017) La Maleta de Euclides Como Estrategia Didáctica Para Fortalecer el Pensamiento Espacial y Los Sistemas Geométricos
- Marín, N. (2007). Educación y Sociedad. Editorial Pirámide. Argentina.
- Martínez, M. (2001). *La Nueva Ciencia*. Trillas: México.
- Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá.
- Mora, J. (2003). Los recursos didácticos en el aprendizaje de la geometría. España: Grao.
- Morales y Majé (2011) Competencia matemática y desarrollo del pensamiento espacial. Una aproximación desde la enseñanza de los cuadriláteros
- Morales, A. (2012). El desarrollo del pensamiento espacial y la competencia matemática. Una aproximación desde el estudio de los cuadriláteros
- Organización Para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE (2016). Pisa, Resultados clave 2015. Documento en Línea. Disponible en: <https://bit.ly/2hi9EZ>
Consulta: 02 de Agosto de 2017
- Parella, S. y Martins F. (2012), Metodología de la Investigación. Mac Graw Hill ediciones. México
- Peña (2010) Enseñanza de la Geometría con TIC en la educación Secundaria Obligatoria”
- Pérez Gómez, R. (2002). Construir la geometría. España: Grao.
- Rendón Gómez, A. (2016) Geometría paso a paso. Volumen I: Elementos de geometría métrica y sus aplicaciones en el arte, ingeniería y construcción. Editorial Tébar Flores
- Rodríguez Palmero, L. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Editorial octaedro. Barcelona: Edición electrónica. Disponible: <http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1H30ZSRPG-1HGW> M5F-QZQ/Teor%C3%83%C2%ADa%20del%20Aprendizaje%20Significativ o

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

%20a%20partir%20de%20la%20Perspectiva%20de%20la%20Psicolog%C3%83%
C2%ADa%20Cognitiva.pdf

Sabino, C (2003). *Métodos de Investigación*. Ediciones Norma. Colombia

Segarra, L. (2002). El aprendizaje de la geometría. España: Grao.

Vargas, G. (2013). El Modelo De Van Hiele Y La Enseñanza De La Geometría.
UNICIENCIA Vol. 27, No. 1, [74-94]. Enero – junio 2013

Vidal (2015) en el mismo plano internacional realizó una tesis de trabajo de grado en maestría - Universidad Pontificia Católica del Perú, titulada “secuencia didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros con estudiantes de quinto grado de educación primaria basada en el modelo de Van Hiele”

Wechsler, D. (1940). *Nonintellective factors in general intelligence*. Psychological bulletin, 37, 444 - 445.

APÉNDICES

Apéndices 1.

Rejilla Diagnóstica

Competencias	Reflexiones
Representa el razonamiento geométrico en los espacios escolares	
Demuestra competencias de razonamiento	
Valora el proceso de enseñanza mediante la aplicación de estrategias didácticas	
Demuestra el aprendizaje sobre el razonamiento geométrico	
Conoce y aplica los niveles del modelo de Van Hiele	
Asume las fases del modelo de Van Hiele para el desarrollo del razonamiento geométrico	
Reconoce las propiedades del modelo de Van Hiele, para la concreción del razonamiento geométrico.	

Apéndice 2

Rejilla de Evaluación

Competencias	Reflexiones
Representa el razonamiento geométrico en los espacios escolares	
Demuestra competencias de razonamiento	
Valora el proceso de enseñanza mediante la aplicación de estrategias didácticas	
Demuestra el aprendizaje sobre el razonamiento geométrico	
Conoce y aplica los niveles del modelo de Van Hiele	
Asume las fases del modelo de Van Hiele para el desarrollo del razonamiento geométrico	
Reconoce las propiedades del modelo de Van Hiele, para la concreción del razonamiento geométrico.	



Apéndice 3.

Memoria Fotográfica



ANEXOS

Anexo A.
Diario de Campo

	<p>ESTRATEGIA DIDACTICA PARA FORTALECER LA COMPETENCIA RAZONAMIENTO EN TRIANGULOS Y CUADRILATEROS EN EL MARCO DEL MODELO DE VAN HIELE EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO EUSTORGIO COLMENARES BAPTISTA</p> <p>MODELO DIARIO DE CAMPO INTERVENCION No. 3</p>	
---	--	---

TEMA: Ángulos en todas partes
603

GRADO:

Objetivo de aprendizaje:

ESTUDIANTES: 40

- Reconocer, estimar y medir ángulos en contexto matemáticos y contextos reales.

Contexto:	Descripción	Análisis
<p>Lugar: Institución educativa “Eustorgio Colmenares Baptista”</p> <p>La intervención es planteada para un tiempo de: 2 horas de clase, sin embargo se</p>	<p>Fase de inicio: nuevamente se ingresa al salón como en las dos anteriores clases, el cofre amigo les trae la carta de la clase, un estudiante dirige la lectura mientras que los demás compañeros la siguen desde su puesto, de manera individual.</p> <p>Para la fase de información y presaberes hay una actividad donde los estudiantes deben hallar la cantidad de ángulos que se forman en los diez primeros números arábigos, no recuerdan que son los ángulos y los</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se motiva despertando el interés por la estrategia que trae el cofre amigo para esta intervención. - Se motiva la clase mediante la actividad inicial que despierta el interés y mediante el uso de material concreto (relojes).

<p>necesitó de mayor tiempo 4 horas (de 55 minutos), es decir dos secciones de trabajo debido a que en durante el desarrollo de las actividades se percibió varias falencias en los preconceptos y pocos estudiantes tenían dominio sobre el uso correcto del transportador</p> <p>Los recursos utilizados fueron; el cofre amigo, el taller de trabajo, 40 transportadores de diferentes tamaños y diferente modelo que fueron prestados por la docente para trabajar durante las secciones de clase, video beam, computador, cinta pegante delgada no transparente.</p>	<p>confunden con número de lados, la docente permite que entre ellos se expliquen (aprendizaje colaborativo), finalizando la actividad la mayoría encuentra que, en cada número arábigo coinciden cantidad de ángulos con su valor correspondiente, lo cual les genera asombro e interés. Elementos importantes para despertar el interés y motivar el tema de la clase.</p> <p>Fase de desarrollo: Durante esta fase de orientación dirigida, se forman grupos de 4 integrantes que recibieron un reloj para luego ser compartido con los relojes de otros compañeros de diferentes tamaños y cuatro transportadores de diferentes tamaños para con ayuda de estos midan los ángulos que forman las manecillas en tres diferentes horas, en esta actividad se encontró gran dificultad a la hora de realizar dichas medidas ya que la mayor parte de estudiantes no saben utilizar de manera adecuada el transportador, por lo cual la docente tuvo que explicar, primero que son los ángulos, explicación que se dio mediante el ejemplo de la abertura de la puerta del aula de clase y luego adelantar la exposición del video sobre ángulos y como se miden. Fuente: https://bit.ly/2pHb2xU. Además fue necesario pasar por todos los grupos y explicar el uso del transportador de manera un poco más personal. Se continuó la actividad como se había planteado inicialmente, los jóvenes midieron ángulos en cada uno de los tres relojes de diferentes tamaños en las 3 horas que solicitaba el taller. En la socialización el taller los estudiantes participaron dando sus aportes, entre sus aportes se dieron que: no importar</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se observa que gran parte de los estudiantes confunden los lados con ángulos. - Confunden medidas longitudinales con medidas angulares - Mediante las actividades se logra que la mayoría de estudiantes reconocieran los elementos de los ángulos, el vértice las semirrectas y la región que ocupa su abertura, que un ángulo corresponde a la región que se forma mediante la unión de dichas semirrectas en un punto común llamado vértice, que dicha abertura se mide en grados con ayuda del transportador. De esta manera se avanza en los niveles de van hiele. - Mediante la exploración con el material concreto el aprendizaje se hace significativo, vivencial, se logró que mediante dicha exploración los estudiantes llegaran por si mismos a
--	---	---

	<p>el tamaño del reloj y sus manecillas, a las mismas horas los ángulos median igual, otro aporte de que el ángulo es la medida de la abertura de las manecillas del reloj y a igual hora las aberturas eran iguales.</p> <p>En cuanto a la tercera actividad, fase de orientación libre, se repite el video y con ayuda de este los estudiantes completan la tabla de clasificación de los ángulos.</p> <p>Fase de finalización El tiempo de las dos primeras horas fue agotado por lo cual se continuó con la actividad fase de integración de conceptos, en la siguiente sección de dos horas. Como apoyo para dar inicio a la actividad se recordó el concepto de ángulo y su clasificación, se explicó que para la actividad de los peces, podían alargar la longitud de las semirrectas que forman los ángulos en sus bocas, para facilitar tomar su medida.</p> <p>La docente paso por los grupos y fue acompañando el proceso de esta actividad pero al máximo evitó el contacto debido a que esta actividad corresponde a la fase de orientación libre del modelo de van hiele.</p> <p>Y al finalizar ellos colocaron cinta en su pupitre, al ser está un poco gruesa se dificultó tomar la medida con el trasportador, por lo cual esta actividad se cambió por dibujar en su cuaderno un ángulo obtuso, sin hacer uso del trasportador estimaron su medida y luego la confrontaron verificando la medida con el trasportador, la mayoría obtuvo medidas cercanas a las que habían pensado, los que no se retaron a sí mismos haciéndolo nuevamente,</p>	<p>concluir los conceptos que pretendía la actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La mayoría de los estudiantes desarrollaron correctamente las actividades que tenían el tema de clasificación de ángulos. - En cuanto al lenguaje matemático se percibe mejoría ya que nombran los vértices y los lados o semirrectas por sus nombres, sin embargo la docente sigue colaborando en sus conclusiones para mejorar este lenguaje.
--	---	--

	retaron a la profesora a que jugara ella también e hiciera esta actividad en el tablero, la docente no obtuvo la respuesta exacta pero si cercana a la que había anticipado.	
--	--	--

Anexo B

Consentimiento Informado

Cordial saludo,

El propósito del presente documento es brindar información acerca del proyecto: **Triángulos y cuadriláteros en el marco del modelo de Van Hiele: propuesta pedagógica para fortalecer competencias matemáticas en estudiantes de sexto grado de la institución educativa colegio Eustorgio Colmenares Baptista**; y a su vez solicitar aprobación para que su hijo/a

_____ participe en la implementación del mismo. El estudio estará bajo la orientación de la docente investigadora de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, Dary Sugeilly Daza Acevedo, estudiante de maestría en educación.

El desarrollo del proyecto se realizará mediante unidades didácticas cuyo propósito es que sus hijos fortalezcan competencias matemáticas a través de diferentes estrategias didácticas.

Con la firma de este consentimiento usted autoriza los procedimientos citados a continuación:

1. Aplicación de pruebas diagnósticas para establecer el nivel en el que se encuentran los niños en cuanto al pensamiento geométrico según el marco del modelo de Van Hiele, además se observaran algunos pre saberes propios de la edad de los niños.
2. Implementación de actividades lúdico pedagógicas.
3. Las fotografías tomadas de mi hijo(a) durante la realización de actividades escolares grupales o individuales puedan ser publicadas en informes o presentaciones del proyecto.

Me comprometo a:

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

- Acompañar a mi hijo (a) en el proceso, apoyándolo en los compromisos escolares y siguiendo las indicaciones dadas por la docente investigadora.
- Apoyar el proceso desde mi hogar recibiendo las indicaciones e implementándolas en casa.
- Participar en el proyecto en las actividades que así lo requieran.

Si está de acuerdo con lo informado, por favor firmar

Firma del padre de familia

Cedula

Teléfono

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

Anexo C

Validación

Quien suscribe, _____, titular
del documento de identidad: _____, Licenciado (a)/ Profesor (a) en:
_____, certifico que he
revisado el instrumento a validar para realizar el trabajo de investigación ESTRATEGIA
DIDACTICA PARA FORTALECER LA COMPETENCIA RAZONAMIENTO EN
TRIANGULOS Y CUADRILATEROS EN EL MARCO DEL MODELO DE VAN
HIELE EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA
COLEGIO EUSTORGIO COLMENARES BAPTISTA. Presentado por: Dary Sugeilly
Daza. Para ser aplicado a la muestra seleccionada para el estudio, el cual se ajusta a los
requerimientos metodológicos y de contenido de acuerdo con la naturaleza de la
investigación prevista. Se recomienda su aplicación.

En la ciudad de Cúcuta a los 20 días del mes de octubre de 2017.

Firma

Anexo D.

Intervención 1. (Taller)



INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO EUSTORGIO COLMENARES
BAPTISTA

Aprobado por Resolución No. 003355 de Noviembre 19 de 2009

TALLER DE GEOMETRIA

TEMA: PRESENTACION ESTRATEGIA MI COFRE AMIGO
E HISTORIA DE LA GEOMETRÍA



Objetivos de aprendizaje:

<https://bit.ly/2GkSApe>

- Presentar la estrategia pedagógica mi cofre amigo.
- Motivar el aprendizaje de la geometría mediante la estrategia mi cofre amigo
- Conocer acerca de la historia de la geometría.

ESTUDIANTE: _____ GRADO:

CARTA DE MIGUEL PARA LOS ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO

HOLA soy Miguel, tengo 12 años y quiero compartirles mi historia, acerca del comienzo de esta aventura. Hace unas semanas mientras me escondía de mi mamá, (quien quería que terminara mis tareas de matemáticas), entré al viejo cuarto de mi abuela, ella falleció cuando yo tenía 8 años pero mis padres aún guardaban algunas de sus cosas como si fueran tesoros, entonces mi curiosidad hizo que me olvidara de esconderme y empecé a mirar sus cosas. Primero observé sus fotos, mi abuela fue una mujer muy hermosa cuando joven, ¡seguro tuvo muchos admiradores!, luego vi sus vestidos, ¡Uy, qué pesados! eran vestidos muy antiguos, grandes y de muchas golas, cuando mi mirada cambió de dirección hacia su cama fue que lo vi, allí estaba, el comienzo de mis aventuras en el entretenido mundo de la geometría, quien creería que ese viejo cofre tendría tantas aventuras y juegos que me ayudarían a entender un poco más acerca de la geometría.

El cofre estaba con candado, ¡pero yo, Miguel el curioso, tenía que abrir ese cofre! Entonces busqué por espacio de una hora, tal vez un poco menos o un poco más en toda la habitación, cansado ya de la búsqueda me senté en la cama y alcé el cofre para imaginarme según su peso, cuál era su contenido. Jajajaja y allí estaba la llave, debajo del cofre.

Lo abrí y encontré una carta que decía:

Hola Miguel, soy tu nuevo amigo y estoy aquí para que juntos emprendamos nuevas aventuras a través de la belleza de la geometría.

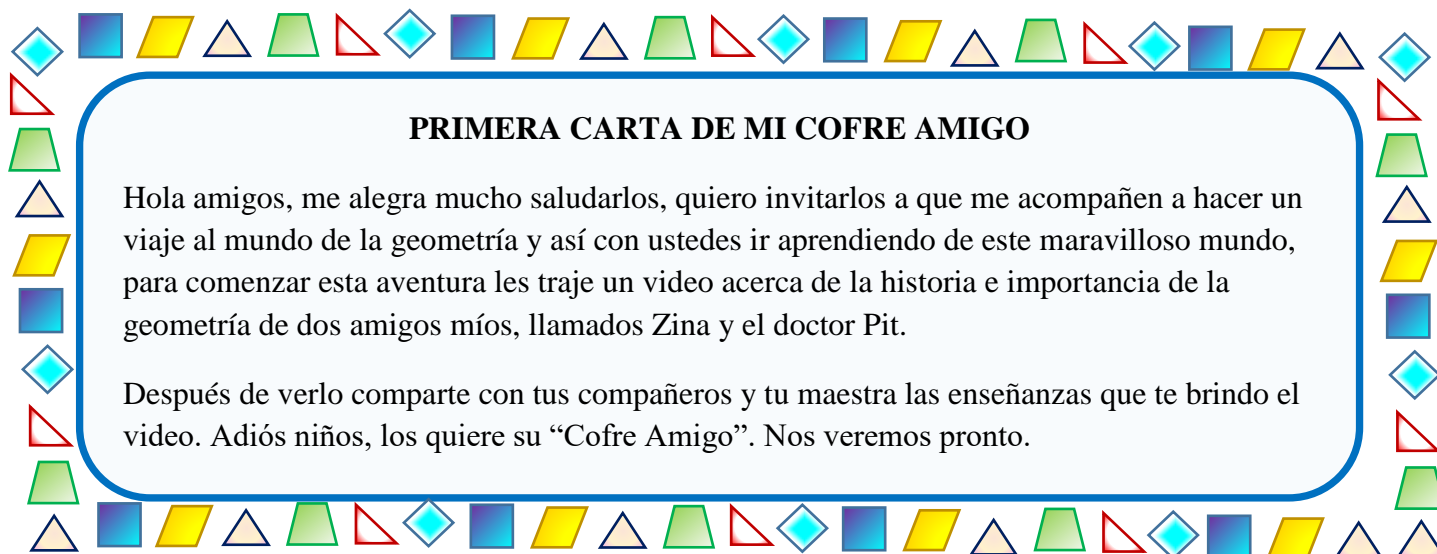
Cada día que me visites encontraras una sorpresa diferente, cada sorpresa está diseñada para que juguemos, para divertirnos y aprender de la geometría.

Y así fue, cada día que visité el cofre me encontré con aventuras y juegos. Ahora lo voy a compartir con ustedes para que también vivan esta linda experiencia.

Comparte con tu maestra y compañeros tu opinión acerca de:

¿Qué te pareció la carta de Miguel?

¿Te gustaría vivir las aventuras que te traerá “mi cofre amigo”?



PRIMERA CARTA DE MI COFRE AMIGO

Hola amigos, me alegra mucho saludarlos, quiero invitarlos a que me acompañen a hacer un viaje al mundo de la geometría y así con ustedes ir aprendiendo de este maravilloso mundo, para comenzar esta aventura les traje un video acerca de la historia e importancia de la geometría de dos amigos míos, llamados Zina y el doctor Pit.

Después de verlo comparte con tus compañeros y tu maestra las enseñanzas que te brindo el video. Adiós niños, los quiere su “Cofre Amigo”. Nos veremos pronto.

Comenta con tus compañeros y maestra que aportes te dejo el video

Actividad

Teniendo en cuenta el video que acabas de ver responde las siguientes preguntas y comparte tu opinión con tus compañeros y maestra:

1. ¿Qué significado tiene la palabra geometría?

2. Según la historia, ¿dónde se dio inicio al uso de la geometría?

3. ¿Dónde surgen las primeras escuelas donde se estudiaba matemáticas?

4. ¿qué es la geometría?

Intervención 2. (Taller)

INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO EUSTORGIO COLMENARES
BAPTISTA

Aprobado por Resolución No. 003355 de Noviembre 19 de 2009

TALLER DE GEOMETRIA

TEMA: ELEMENTOS DE LOS POLIEDROS



Objetivo de aprendizaje:

<https://bit.ly/2GkSApe>

- Identificar los elementos fundamentales de la geometría el punto, el segmento y el plano, identificar estos elementos en los poliedros.

ESTUDIANTE: _____ GRADO: _____

CARTA “JUGANDO CON PLASTILINA”. DE MI COFRE AMIGO

Hola amigos antes de emprender esta aventura, los invito a observar el salón, Pero quiero que lo observes de manera diferente, vamos a mirarlo desde el mundo de la geometría, yo sé que ya conoces este mundo por eso comparte conmigo y con el grupo tus opiniones.

Vamos a tocar figuras y a jugar con plastilina después realizarás un reto que te ayude a ver lo que aprendiste hoy. Tú maestra me ayudará pues por ser un cofre no me puedo mover, sólo te puedo escuchar. Adiós niños, los quiere su “Cofre Amigo”. Nos veremos pronto.

- **Primera Actividad:**

El cofre te invitó a hacer una observación del salón, los elementos geométricos que observaste son:

Comparte con tus compañeros y maestra tus ideas.

- **Segunda Actividad:**

En grupo de 4 integrantes van a recibir dos bolsas donde encontrarán unas figura geométricas, sin sacarlas de la bolsa y mediante el tacto vas a decir el nombre de la figura y que elementos la conforman.

Nombre de la figura de la bolsa azul: _____

Elementos que la conforman: _____

Nombre de la figura de la bolsa rosada: _____

Elementos que la conforman: _____

Después de escribir tus opiniones y socializar con tus compañeros puedes sacar las figuras de la bolsa y compara con la descripción que hiciste anteriormente.

- **Tercera Actividad: Jugando con plastilina.**

La profesora te entregará dos solidos geométricos, el de color rosado se llama: _____ y el de color azul se llama: _____, con los que vamos a trabajar en esta actividad.

1. Ahora vamos a jugar con la plastilina que traes de casa. Vas a realizar la figura geométrica más pequeña que puedas. Que nombre geométrico recibe:

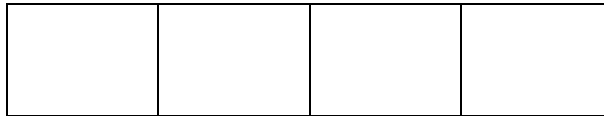
Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

Con que parte de la figura rosada: _____ relacionas esta figura, es decir
en qué parte la puedes ubicar de tal manera que quede precisa:

_____.

Recordemos, la figura que hiciste en plastilina, en geometría recibe el nombre de: _____ y es considerada como la figura geométrica más pequeña, no se puede definir, solo se puede relacionar con elementos parecidos o similares. Es una figura considerada adimensional esto significa que no tiene longitud, ni área, ni volumen. No se puede representar físicamente, se relaciona con la marca o huella que deja un lápiz con punta fina al caer verticalmente sobre una hoja. Para este ejercicio se representó con plastilina para facilitar su comprensión, pero recuerda que esta figura no se puede representar físicamente. También es importante tener en cuenta que en geometría se nombran los _____ con letras en mayúscula.

Ejemplos:



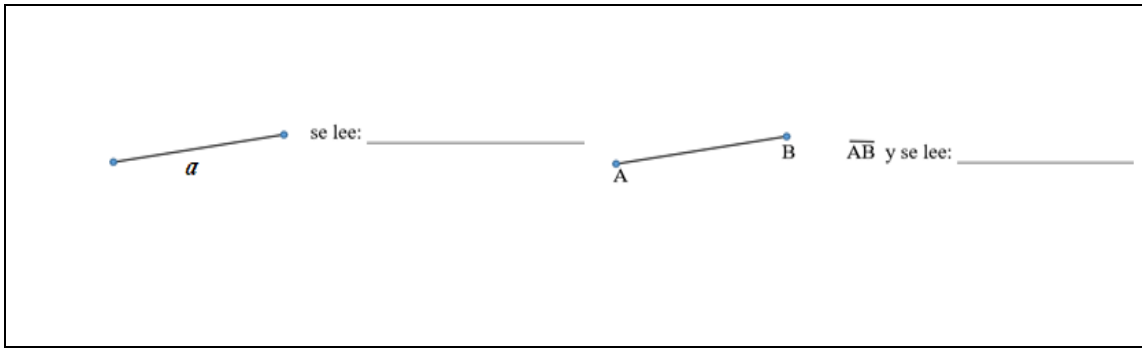
- Ahora vas a realizar muchas de estas figuras y a unir una detrás de otra, que nombre recibe esta figura geométrica que acabas de realizar: _____

Con que parte del cubo relacionarías esta figura, es decir en qué parte del cubo la puedes ubicar de tal manera que quede precisa: _____.

Esta figura se llama: _____, se define como: _____.

Se nombran con dos letras en minúscula o dos letras en mayúscula que corresponden al _____ y _____. Y se simbolizan, así, por ejemplo:

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele



3. Ahora vas a realizar muchas líneas en plastilina, al unir las una al lado de la otra forman una figura geométrica que se llama: _____ . En qué lugar del cubo consideras que la puedes ubicar de tal manera que corresponda o quede precisa: _____ .

La figura que acabas de formar se denomina: _____ y las unirás de tal manera que cubran la superficie cuadrada de una de las caras del cubo. Usualmente se nombra con 4 letras mayúscula que corresponden a los _____

Actividad final: Observa la figura y señala los elementos geométricos que la conforman, nómbralos según las indicaciones que aprendimos en la clase de hoy.

<https://bit.ly/2umyghn>



Intervención 3. (Taller)



INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO EUSTORGIO COLMENARES
BAPTISTA

Aprobado por Resolución No. 003355 de Noviembre 19 de 2009

TALLER DE GEOMETRIA
TEMA: ANGULOS EN TODAS PARTES



Objetivo de aprendizaje:

<https://bit.ly/2GkSApe>

- Reconocer, estimar y medir ángulos en contextos matemáticos y reales.

ESTUDIANTE: _____ GRADO:

CARTA “ANGULOS EN TODAS PARTES”. DE MI COFRE AMIGO

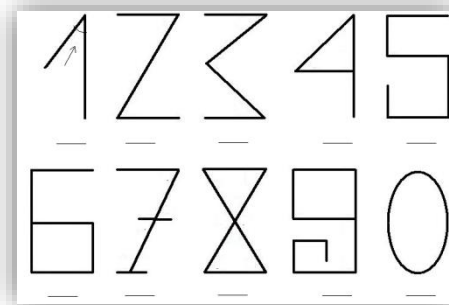
Hola amigos las aventuras de hoy están muy divertidas, jugaran con relojes, formaran ángulos entre compañeros y lo mejor aprenderán mucho. Para empezar, les traje una imagen de los números arábigos, observaran que sus líneas forman ángulos, me gustaría que los señales y los cuentes y al finalizar esta actividad te darás cuenta de una muy bonita coincidencia, además comprobaras a través de la experiencia que los ángulos están a tú alrededor, comparte tus ideas con tus compañeros de clase y con la maestra, espero que te guste la visita que hoy haremos al mundo de la geometría.

Adiós niños, los quiere su “Cofre Amigo”. Nos veremos pronto.

Primera Actividad:

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

Observa los siguientes números arábigos que están escritos en su forma primitiva y señala cuantos ángulos se forman entre sus líneas, por ejemplo el número 1 tiene dos líneas y entre ellas se forma 1 ángulo, escríbelo debajo del número y continua con los demás.



Que conclusiones obtuviste: _____

Adaptado:

<https://bit.ly/2DWN6Lk>

Comparte con tus compañeros y maestra tus ideas.

- **Segunda Actividad: jugando con relojes**

1. En grupo de 4 integrantes recibirán un reloj y con ayuda del trasportador vas a medir el ángulo que forman sus manecillas, teniendo en cuenta que la dirección para medir estos ángulos van en contra del sentido de las manecillas del reloj como lo indican los ángulos, a las 3:00, a la 1:15 y 1:50 como se muestra en las figuras, comparte con tu grupo tus ideas. Cuando finalices esta parte de la actividad intercambia tu reloj con el de otro grupo que sea de tamaño diferente hasta que repitas la actividad con las mismas horas en los tres relojes de diferente tamaño.



<https://bit.ly/2okFNrO>

Hora	Medida de los ángulos en los relojes de diferentes tamaños y clasificación		
	Reloj Pequeño	Reloj Mediano	Reloj Grande
3:00			
1.15			

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

1:50			
------	--	--	--

Conclusiones:

2. Evita el uso del transportador para responder la siguiente pregunta: ¿si a la 1:00 el reloj marca 30° , cuantos grados marcará a las 2:00?: _____ ¿porque? _____ . Comprueba tu respuesta haciendo uso del transportador para medir dicho ángulo.

3. Observa diferentes ángulos en el reloj, mide o estima sus medidas, que encuentras en esta exploración.

- **Tercera Actividad**

Para completar esta actividad veremos el siguiente video
<https://bit.ly/2pHb2xU> acerca de los ángulos y su clasificación.

Completar:

1. Según la experiencia que viviste el día de hoy en esta visita al mundo de la geometría, como defines ángulo:

2. Los ángulos se clasifican en:

Clasificación de los ángulos	
	Miden menos de 90° y más de 0°
Recto	
	Miden más de 90° y menos de 180°
Llano	
	Miden más de 180° y menos de 360°

- **Cuarta Actividad: actividad de cierre.**

1. Averigua que están diciendo los peces. Para saberlo hay que medir los ángulos de sus bocas, colocamos dicha medida dentro de la burbuja de color lila, sobre la línea que está al lado de cada pez escribe la clase de ángulo que le corresponde y luego los ordenamos de menor a mayor, ubicando las letras de tal forma que encuentres la frase escondida.



Adaptado: <https://bit.ly/2pUGjwp>

2. La profesora te entregará dos trozos de cinta pegante, ubícalos en la tabla de tu pupitre de tal manera que se forme un ángulo obtuso, sin hacer uso del trasportador estima su medida en grados: _____
Ahora verifica dicha medida y compara con la respuesta anterior
_____.

Intervención 4. (Taller)



INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO EUSTORGIO COLMENARES
BAPTISTA

Aprobado por Resolución No. 003355 de Noviembre 19 de 2009

TALLER DE GEOMETRIA

TEMA: LOS TRIÁNGULOS Y SU CLASIFICACIÓN



Objetivo de aprendizaje:

<https://bit.ly/2GkSApe>

- Clasificar triángulos según la medida de sus lados y la medida de sus ángulos.

ESTUDIANTE: _____ GRADO: _____

CARTA “LA HISTORIA DE ISOSCELES EL TRIANGULO”

Hola amigos, hoy vamos a iniciar el recorrido hablando un poco acerca de los triángulos y lo que recuerdas de ellos, conoceremos la familia de los triángulos, para ello les voy a compartir la historia de un amigo mío llamado Isósceles, a él lo conocí en uno de mis viajes a este mundo de la geometría, me ayudo a comprender que todos somos especiales aunque a veces nos sintamos diferentes, también aprendí que mi saber es importante, por eso hoy te invito a que midas, compares, compartas tus opiniones y escuches la de tus compañeros, seguro que al finalizar este encuentro conocerás más acerca de los triángulos y su clasificación.

El cofre Amigo te pide que compartas con tu opinión acerca de cómo definirías los triángulos:

¿Qué elementos, características o propiedades recuerdas de ellos?:

- **Primera Actividad: La Historia del Triángulo Isósceles**

1. Lee con atención la historia del triángulo Isósceles:

HISTORIA ISOSCELES EL TRIANGULO

Érase una vez un niño llamado Isósceles. Se mudó a un pueblo llamado Poco más. Estaba emocionado pues asistiría a una nueva escuela, este cursaba el quinto grado. En su primer día de clases su maestra, llamada Geometría, presentó a todos sus compañeros de clase, por sus nombres, entre ellos se encontraba un niño llamado Cuadrado, otro Rectángulo, también Trapecio, Rombo y Paralelogramo. Isósceles miró a todos lados, y se percató que sus compañeros eran muy diferentes a él.

La maestra asignó que escribieran sobre su familia y que construyeran su árbol familiar. Isósceles fue a su casa y le narró a su mamá lo sucedido. "Hijo mío, te contaré la historia de nuestra familia y construirás tu árbol familiar". "Mi padre, (tú abuelo), se llamaba Rectángulo, era un hombre de carácter fuerte y muy recto en sus ideas. Mis hermanos, muy diferentes y opuestos en sus pensamientos. Tenían por nombres Obtusángulo y Acutángulo, este último era un niño hermoso por sus facciones perfectas. Tu padre, Escaleno, proviene de una familia muy pequeña. Su padre se llamaba Equilátero, fue un gran hombre, con valores incalculables y muy justos con el prójimo. "Mamá", preguntó Isósceles, "¿Porqué yo no me parezco a mis compañeros de clase.

Ellos son más corpulentos y más fuertes que yo". "Isósceles, no todos pertenecemos a la misma familia, ni llevamos el mismo apellido". "Posiblemente ellos pertenecen a la familia de los Cuadriláteros". Sí, mamá," También me he dado cuenta, que nosotros nos parecemos pero no somos iguales, mi abuelo y mi papá son diferentes a mí. "Hijo, contestó su madre, nosotros pertenecemos a una misma familia llamada Triángulos, aunque nos parecemos en nuestra apariencia, no somos iguales". Isósceles pensó en la forma más rápida de construir su árbol familiar y diseñó un diagrama.

De esta manera Isósceles construyó su árbol familiar y lo presentó a su maestra, la Sra. Geometría. Ella quedó muy complacida con su trabajo. La maestra les explicó que no todas las familias son iguales, ni su número de componentes tampoco.

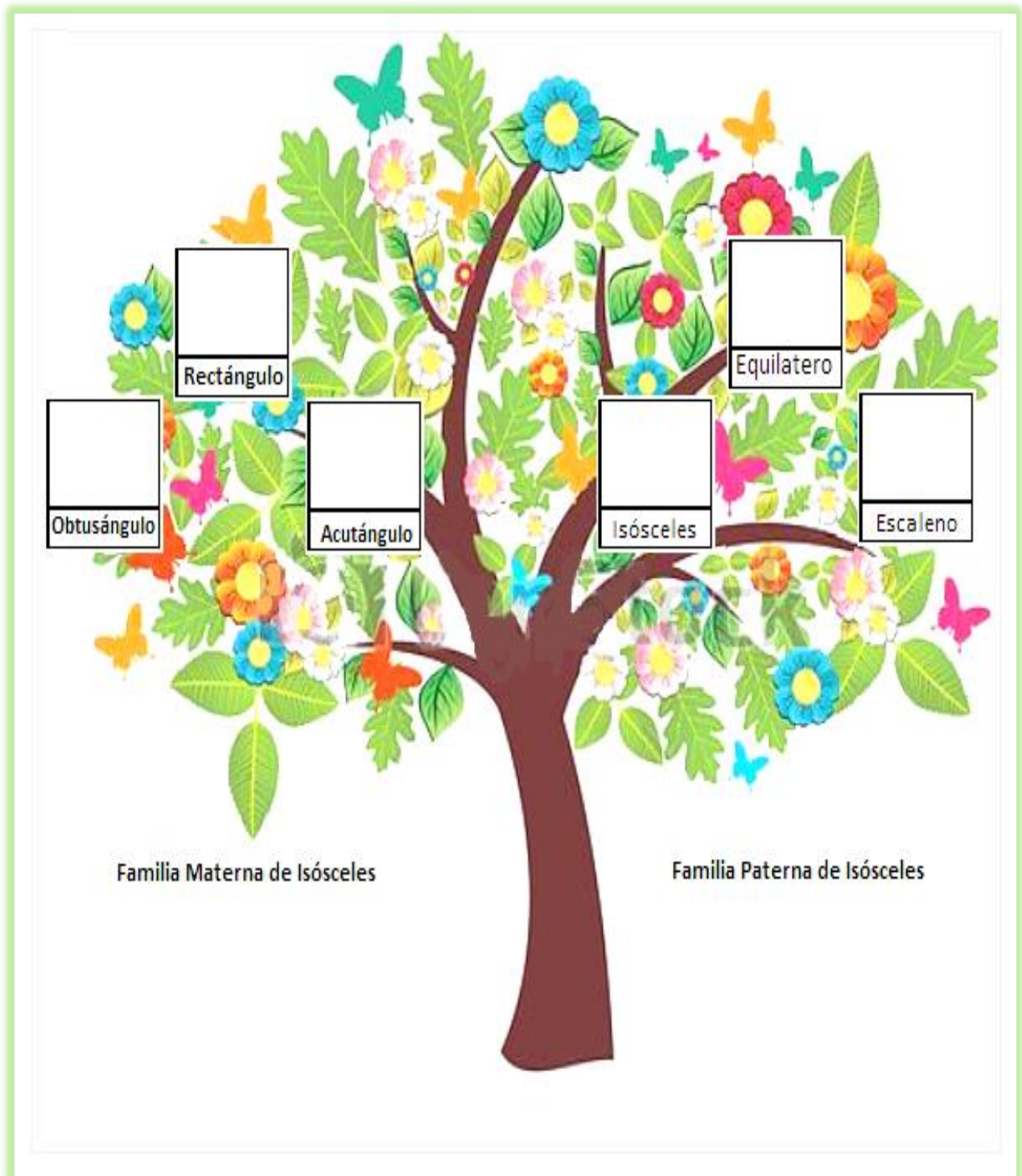
Sus compañeros de clase comprendieron porque, Isósceles era diferente a ellos. Isósceles tuvo muchos amigos y comprendió que debemos amar al prójimo sin establecer diferencias.

FIN.

Por Nilsa M. Rodriguez.

Adiós niños, los quiere su "Cofre Amigo". Nos veremos pronto.

2. Ayuda a isósceles a formar su árbol genealógico o árbol familiar, para ello tu profesora te entregará un árbol que contiene 6 casillas en blanco y 6 triángulos para que los ubiques en cada casilla del árbol teniendo en cuenta las características de los personajes de la historia de la familia de Isósceles.



Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

- f) Con una liga de color naranja construye un triángulo cuyos lados no sean congruentes

Nombre _____ para _____ este triángulo:

• **Tercera Actividad:**

1. Busca o elige una característica o propiedad y realiza triángulos en el geoplano que la cumplan.

Comenta a tus compañeros tu experiencia:

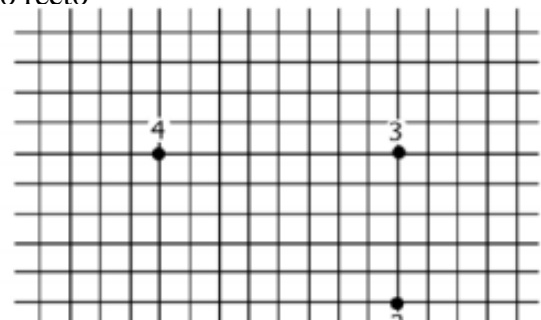
2. Completa el siguiente cuadro teniendo en cuenta la visita de hoy al mundo de la geometría.



• **Cuarta Actividad: actividad de cierre.**

RETO DEL SABER: Resuelve las preguntas 1 y 2 teniendo en cuenta lo que aprendiste hoy.

1. David debe unir tres de los puntos que se muestran en la siguiente cuadrícula para dibujar un triángulo que tenga un ángulo recto



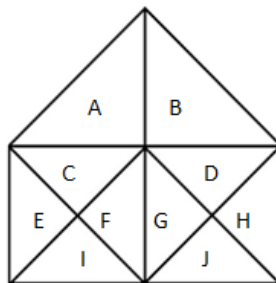
¿Cuáles son los puntos que debe unir David?

- A. 1, 2 Y 3
- B. 1, 2 Y 4
- C. 2, 3 Y 4
- D. 1, 3 Y 4

Fuente: <https://bit.ly/2jkQtno>

Justifica tu respuesta:

2. Observa la figura que se muestra a continuación y responde las preguntas que surgen



Felipe dice que al unir dos triángulos rectángulos como los triángulos **A** y **B** se forma un triángulo isósceles.

¿Cuántos triángulos isósceles como el que formo Felipe, puedes formar con los triángulos del C al J? justifica tu respuesta:

¿Siempre que se unan dos triángulos rectángulos se forma un triángulo isósceles?

Adaptado: <https://bit.ly/2K2cwLw>

Justifica tu respuesta:

Intervención 5. (Taller)



INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO EUSTORGIO COLMENARES
BAPTISTA

Aprobado por Resolución No. 003355 de Noviembre 19 de 2006

TALLER DE GEOMETRIA
TEMA: PROPIEDADES DE LOS TRIÁNGULOS



<https://bit.ly/2GkSApe>

Objetivo de aprendizaje:

- Reconocer las propiedades de los lados y la suma de los ángulos internos de los triángulos.

ESTUDIANTE: _____

GRADO: _____

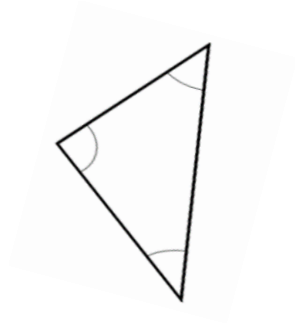
CARTA DE MI COFRE AMIGO: LOS TRIANGULOS Y SUS PROPIEDADES

Hola amigos, en nuestra visita de hoy hablaremos de las propiedades de los triángulos, hoy recuerdo lo mucho que me hizo reír Miguel hace un año cuando hablábamos de este tema y pensaba que los triángulos tenían casa, carro y finca como propiedades y claro que no me refiero a esas, amigos las propiedades de las que hoy te hablo son de aquellas características propias de todos los triángulos y es importante que las conozcas porque ellas te ayudarán más a delante a resolver situaciones que requieran su aplicación, según la historia los grandes arquitectos de la antigüedad usaron los triángulos para dar rigidez a sus estructuras, por ello en la actualidad podemos ver triángulos en torres de alta tensión, en techos y en otras estructuras que requieren su rigidez.

Hoy te invito a recordar los elementos del triángulo, después, a través de mediciones, construcciones y análisis te darás cuenta de dos de sus propiedades. Espero te guste la visita que hoy haremos al mundo de la geometría. Adiós niños, los quiere su “Cofre Amigo”. Nos veremos pronto.

- **Primera Actividad: Elementos del triángulo**

1. Iniciaremos recordando los elementos del triángulo, señálos y nómbralos en la siguiente figura:

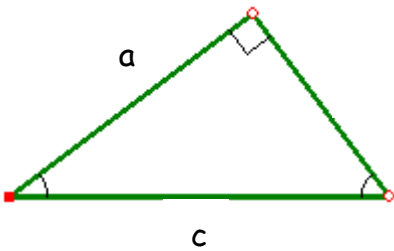


2. Sabemos que un triángulo es un polígono de tres lados ¿siempre que tenga 3 lados, se puede formar un triángulo al unir dichos segmentos? Justifica:

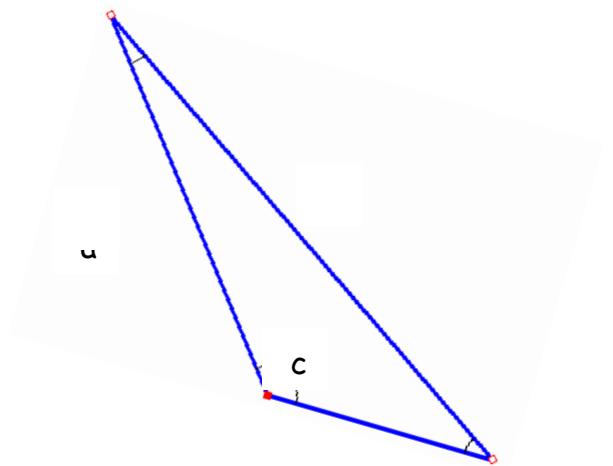
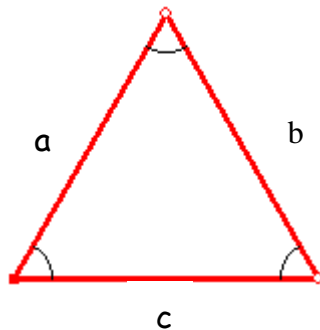
- **Segunda Actividad: Midiendo lados de los triángulos**

1. Observa los siguientes triángulos mide sus lados y completa la tablas que se muestran a continuación:

Triángulo No. 1
Triángulo No. 3



Triángulo No. 2



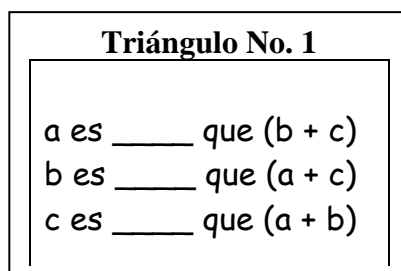
Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

Para el triángulo No. 1

1. Halla la medida de los lados y suma los lados que te piden
2. Completa con el signo menor (<) o mayor

(>) para que la afirmación sea correcta:

Medida del lado a	Medida del lado b	Medida del lado c	Suma de las medidas a y b (a+b)	Suma de las medidas a y c (a+c)	Suma de las medidas b y c (b + c)



3. Que nombre recibe este triángulo según sus lados: _____

4. Que nombre recibe este triángulo según sus ángulos: _____

Para el triángulo No. 2

1. Halla la medida de los lados y suma los lados que te piden
2. Completa con el signo menor (<) o mayor (>) para que la afirmación sea correcta:

Medida del lado a	Medida del lado b	Medida del lado c	Suma de las medidas a y b (a+b)	Suma de las medidas a y c (a+c)	Suma de las medidas b y c (b + c)

Triángulo No. 2	
a es _____ que (b + c)	
b es _____ que (a + c)	
c es _____ que (a + b)	

3. Que nombre recibe este triángulo según sus lados:

4. Que nombre recibe este triángulo según sus ángulos:

Para el triángulo No. 3

1. Halla la medida de los lados y suma los lados que te piden

2. Completa con el signo menor (<) o mayor

(>) para que la afirmación sea correcta:

Medida del lado a	Medida del lado b	Medida del lado c	Suma de las medidas a y b (a+b)	Suma de las medidas a y c (a+c)	Suma de las medidas b y c (b + c)

Triángulo No. 3	
a es _____ que (b + c)	
b es _____ que (a + c)	
c es _____ que (a + b)	

3. Que nombre recibe este triángulo según sus lados: _____

4. Que nombre recibe este triángulo según sus ángulos:

Construye:

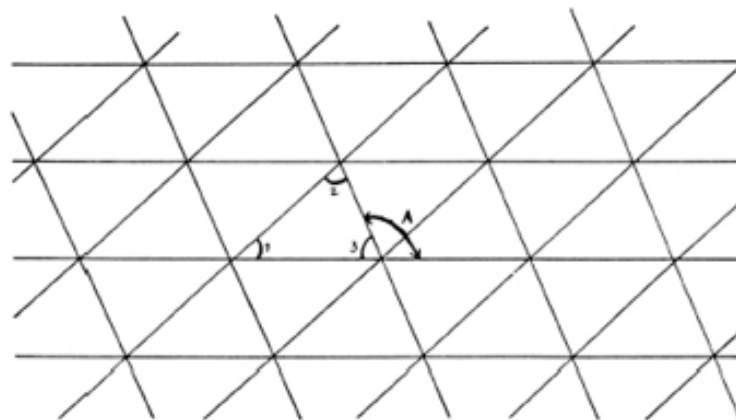
La profesora te entregará en un sobre tres palillos, mide y córtalos de tal manera que el lado a tenga 4 cm, el lado b tenga 5 cm y el lado c tenga 12 cm. Construye el triángulo No. 4 con estos segmentos.

<p style="text-align: center;">Triángulo No. 4</p> <p>a es _____ que $(b + c)$ b es _____ que $(a + c)$ c es _____ que $(a + b)$</p>
--

¿Siempre que tengas tres segmentos puedes construir un triángulo? : explica tu respuesta:

Identifica:

A continuación tienes una malla triangular formada por dos colecciones transversales de líneas paralelas.



1. ¿Cuántos triángulos se han formado? _____
2. ¿Cómo son entre sí estos triángulos? _____
3. Colorea los ángulos de modo que tengan el mismo color aquellos que tengan la misma amplitud. (puedes ayudarte con el transportador) ¿qué observas? :

- **Tercera Actividad:**

Con ayuda de una regla dibuja un triángulo de cualquier medida sobre una hoja blanca, recórtalo y colorea sus ángulos cada uno de un color por las dos caras, une sus vértices sin sobrepornelos de tal manera que se forme un rectángulo.

¿Observa los ángulos coloreados, que clase de ángulo se formó?

Comparte tu experiencia con tus compañeros.

Analícemos acerca de los triángulos:

1. Qué puedes concluir con relación a la longitud de los lados de un triángulo:

_____.

2. Qué puedes concluir acerca de la suma de los ángulos internos de los triángulos:

_____.

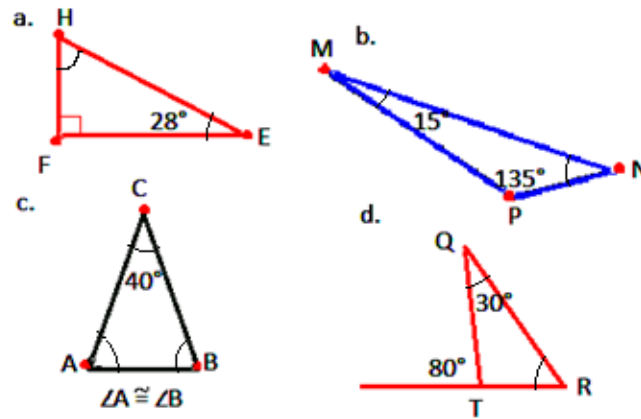
- **Cuarta Actividad: actividad de cierre.**

RETO DEL SABER: Resuelve las preguntas 1 y 2 teniendo en cuenta lo que aprendiste hoy.

1. La profesora planteó una actividad a sus estudiantes de grado sexto, seleccionar 3 palillos de madera de diferentes tamaños y construir un triángulo con ellos. Luisa seleccionó 3 palillos de 2cm, 5cm y 6 cm, Fernanda seleccionó palillos de 4cm, 6cm y 11 cm, María escogió palillos de 2cm, 3cm y 4cm, Tatiana la cuarta integrante del grupo, selección 3 palillos de 10cm, 12cm y 14cm. La profesora observa que una de las estudiantes no podrá formar el triángulo con los palillos que escogió. La estudiante que no puede formar su triangulo es
- A) Luisa
 - B) Fernanda
 - C) María
 - D) Tatiana

Justifica tu respuesta:

3. Halla las medidas de los ángulos que faltan en cada uno de los triángulos sin hacer uso del trasportador. (Los triángulos no están a escala)



Fuente: Avanza Matemáticas (Editorial Norma)

Intervención 6. (Taller)



TITUCION EDUCATIVA COLEGIO EUSTORGIO COLMENARES
BAPTISTA

Aprobado por Resolución No. 003355 de Noviembre 19 de 200

TALLER DE GEOMETRIA

TEMA: LOS CUADRILATEROS, SU CLASIFICACION Y PROPIED



<https://bit.ly/2GkSApe>

Objetivo de aprendizaje:

- Clasifica cuadriláteros según propiedades de sus lados y ángulos.
- Identifica la propiedad de la suma de los ángulos internos de los cuadriláteros

ESTUDIANTE: _____

GRADO: _____

CARTA DE MI COFRE AMIGO: CLASIFICACION DE LOS CUADRILATEROS

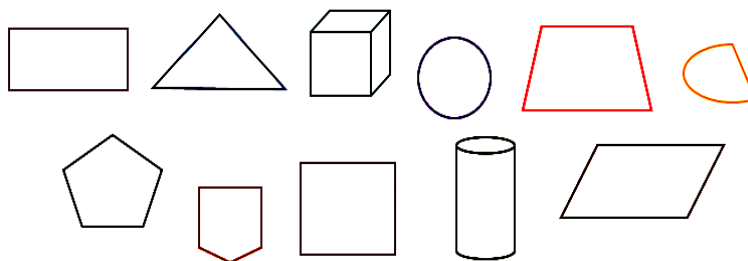
Hola amigos, en nuestra visita de hoy al mundo de la geometría jugaremos con un rompecabezas chino llamado el tangram o “chi chiao pan” que significa “tabla de sabiduría”. No se sabe con certeza quien inventó este juego ni cuando, inicialmente era considerado un juego para mujeres y niños, y al ser traducido a otros idiomas y posteriores publicaciones se hizo más popular y jugado tanto por niños como por adultos (hombres y mujeres). Con todas sus fichas se pueden formar figuras; geométricas, de personas, animales o cosas. En la actualidad entretiene a toda la familia y es usado también como recurso en psicología, diseño, y especialmente en pedagogía.

Hoy vamos a trabajar con las formas geométricas que nos presenta el tangram y vamos a conocer diferentes tipos de cuadriláteros teniendo en cuenta características de sus lados y sus ángulos.

• Primera Actividad: seleccionando cuadriláteros

1. A continuación encontrarás un conjunto de figuras geométricas, colorea aquellas que se puedan clasificar como cuadriláteros:

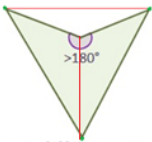
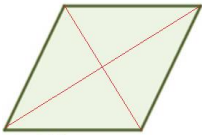
Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele



2. ¿Cuál es la principal característica para determinar que un polígono es cuadrilátero?

- **Segunda actividad: Clasificación de los cuadriláteros**

Existen dos tipos de cuadrilateros: los cóncavos y los cónvexos:

Cuadriláteros cóncavos	Cuadriláteros cónvexo
<p>Un cuadrilateros es concavo cuando uno de sus angulos es mayor de 180° y al menos una de sus dos diagonales es exterior.</p> <p>Como se observa en la figura:</p>  <p style="text-align: center;">Cuadrilátero concavo</p>	<p>Un cuadrilatero es convexo cuando todos sus angulos internos miden menos de 180° y sus dos diagonales son interiores.</p> <p>Como se observa en la figura:</p>  <p style="text-align: center;">Cuadrilátero convexo</p>

Fuente: <https://bit.ly/2F2wDWN>

Los cuadrilateros convexos: se clasifican según el paralelismo de sus lados. (dos lados son paralelos cuando por más que se extiendan, estos nunca se cruzan).

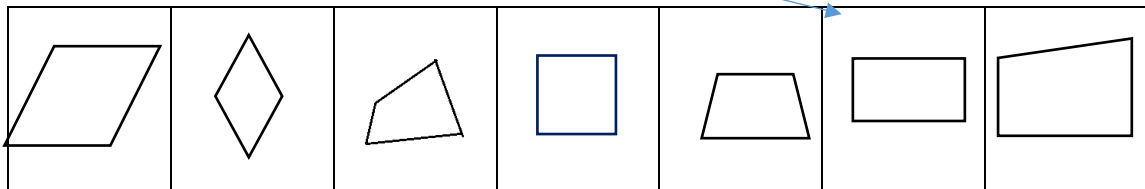
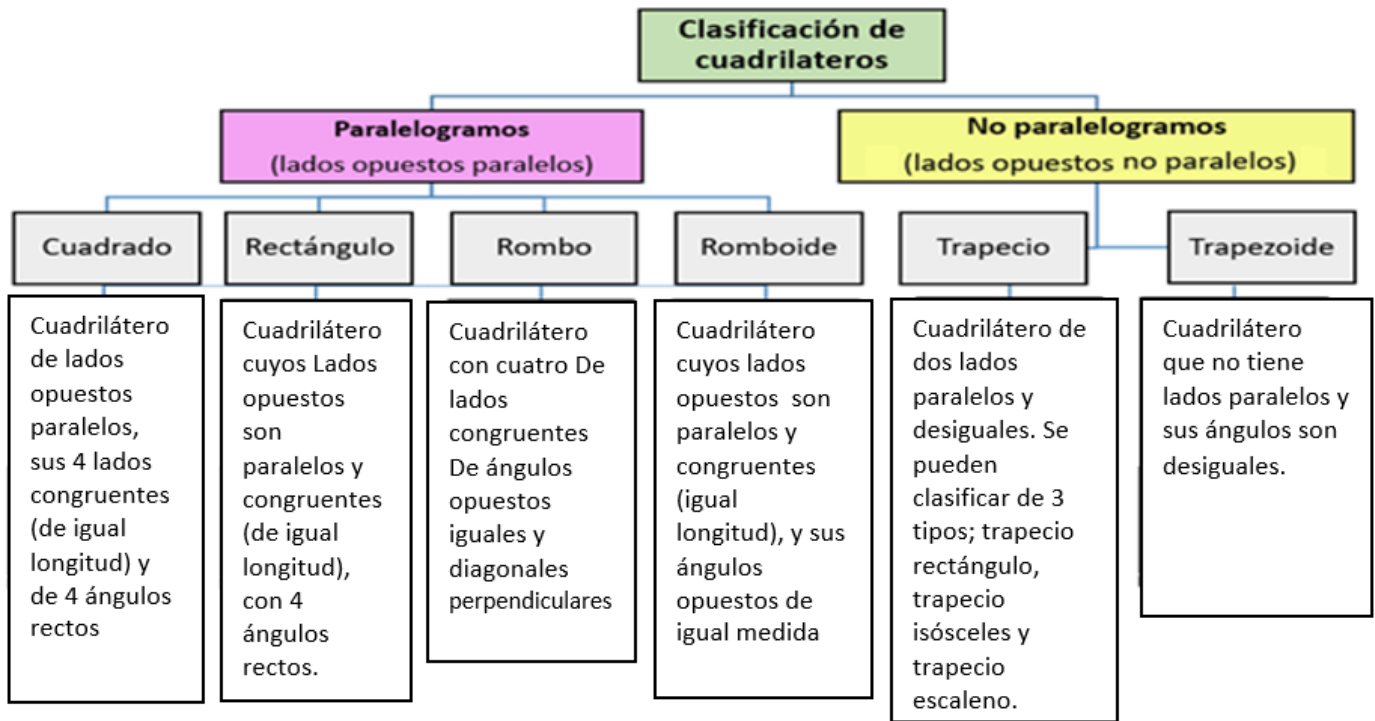
Se te entregará 7 cuadrilateros que aparecen al final de esta hoja, en mayor tamaño. En cada figura:

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el
Marco del Modelo de Van Hiele

1. Observa si tiene lados entre sí paralelos.
2. Mide cada uno de sus lados y escribe la medida sobre sus lados de cada cuadrilátero
3. Con ayuda del transportador halla la medida de sus ángulos internos, escríbelo sobre cada ángulo.

De acuerdo con estas características y teniendo en cuenta la información dada en el diagrama, une con una línea, los cuadriláteros que aparecen al final de la hoja, con las características y clasificación del presente diagrama:

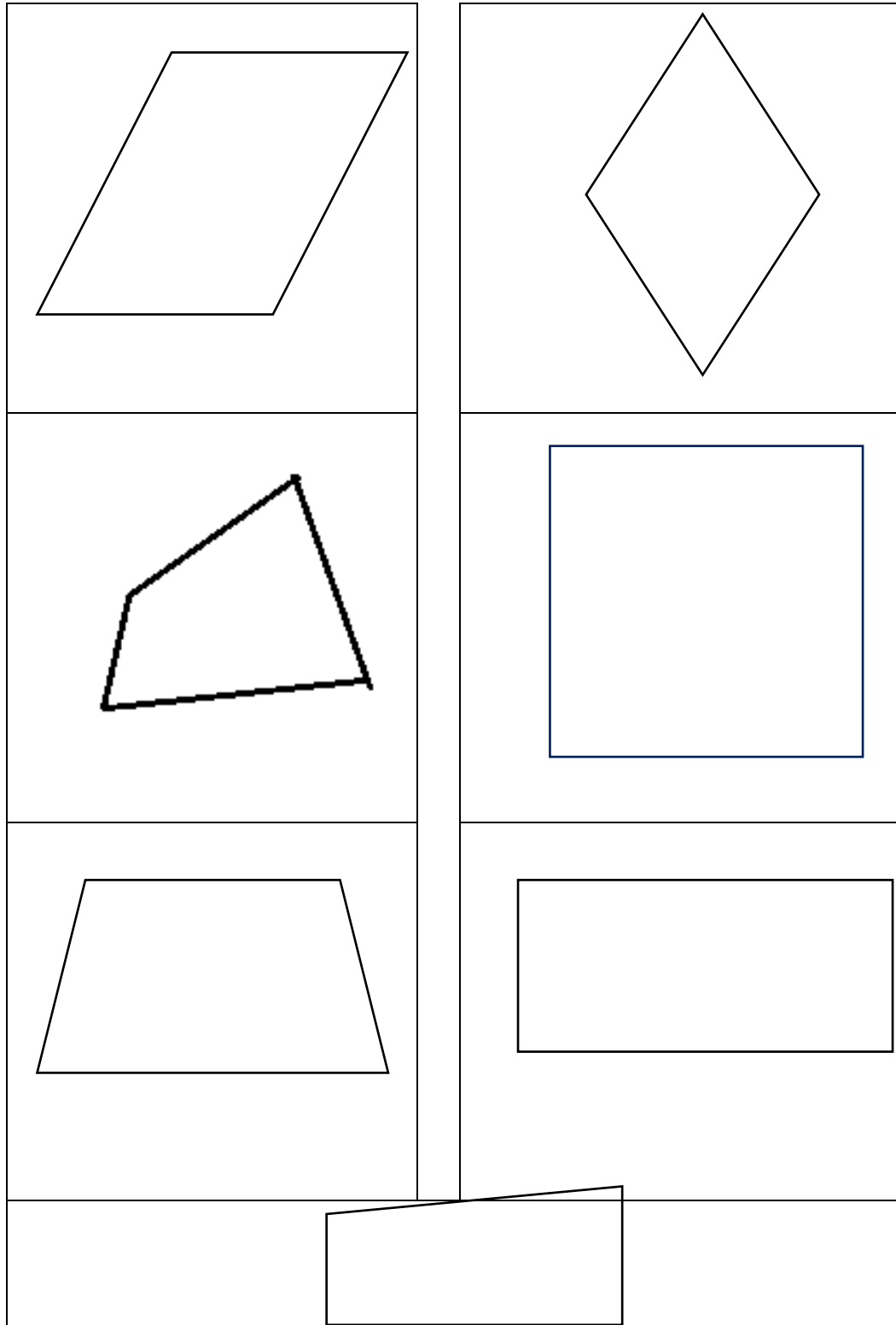
Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele



Taller en grupo:

Figuras geométricas para trabajar la actividad 2.

Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele



Analícemos:

Suma las medidas de los ángulos internos de cada uno de los cuadriláteros anteriores, que puedes concluir con los resultados obtenidos, comparte tu opinión con tu profesora y compañeros de clase:

• **Tercera Actividad: Juguemos con el Tangram**

Para esta actividad jugaremos con rompecabezas llamados “TANGRAM” y 5 de las fichas o figuras trabajadas en la actividad anterior, las figuras a trabajar son; el romboide, el cuadrado, el trapecio isósceles y el trapecio rectángulo. Sin sobreponer las piezas del tangram sobre cada ficha y sin que sobre ninguna, armar las figuras geométricas correspondientes, escribe frente a cada una de las figuras que están a continuación, el nombre y sus principales características, teniendo en cuenta lo que aprendiste en el taller anterior.

Obtendrá puntos apreciativos aquellos grupos que vayan formando primero cada figura del tangram. Espero te diviertas.



Nombre de la figura: _____

Características: _____



Nombre de la figura: _____

Características: _____



Estrategia Didáctica para Fortalecer la Competencia en Triángulos y Cuadriláteros en el Marco del Modelo de Van Hiele

-

Nombre de la figura:

Características:

-

Nombre de la figura: _____

Características:

-

-

Nombre de la figura: _____

Características:

-

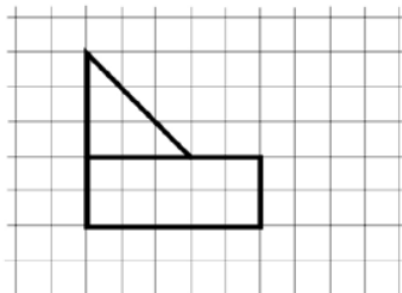
-

• **Cuarta Actividad: Actividad de cierre.**

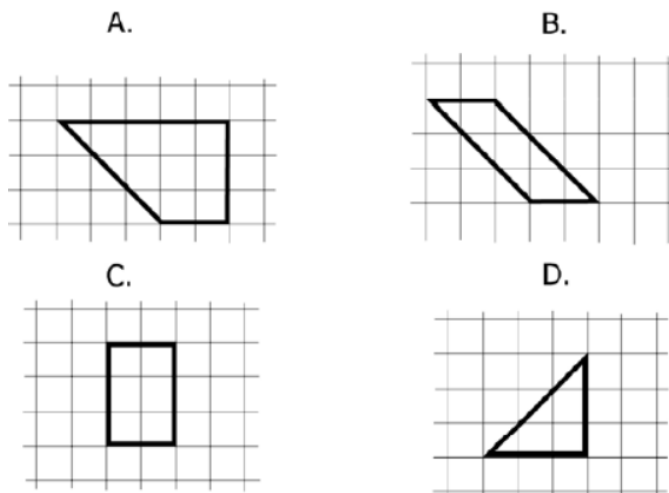
RETO DEL SABER: Resuelve las preguntas 1 y 2 teniendo en cuenta lo que aprendiste

hoy.

2. Daniela quiere armar un cuadrado con algunas piezas. Hasta ahora, ha armado la siguiente figura:

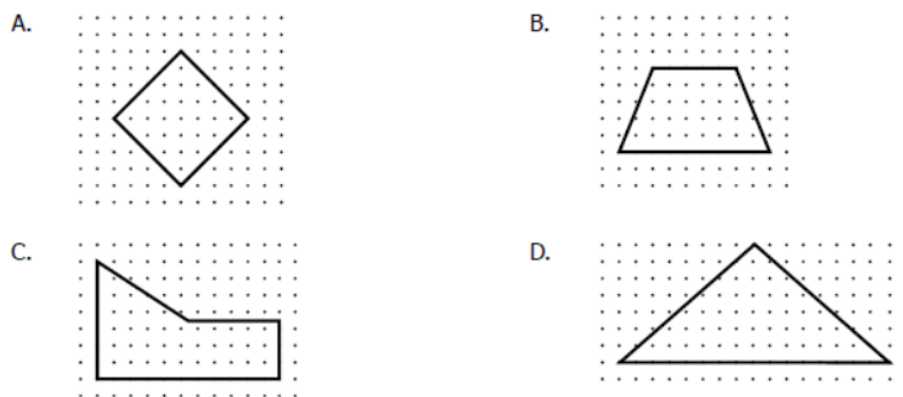


¿Cuál de las siguientes piezas debe utilizar Daniela para terminar de armar el cuadrado?



Fuente: pruebas saber 5^o (2012)
Componente geométrico espacial – competencia razonamiento

3. Un polígono regular tiene todos sus lados de la misma medida. ¿cuál de los siguientes polígonos es regular?



Fuente: pruebas saber 5^o (2014) competencia razonamiento
Componente espacial – métrico afirmación: compara y clasifica objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes.