

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE



**FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO, EN LOS
ESTUDIANTES DE NOVENO 01 DE LA SEDE MONSEÑOR RAFAEL AFANADOR
Y CADENA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BETHLEMITAS BRIGHTON DE
PAMPLONA.**

LILIAN PATRICIA RICO LEAL

BUCARAMANGA 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
PROGRAMA BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE



**FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO, EN LOS
ESTUDIANTES DE NOVENO 01 DE LA SEDE MONSEÑOR RAFAEL AFANADOR
Y CADENA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BETHLEMITAS BRIGHTON DE
PAMPLONA.**

LILIAN PATRICIA RICO LEAL

**Propuesta presentada como requisito parcial para optar al título
Maestría en Educación**

Director
JAIME ANGEL RICO ARIAS
Magister en Física

BUCARAMANGA

2018

Dedicatoria

A Dios,

A mi hijo Néstor Gabriel por su amor, paciencia y colaboración, mi motivación,

A mis estudiantes que me colaboraron en esta labor,

Y a las directivas de la Institución por su colaboración.

Lilian Patricia

Agradecimientos

A nuestro asesor de proyecto, el docente Jaime Ángel Rico Arias, por sus consejos y orientaciones,

Al programa Becas de la Excelencia Docente, por la oportunidad que me brindo,

A todo el personal del Colegio Bethlemitas Brighton, por hacer parte de este proceso.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	8
Abstract	9
Introducción	10
1. Problema de investigación	12
1.1 Título	12
1.2 Planteamiento del Problema	12
1.3 Formulación del problema.....	16
1.4 Objetivos.....	17
1.4.1 Objetivo General	17
1.4.2 Objetivos específicos	17
1.5 Justificación	18
1.6 Contextualización de la Institución Educativa Bethlemitas Brighton	19
1.6.1 Ubicación	19
1.6.2 Reseña histórica	21
1.6.3 Misión.....	22
1.6.4 Visión	22
1.6.5 Modelo Holístico Transformador	22
2. MARCO REFERENCIAL.....	25
2.1 Antecedentes Investigativos	25
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	25
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	27
2.1.3 Antecedentes Local.....	29
2.2 Marco Teórico	30
2.2.1 Pensamiento Geométrico.....	30
2.2.2 Estándares Básicos de competencias en matemáticas Pensamiento espacial y sistemas geométricos.....	32
2.2.3 Comprensión funcional de la clasificación de cuadriláteros	32
2.2.3 Geometría dinámica.....	37
2.2.4 Vinner y la formación de conceptos.....	39
2.2.5 Modelo de aprendizaje de Van Hiele	41
2.2.5 Contribuciones de Hoffer	47
2.2.6 GeoGebra	50
2.3 Marco Legal.....	53

2.3.1 Constitución Política de 1991 Art. 67. Derecho a la educación	53
2.3.2 Ley General de Educación	53
2.3.3 Resolución 2343 de junio 5 de 1996	54
3. DISEÑO METODOLÓGICO	55
3.1 Tipo de investigación	55
3.2 Población y Muestra	56
3.3 Proceso de Investigación	56
3.3.1 Prueba diagnóstica.	56
3.3.2 Diseño de las secuencia didáctica	56
3.3.3. Implementación de la propuesta didáctica.....	59
3.3.4 Análisis y reestructuración de la Secuencia Didácticas	61
3.3.5. Prueba final	61
3.4 Instrumentos para la recolección de la información.....	62
3.4.1 Diario de Campo.....	62
3.4.2 Fotografías.....	63
3.4.3 Carpetas.....	63
3.4.4 Videos.....	63
3.5 Validación de los instrumentos	63
3.6 Categorización	63
3.7 Resultados y discusión	64
3.7 Triangulación Matriz Cualitativa	74
3.8 Principios éticos.....	75
4. Propuesta Pedagógica	77
4.1 Presentación de la propuesta	77
4.2 Introducción a la propuesta	77
4.3 Justificación.....	78
4.4 Objetivos.....	78
4.5 Logros a desarrollar	78
4.6 Metodología.....	79
4.7 Fundamentos pedagógicos.....	79
4.7.1 Secuencia Didáctica	79
4.8 Diseño de actividades	81
4.8.1 Actividad N° 1. Motivación. Objetivos de la actividad. Identificar el concepto de simetría.	82
4.8.2 Actividad N° 2. Saberes previos	83
4.8.3 Actividad N° 3. Descubre. Reconociendo los elementos de los cuadriláteros.....	84

4.8.4 Actividad N° 4 Analice. Reconociendo los elementos de los cuadriláteros	86
4.8.5 Actividad N° 5. Define	88
4.8.6 Actividad N° 6. Conceptualiza	89
4.8.7 Actividad N° 7 Deduce.....	90
4.8.8 Actividad N° 8. Caracteriza.....	92
4.8.9 Actividad N° 9. Relacionar	93
4.8.10 Actividad N° 10. Definir	95
4.8.11 Reconocimiento de propiedades de cuadriláteros	97
4.8.12 Actividad N° 11. Clasifiquemos	98
4.8.13 Actividad N° 12. Justifiquemos.....	100
4.8.14 Actividad N° 13 Uso de las Tics.....	102
4.8.15 Actividad N° 14 GeoGebra.....	104
4.8.16 Actividad N° 15 Soluciona	106
Conclusiones.....	108
Recomendaciones	109
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	111
APÉNDICES.....	1
Apéndices A “PRUEBA DIAGNOSTICA”	1
APENDICE B PRUENBA FINAL	4
APENDICE C “ANALISIS DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA	10
Apéndice D “ANALISIS PRUEBA FINAL”	13
APÉNDICE E CONSENTIMIENTO DE PADRES DE FAMILIA GRADO NOVENO..	1
APÉNDICE F FIRMAS DE PADRES DE GRADO NOVENO	2
APENDICE G ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	3
APÉNDICE H: ANEXOS EVIDENCIAS FOTO GRAFICAS	7
APENDICE I USO DE LAS TICS	¡Error! Marcador no definido.
APENDICE J MALLA CURRICULAR.....	1
APENDICE K PLAN DE UNIDAD	2
APENDICE L MATRIZ DE RESULTADOS	3

Resumen

Esta tesis de maestría tiene como objetivo fortalecer el pensamiento geométrico en el desarrollo y aprendizaje de los cuadriláteros, sus elementos notables, características, clasificación, propiedades y teoremas al utilizar diferentes estrategias, entre ellas, el uso de una herramienta tecnológica en el grado noveno de la Institución Educativa Bethlemitas Brighton (IEBB). Con este propósito se diseñó una secuencia didáctica basada en los niveles y fases del aprendizaje del Modelo de Van Hiele, el cual permite promover actividades para lograr una asimilación de conocimientos y habilidades en relación con el objeto de estudio y así poder analizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

El trabajo de investigación se elaboró con la metodología Investigación - Acción. En la primera etapa se aplicó una prueba diagnóstica con el fin de conocer sus conocimientos previos y el nivel de razonamiento. Como segunda etapa, se diseñaron e implementaron las actividades inherentes a la secuencia didáctica con el fin de desarrollar el pensamiento geométrico. Posteriormente se realizó una prueba para verificar el avance en el nivel de razonamiento referente al objeto de estudio. De acuerdo con los resultados, la mayoría obtuvo un aprendizaje significativo lo que se evidenció en cambios en el nivel de razonamiento para lograr nuevas conceptualizaciones y la ampliación del conocimiento de los estudiantes a través de lenguaje geométrico.

Palabras claves: Pensamiento geométrico, Cuadriláteros, Van Hiele, GeoGebra

Abstract

The objective of this master's thesis is to strengthen geometric thinking in the development and learning of quadrilaterals, triangle center, its characteristics, classification, properties and theorems using different strategies, including the use of a technological tool for the ninth graders from Bethlehem Brighton's High school (IEBB), for which a didactic sequence was designed based on the levels and phases of learning of the Van Hiele Model, allowing to promote activities to achieve an assimilation of knowledge and skills within the object of study and analyze the students' learning process.

This research work was developed with the Action Research methodology. In the first stage, a diagnostic test was applied in order to know the student's prior knowledge, their level of reasoning and, as a second stage, the activities relating to the didactic sequence were designed and implemented in order to develop geometric thinking. Afterwards a test was performed to verify the progress in the level of reasoning regarding the object of study. According to the results, the majority obtained a significant learning, what was highlighted in changes in the level of reasoning to achieve new conceptualizations and the expansion of the students' knowledge through geometric language.

Key Words: Geometry thinking, quadrilaterals, Van Hiele, GeoGebra.

Introducción

En la educación matemática en los últimos años quiere un cambio, consiste en la recuperación del estudio de la geometría en el currículo escolar. Es así como en los lineamientos curriculares propuestos por el MEN (1998) se toma el pensamiento espacial como uno de los conocimientos básicos que desarrollan el pensamiento matemático del individuo. En esta propuesta nace la presente investigación, la cual planteó fortalecer el pensamiento geométrico los procesos de desarrollo del aprendizaje de los cuadriláteros a través de una secuencia didáctica utilizando diferentes estrategias de aprendizajes y uso de una herramienta tecnológica en el grado noveno IEBB.

Se diseñó e implementó una secuencia didáctica, basada en las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele, con el objetivo de fortalecer el desarrollo del pensamiento geométrico, con diferentes estrategias metodológicas y el apoyo del programa de geometría dinámica GeoGebra.

El trabajo consta de cuatro etapas que a continuación se explican:

En primer lugar, se dan generalidades del trabajo, como la contextualización de la investigación (con fundamento en el análisis de pruebas Saber, ISCE, PEI), la situación problemática (pregunta de investigación y objetivos), la justificación de la investigación y la contextualización de la institución.

En la segunda etapa se señala el marco referencial que refleja el balance de antecedentes de investigaciones que a nivel internacional, nacional y regional se han realizado en el campo del estudio de la enseñanza y aprendizaje de la geometría y la incorporación de las TIC en relación con el objeto de estudio. Además se presenta los referentes teóricos que enmarcan y delimitan este estudio, como son: las definiciones incluyentes y excluyentes de cuadriláteros de Villiers, aportes de Vinner atributos relevantes e irrelevantes y las habilidades de Hoffer en cada uno de los niveles de razonamiento del objeto de estudio, o

geométrico, los cuadriláteros, los elementos notables, las características de los cuadriláteros, clasificación, la justificación relacionando propiedades y teoremas de los cuadriláteros, el modelo de Van Hiele, la implementación de las TIC, GeoGebra. Finalmente, se presenta un marco legal señalando la búsqueda del desarrollo del conocimiento matemático.

Como tercera etapa se presenta el diseño metodológico con una descripción de la metodología cualitativa bajo un enfoque de investigación acción. Así mismo, se lleva a cabo un proceso de investigación que incluye: una prueba diagnóstica, el diseño de la secuencia didáctica que consta de trece actividades que incluyen estrategias del aprender haciendo y aplicaciones con GeoGebra, la implementación de la propuesta didáctica y una prueba final, se aplican instrumentos de recolección de información que son validados por el asesor escogido por la universidad; luego de recogida la información, se analizan los resultados y se hace la discusión para determinar los hallazgos, ajustes y resultados que se encontraron durante la aplicación de la misma. También se presenta la propuesta pedagógica desarrollada desde:

- El diseño de actividades para cada una de las fases de aprendizaje, enmarcadas en los tres niveles del desarrollo del pensamiento geométrico de Van Hiele (visualización o reconocimiento, análisis, ordenación o clasificación).

- La aplicación de las actividades de la secuencia didáctica. Que permiten el trabajo colaborativo y cooperativo durante las clases guiadas por el docente en la secuencia didáctica.

- La asimilación de nuevas herramientas de tipo informático como el software de geometría dinámica GeoGebra, facilitando la visualización y manipulación de las representaciones del objeto matemático, donde el estudiante puede interactuar de forma espontánea, práctica y sencilla.

Para finalizar se plantean las conclusiones en las cuales se exponen los principales hallazgos a que se llegaron al aplicar la propuesta de investigación.

1. Problema de investigación

1.1 Título

Fortalecimiento del pensamiento geométrico, en los estudiantes de noveno 01 de la sede Monseñor Rafael Afanador y Cadena de la Institución Educativa Bethlemitas Brighton de Pamplona.

1.2 Planteamiento del Problema

La IEBB, a pesar de estar bien posicionada entre las demás instituciones respecto a los resultados de las Pruebas Saber a Nivel Municipal desde el 2009, haciendo un concienzudo análisis de los resultados institucionales se observa que en el área de Matemática especialmente en lo referente al pensamiento geométrico métrico, son muy débiles, y una de las falencias que se detecta en la enseñanza de la geometría en su desarrollo formal, se da a partir de las concepciones planteadas por algunos docentes al interior de las aulas, en las que se limitan a planear sus clases de manera tradicional, sin utilizar recursos de aprendizaje, ni estrategias metodológicas que vayan a la par con la nuevos cambios educativos adaptados al contexto; retoman solo la parte métrica, realizan los dibujos de las figuras, escriben el nombre y su definición, convirtiéndose así en aprendizaje memorístico; no obstante, la importancia del material concreto para poder realizar la clase y el manejo adecuado de instrumentos de medición nos lleva a la reflexión de las prácticas de aula.

La Geometría es una de las asignaturas en la que el principio de “aprender haciendo” se hace válido porque lo que se hace, nunca se olvida; entonces es necesario asumir un compromiso con el desarrollo del aprendizaje básico en el área, específicamente en el aprendizaje de la geometría y así poder cambiar paradigmas, saberes sobre qué aportes tiene y conocer cuál es el impacto frente a las diferentes áreas del conocimiento, permitiendo desarrollar en el estudiante habilidades, capacidades y potenciar competencias.

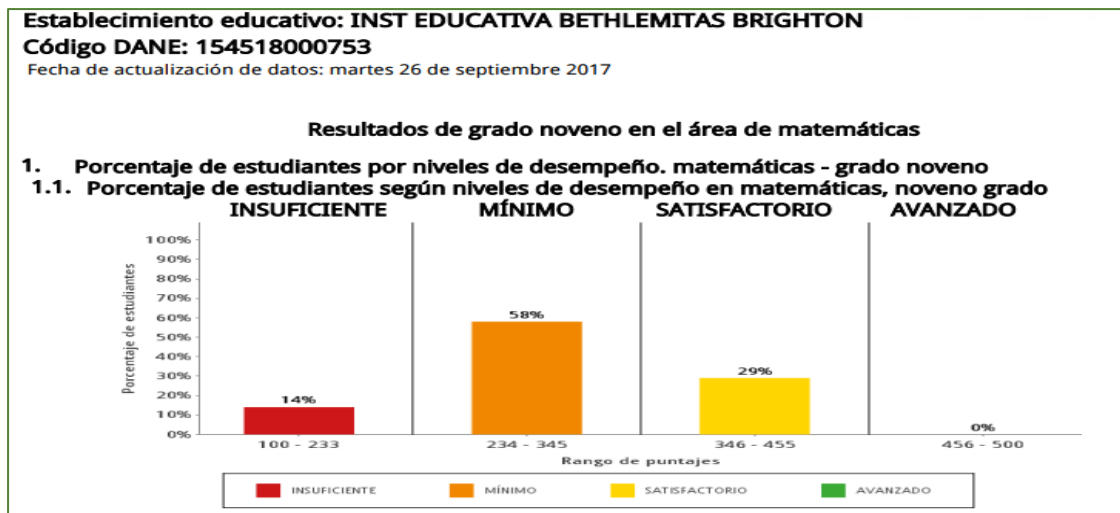
Uno de los propósitos de esta investigación es alcanzar el mejoramiento académico, la apropiación de estrategias innovadoras, por medio de una secuencias didácticas utilizando la

observación o visualización como parte central de la comprensión de la geometría para mejorar la comunicación, conceptualización y resolución de problemas; debido a que los estudiantes muestran fortaleza y habilidades para trabajar con la aritmética y álgebra: pero al trabajar en solución de problemas, son pocos los que muestran resultados efectivos.

En el nivel de secundaria los docentes de la Institución no desarrollan este tipo de pensamiento por varias razones una es que no es importante el desarrollo de este pensamiento debido al desconocimiento sobre su utilidad en el desarrollo de competencias y potenciar componentes del área de matemáticas, su enseñanza se pospone para las últimas clases del calendario académico o no se desarrolla en otros casos no hay la secuencia o relación entre contenidos adquiridos, sin tener dominios conceptuales que se desarrollan cada año, lo que con lleva a la repetición o se asume el estudiados.

Falta aplicar estrategias didácticas actualizadas para desarrollar las clases de Geometría de manera dinámica y motivadora para desarrollar el pensamiento geométrico y así lograr su interés y la evolución tecnológica que acompaña sus procesos educativos esto nos lleva a reflexionar sobre las prácticas de aula y el análisis de las pruebas saber del área de matemáticas.

Figura 1. Resultados de Matemáticas, grado noveno, prueba Saber 2015.

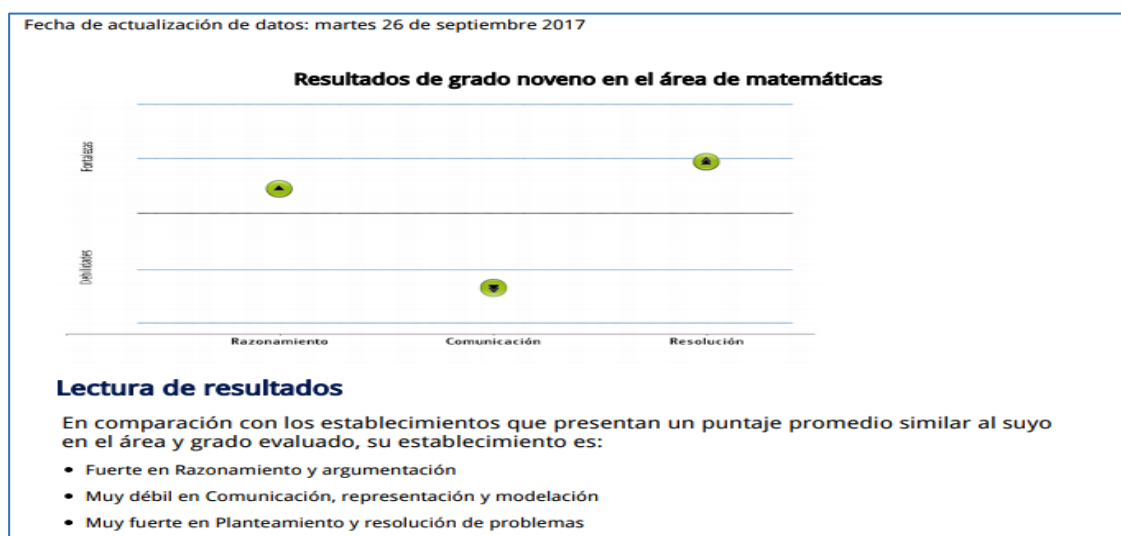


Fuente: www.icfes.gov.co

En el análisis de los resultados en las Pruebas Saber 2015 (figura 1) se evidencian, que más de la mitad de los estudiantes de noveno grado obtuvieron insuficiente y mínimo en los niveles de desempeño, y sólo una tercera parte obtuvo satisfactorio.

En el nivel satisfactorio; Establece las relaciones acordes con sus elementos, identifica los objetos tridimensionales de acuerdo con sus características y en el nivel superior reconoce y aplica varias transformaciones a figuras planas, establece relaciones entre las características de las figuras y sus atributos.

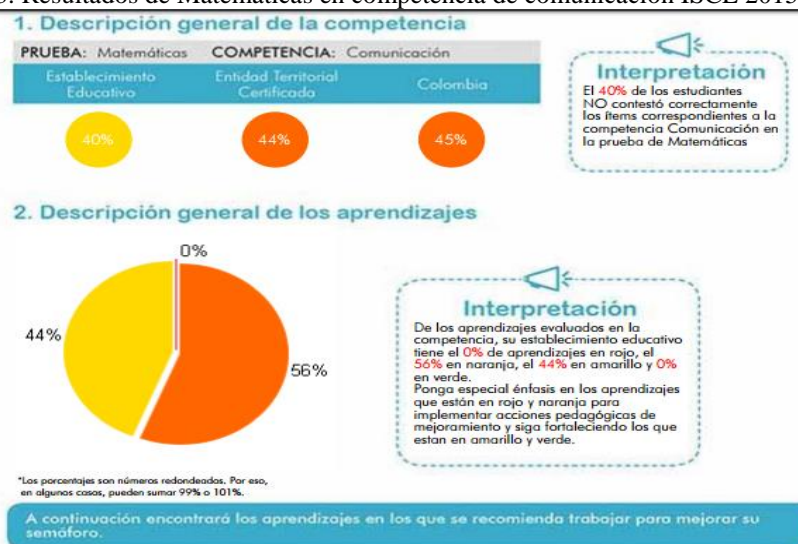
Figura 2. Resultados de Matemáticas, grado noveno, prueba Saber 2015.



Fuente: www.icfes.gov.co

Se observa que las fortalezas en el área de Matemática, están el razonamiento y resolución; la debilidad en la competencia comunicativa (figura 2, 3) en el área de matemáticas se conoce como competencia, representación y modelación, van relacionados con cada nivel de desempeño donde el nivel mínimo: Usa lenguaje apropiado para describir diferentes transformaciones, establece relaciones entre diferentes magnitudes, caracteriza figuras planas a partir de sus elementos, establece explicaciones relacionadas entre dimensionalidad y unidades de medida.

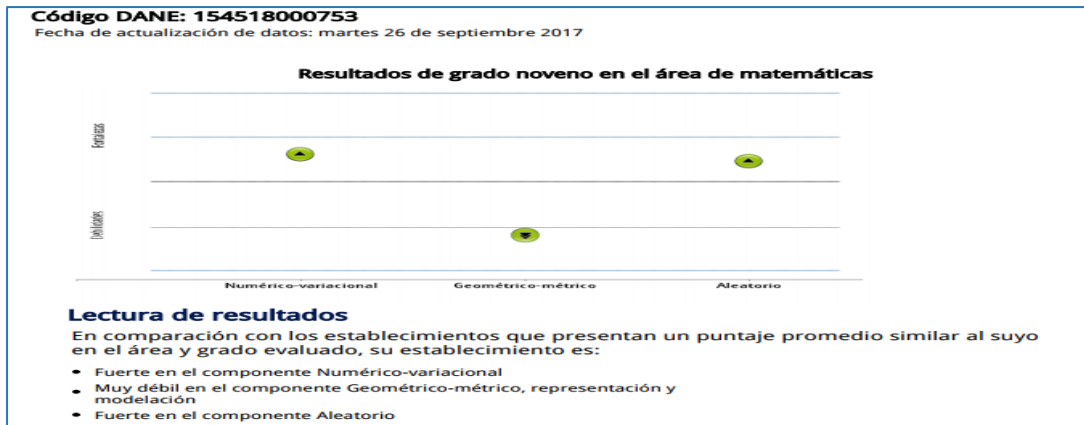
Figura 3. Resultados de Matemáticas en competencia de comunicación ISCE 2015.



Fuente: ISCE 2015

En el saber hacer en el Pensamiento Geométrico, ningún estudiante alcanzó a caracterizar una figura en el plano que ha sido objeto de varias transformaciones, hallar áreas y volúmenes a través de descomposiciones y recubrimiento, usar criterios de semejanza y congruencia.

Figura 4. Resultados de Matemáticas, grado noveno, prueba Saber 2015.



Fuente: www.icfes.gov.co

Por la lectura de los resultados expuestos se concluye que el componente geométrico-métrico (figura 4) es el más débil, los estudiantes en este componente no identifican algunos movimientos rígidos en el plano, ni clasifican figuras planas y tridimensionales de acuerdo con sus propiedades, se les dificulta calcular áreas y volúmenes ni verbal, ni numérica ni gráficamente.

Igualmente, en el nivel satisfactorio; no concluyen sobre varias propiedades de las figuras planas, ni reconocen algunos criterios de semejanza y congruencia, ni pasan de representación bidimensional a una tridimensional y viceversa, no describen características de una figura luego de aplicar un movimiento o transformación y no establece comparaciones entre diferentes desarrollos de los planos para hallar medidas.

1.3 Formulación del problema

El Ministerio de Educación Nacional, en busca de una educación de calidad, actualmente replantea e innova el quehacer del docente a través del estudio, la actualización y la reflexión sobre nuestras prácticas de aula, en busca de conocer cuáles son las debilidades para contribuir a que nuestros estudiantes, superen y logren desarrollar el pensamiento geométrico- métrico y la competencia comunicativa. Entonces...

¿Cómo fortalecer el pensamiento geométrico en los estudiantes de Noveno Grado de la Sede Monseñor Rafael Afanador y Cadena de la Institución Bethlemitas Brighton?

Para dar respuesta a la formulación se hace necesario plantear otros interrogantes que conduzcan a profundizarlo. Ellos son:

¿Cómo evidenciar en qué nivel se encuentran nuestros estudiantes en el pensamiento geométrico?

¿Cómo promover la articulación de las demás áreas del conocimiento, con las competencias comunicativas y el componente Geométrico- Métrico?

¿Cómo las nuevas tecnologías contribuyen a fortalecer el pensamiento Geometría y la competencia comunicativa?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General. Fortalecer el pensamiento geométrico a través de secuencias didácticas, para los Estudiantes del Grado Noveno de la Sede Monseñor Rafael Afanador y Cadena de la Institución Educativa Bethlemitas Brighton de Pamplona.

1.4.2 Objetivos específicos

Identificar los niveles de razonamiento inicial que poseen los estudiantes de noveno sobre el objeto cuadrilátero.

Diseñar de la secuencia didáctica “los Cuadriláteros” para los estudiantes del grado noveno de la Institución Bethlemitas Brighton.

Implementar la secuencia didáctica “los cuadriláteros” para los estudiantes del grado noveno de la Institución Bethlemitas Brighton.

Validar los resultados obtenidos con la implementación de la propuesta de investigación.

1.5 Justificación

El proyecto de investigación “Fortalecimiento del Pensamiento Geométrico, en los Estudiantes de noveno 01 de la sede Monseñor Rafael Afanador y Cadena de la institución Educativa Bethlemitas Brighton” de Pamplona, busca contribuir con el mejoramiento continuo, el área de matemáticas dentro del componente de la geometría mediante secuencias didácticas debido a los bajos resultados de las pruebas saber 2015.

Por tal motivo, se pretende generar mecanismos estratégicos a nivel académico que permitan reducir los índices de insuficiencia allí presentados y dar cumplimiento a las metas establecidas en el plan de mejoramiento institucional en el año 2017 dentro del marco curricular propuesto por el Ministerio de Educación.

El proceso metodológico está orientado a los lineamientos curriculares, por tal razón se hace necesario diseñar una estrategia que apunte hacia el mejoramiento de las prácticas de aula en el campo de la geometría, para que el educando pueda desarrollar sus habilidades visuales, verbales, para dibujar, lógicas y habilidad de modelar en el conocimiento del espacio geométrico en cualquier situación comunicativa y transversalidad en las áreas del saber.

El propósito de la investigación radica básicamente en el diseño de secuencias didácticas de manera integral y gradual que sean inherentes al desarrollo del proceso geométrico con base en los cinco niveles de razonamiento del Modelo de Van Hiele el diligenciamiento de las guías para las prácticas de aula, aplicando las estrategias adecuadas, que permiten observar el avance de los estudiantes de un nivel a otro.

En el análisis de los resultados en las Pruebas Saber 2015 en el área de Matemática se evidencian, que la competencia comunicativa, más de la mitad de los estudiantes de noveno grado obtuvieron insuficiente y mínimo en los niveles de desempeño, y sólo una tercera parte obtuvo satisfactorio.

Así mismo, en el saber hacer del Pensamiento Geométrico, ningún estudiante alcanzó a caracterizar una figura en el plano que ha sido objeto de varias transformaciones, hallar áreas y volúmenes a través de descomposiciones y recubrimiento, usar criterios de semejanza y congruencia.

Por la lectura de los resultados expuestos se concluye que el componente geométrico-métrico es el más débil, los estudiantes en este componente no identifican algunos movimientos rígidos en el plano, ni clasifican figuras planas y tridimensionales de acuerdo con sus propiedades, se les dificulta calcular áreas y volúmenes ni verbal, ni numérica ni gráficamente.

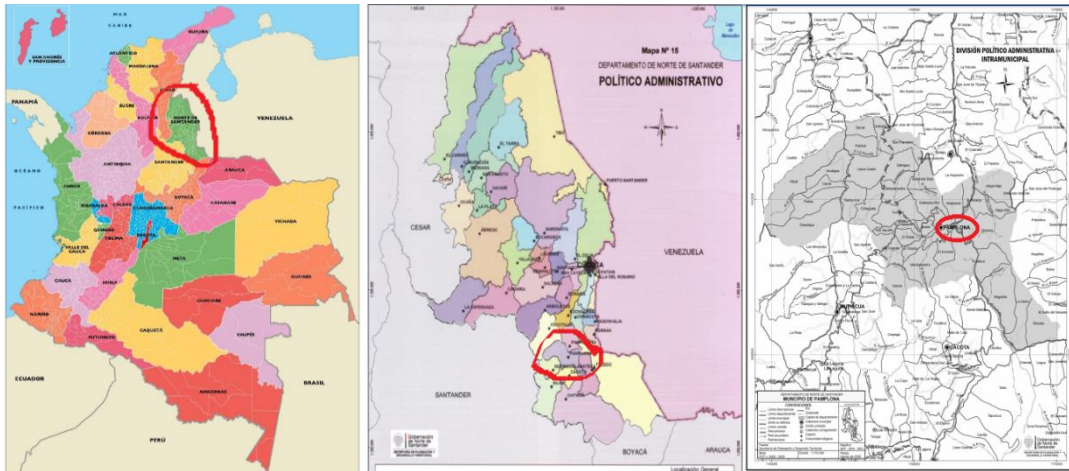
De tal modo, es importante que los docentes tengan conocimiento claro y preciso acerca del modelo pedagógico holístico institucional, la educación por procesos, la innovación educativa, las Tics y la transformación socio-cultural en los estudiantes que define la Institución Educativa para que estos puedan enfrentar con éxito las matemáticas y la geometría.

De no asumir el reto, la institución continuará obteniendo bajos resultados en esta área en el concierto de las pruebas saber y los estudiantes tendrán dificultad al ingreso de la educación superior.

1.6 Contextualización de la Institución Educativa Bethlemitas Brighton

1.6.1 Ubicación. Este establecimiento educativo está ubicado en el Municipio de Pamplona, ciudad colonial en la zona suroccidental del departamento Norte de Santander, uno de los 32 departamentos de Colombia en la zona nororiental del país, sobre la frontera con Venezuela; hace parte de la Región Andina y de la región de los Santanderes, Su capital es Cúcuta.

Figura 5. Pamplona en el municipio, el departamento y el país.



Fuente: www.laopinion.com

La economía de Pamplona, está basada en la educación superior y el turismo, dentro del cual se destaca el religioso (especialmente durante Semana Santa) y el cultural. Es sede de la Arquidiócesis de Nueva Pamplona, una de las primeras diócesis creadas en la Nueva Granada y de la Universidad de Pamplona, Institución de Educación Superior del departamento. Está conectada por carreteras nacionales con las ciudades de Cúcuta, Bucaramanga y departamento de Arauca

Según el estudio Sociodemográfico realizado en junio del 2016, con un tamaño de muestra de 547 familias, permiten concluir que los Barrios de residencia de las familias de la IEBB son en su orden: Santa Marta, las Margaritas, Brighton, el Carmen, el Guamo, Cristo Rey, San Ignacio, Águeda Gallardo, entre otros. Económicamente los hogares se caracterizan por:

- a) Son hogares de padres, que laboran informalmente, alrededor de un 60% son asalariados, y en un 40% son independientes.
- b) En cuanto a la estratificación de los hogares el 46,6% pertenece al estrato I bajo, siendo este el porcentaje más representativo, seguido por el estrato II bajo con un 36,8%.
- c) La mayor parte de los padres son propietarios de su vivienda el 75%, el 25% son arrendados.

d) El 80% de los padres tienen estudios secundarios, de éstos tienen el 35% estudios universitarios, un 20% son técnicos o tecnológicos.

1.6.2 Reseña histórica. La Institución Educativa Bethlemitas Brighton fundada en 1957 inicialmente para atender a niñas en situación de vulnerabilidad y en 1995, la Hermana Ligia Angarita promueve la Educación Mixta en forma gradual a partir del Nivel A de Educación Preescolar. En el año 2004, la Hermana Josefina Puerto Carrillo gestiona en forma gradual la Básica Secundaria a partir de Sexto Grado. En el año 2009, bajo la dirección de la Hermana Marina Stella Osorio Guiral se gradúa la Primera Promoción de Bachilleres Académicos y se inicia la Media Técnica con énfasis en mantenimiento de equipos de cómputo hasta el año 2016, al replantearse la propuesta académica y técnica hoy se gradúan como Bachiller Técnico en Sistemas en convenio con el SENA.

Figura 6. Estudiantes del grado noveno uno IEBB



Fuente: fotografía Lilian Rico

La Institución Educativa Bethlemitas Brighton, de carácter oficial departamental, cuenta con dos sedes: la principal ubicada en la carrera 1ª. N° 5-90, Barrio Brighton, donde funcionan: la administración del plantel educativo, preescolar y primaria, y la Sede de

Secundaria Monseñor Rafael Afanador y Cadena está ubicada en la carrera 4 # 6-84 (Código DANE 154518000729), en donde se realizará la propuesta de investigación.

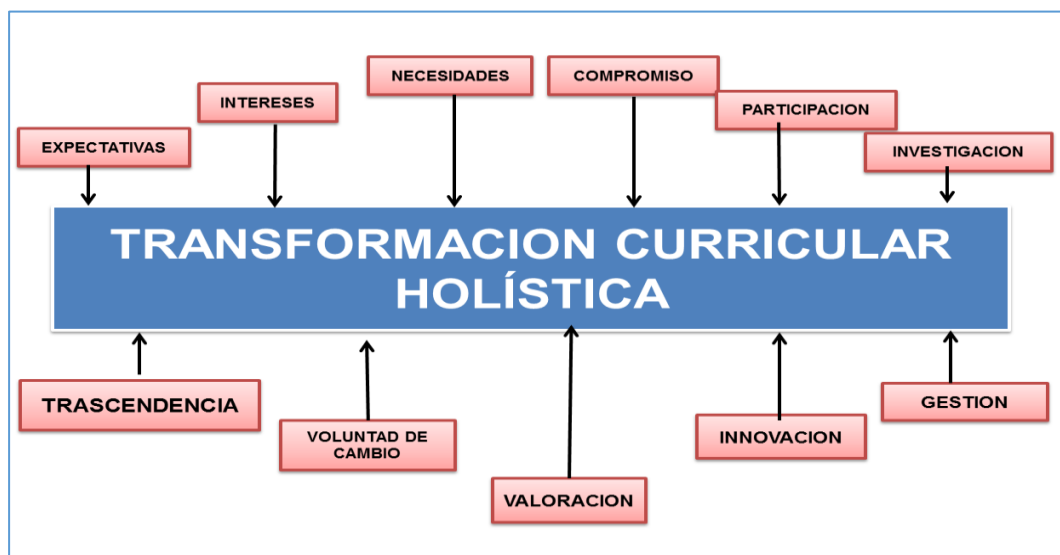
Cuenta 1070 estudiantes, 46 Docentes, 3 Directivos y 3 Administrativos que realizan su trabajo con dedicación y con un alto sentido de pertenencia hacia la Institución permitiendo de esta forma alcanzar grandes logros. (PEI, 2017).

1.6.3 Misión “La participación, actualización y el servicio en la evangelización. La formación integral brindando una educación de calidad inclusiva, fundamentada en principios éticos, científicos, técnicos, investigativos, participativos y medioambientales. Cuenta con la fuerza de Dios y el legado de los Santos Fundadores, el hermano Pedro y la beata Madre Encarnación Rosal, las políticas del estado y el compromiso de la comunidad educativa”.

1.6.4 Visión. “La Institución Educativa Bethlemitas Brighton será reconocida en la sociedad como una entidad con proyección hacia el liderazgo en la innovación educativa, investigativa, pedagógica, técnica e inclusiva, consolidada en sus procesos de formación integral de personas altamente calificadas”.

1.6.5 Modelo Holístico Transformador. Dentro de este modelo Holístico-Transformador, cuya meta es preparar para la vida; el proceso de formación parte de las necesidades e intereses del estudiante, como centro del proceso educativo, convirtiendo al docente en un constante motivador; para lograr un aprendizaje más colaborativo y significativo que cumpla con las siguientes características:

Figura 7. Características del Modelo Holístico Transformador



Fuente: PEI IEBB 2015

En la IEBB se tiene como parte activa el estudiante en forma integral, donde el aprendizaje significativo la parte primordial sin dejar la parte humana de los miembros de la comunidad educativa.

Figura 8. Características del Modelo Holístico Transformador

Es Holístico	Es Humanista	Énfasis en el aprendizaje significativo
<p>Propende por el bienestar, la promoción y el desarrollo humano.</p> <p>Orienta una educación por procesos y por ciclos de desarrollo</p> <p>Posibilita la construcción del conocimiento.</p> <p>Fomenta la actividad del estudiante;</p> <p>Desde el liderazgo y el emprendimiento busca la transformación socio cultural.</p> <p>Fortalece la innovación educativa y pedagógica.</p>	<p>Incentiva el crecimiento de las diferentes dimensiones del desarrollo</p> <p>Establece relaciones afectuosas y mediadas por valores de convivencia democrática, basadas en el afecto, la confianza, la comprensión, el respeto, la tolerancia, la responsabilidad, la exigencia, el diálogo, la actividad y la motivación; características que favorecen el desarrollo de la autonomía moral de los educandos y su desarrollo afectivo, constituyéndose en la base para el aprendizaje significativo</p> <p>Favorece la comunicación y la expresión de los infantes y jóvenes.</p>	<p>Tiene en cuenta los intereses, los saberes, las expectativas, las costumbres, la experiencia directa, la creación de espacios de expresión libre, la integralidad</p> <p>Favorece la integración de los conocimientos</p> <p>Cree que se aprende mejor a través de la lúdica y el juego</p> <p>Motiva la participación activa</p> <p>Tiene en cuenta los conceptos previos</p> <p>Considera que se aprende a través de sus experiencias escolares y prácticas contextualizadas</p> <p>Propende por la flexibilidad curricular.</p>

Fuente: PEI IEBB (2015).

Dentro de la dimensión evaluativa se tiene en cuenta los parámetros establecidos por el MEN y los diseñados en el Sistema Integral de Evaluación institucional consagrado en el

PEI y aprobado por el Consejo académico, que promueve la evaluación integral, acorde y coherente con los fundamentos del Modelo Holístico Transformador.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes Investigativos

En la actualidad la tecnología está en todos nuestros entornos hace parte de las personas, las cuales están en continuo uso, ya que son indispensables en todos los campos profesionales como la educación es uno de ellos conocer esta herramienta didáctica ya que impacta en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Al igual que el estudio de la geometría, es importante para desarrollar pensamiento, afianzar competencias y explorar muchos otros pensamientos. A continuación se relacionan algunas investigaciones a nivel internacional, nacional y regional que muestran diferentes hallazgos en el uso de la tecnología en las aulas de clase:

2.1.1 Antecedentes Internacionales. (Castellano e Idania 2010). Visualización y razonamiento en las construcciones geométricas utilizando el software GeoGebra con alumnos de II de Magisterio de la E.N.M.P.N. Tesis doctoral -Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán (Honduras). Confirma la certeza del trabajo docente cuando afirman “que se realice reflexión en nuestras prácticas de aula donde se dan herramientas a los estudiantes para que indaguen, analicen, representen transformaciones y toma de decisiones de las actividades propias de la Geometría salir de los paradigmas de memorización y automatización donde se impide el desarrolló efectivo de la comunicación creatividad e iniciativa para llegar a un propósito; nos presentan pasos claros para resolver problemas estos son: comprender el problema, concebir un plan, ejecución del plan y examinar la solución obtenida donde el docente es crucial para guiar el alcance de los resultados destacando de lo programado con pertinencia, acorde y desarrollado totalmente sin descartar la evaluación de las fortalezas y debilidades de las practicas aplicadas.

Se evidencia en la investigación la conceptualización de la visualización no solo como el ver sino como componente importante de razonamiento donde el estudiante logre la

conexión entre lo construido y el acceso adquirido a través de los sentidos donde permite desarrollar las habilidades básicas.

Vidal Chavarría P. M. *Secuencia didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros con estudiantes del 5° grado de educación primaria basada en el modelo de van hiele* Tesis de Magíster en Enseñanza de las Matemáticas. Pontificia Universidad Católica Del Perú. San Miguel, Perú, 2015. Destaca los dos aspectos del modelo en la parte descriptiva permiten identificar el nivel de razonamiento de cada estudiante, lo cual es importante saber que hay que planear de acuerdo al diagnóstico y para eso se tiene en cuenta la parte prescriptiva que permite diseñar qué actividades se pueden aplicar en cada uno de los niveles de razonamiento y lograr el avance de los estudiantes de nivel a nivel, buscando identificar prácticas pedagógicas que contribuyan a que los estudiantes se apropien de las definiciones geométricas y establezcan relaciones entre las propiedades para llegar a la clasificación de los cuadriláteros.

Este trabajo aporta la propuesta de estrategia de trabajo para el docente y la metodología de investigación– acción que busca mejorar la práctica docente, al integrar el trabajo intelectual y la reflexión con la experiencia. La aplicación de una propuesta didáctica, diseñado en actividades didácticas, permite analizar y describir el proceso de adquisición de los niveles de razonamiento en los estudiantes de primaria sobre el objeto matemático cuadriláteros, dejando claro, que la aplicación de una secuencia de actividades diseñadas en base al modelo de Van Hiele, permite a los estudiantes, lograr el nivel II de razonamiento.

Maguiña, Rojas, A.T. (2013), Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú 2013. Disponible

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4733>

Se apoyó del software de geometría dinámica GeoGebra, seleccionó el modelo de Van Hiele como marco teórico permitiendo promover niveles de desarrollo del Pensamiento Geométrico, dando importancia en la adquisición de conocimientos y habilidades relacionadas con los cuadriláteros, y así saber el nivel en el que se encuentran los estudiantes, para señalar las fases de aprendizaje que se deben seguir para promover el ascenso de los estudiantes de un nivel de razonamiento al inmediatamente superior. Además, las propiedades de recursividad y de secuencialidad que son propias de estas fases garantizan el desarrollo de las actividades, las cuales permiten alcanzar mayores grados de adquisición en los distintos niveles de razonamiento.

2.1.2 Antecedentes Nacionales. Caballero (2013) *“Una transición de la Geometría a la Trigonometría Utilizando Problemas Históricos de la Astronomía Como Recurso Didáctico en la Clase de Matemáticas.”* de la Universidad Nacional de Colombia. Expresa que el docente tiene autonomía de escoger una teoría, decidir los elementos más adecuados para lograr un equilibrio entre la didáctica y la disciplina; en cuanto a la evaluación necesita una revisión cualitativa y/o cuantitativa, ya que al observar el proceso, se direccionan cada una de las actividades, esto con el objetivo de tener en cuenta las falacias que se presentan para realizar las observaciones pertinentes y retroalimentar y superar los posibles errores o equivocaciones por la mala conceptualización que manejan los estudiantes; sin dejar de tener en cuenta, que hay alumnos que avanzan con gran facilidad.

Chávez, (2012) incorpora las Tics para afianzar la enseñanza de la geometría. Las ventajas de la geometría dinámica facilitan espacios de exploración, construcciones de mayor precisión, modificaciones sin importar la complejidad, genera espacios de investigación, ya que el estudiante al explorar, crea conjeturas, efectúa demostración geométrica visualizando los cambios significativos e inmediatos.

Zúñiga Sepúlveda, R.M. (2013) En su trabajo *Diseño de una secuencia didáctica en torno a la demostración: el caso de las propiedades de los cuadriláteros en grado octavo de educación básica* para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional De Colombia, Palmira; Afirma que esta comprende tres fases a saber:

- a) el diseño de la situación didáctica,
- b) la experimental y
- c) la fase de conjeturas y resultados.

Hace énfasis en las formas de razonamiento que desarrollan los estudiantes, en relación a la validación de conjeturas que ellos producen, permitiendo realizar análisis de la fase experimental en aspectos como conceptualización y la utilización del lenguaje matemático.

Ramírez (2014) “*Estrategia didáctica para la clasificación de triángulos y cuadriláteros orientada por el modelo Van Hiele y GeoGebra*” Da la importancia de secuencialidad y didáctica del modelo de Van Hiele y GeoGebra como una herramienta base en la creación de estrategias diseñadas por el docente para el desarrollo del pensamiento geométrico, además han permitido el avance de los niveles de razonamiento de los estudiantes en el campo de la geometría.

Castellanos (2012). En su tesis de maestría hizo énfasis en las habilidades de visualización y razonamiento a través del uso efectivo de herramientas de aprendizaje y hace la sugerencia de que los docentes para enriquecer e innovar su quehacer diario hacer uso de la tecnología y así los estudiantes tendrán más oportunidades de aprendizaje pertinente y significativos.

2.1.3 Antecedentes Local. Bueno & Valencia (2017). *“Uso de la herramienta GeoGebra para el desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes de octavo y noveno grado de la institución educativa colegio integrado madre de la esperanza.”* De la Universidad Autónoma de Bucaramanga Maestría en Educación. Este modelo permite proponer actividades para lograr una mayor adquisición de conocimientos y habilidades en relación a los objetos matemáticos de estudio, además de analizar detalladamente el proceso de aprendizaje de los estudiantes, guiados por las fases establecidas en el mismo modelo.

La tesis contribuye en el diseño de actividades donde se evidencia las fases de aprendizaje, enmarcadas en los tres niveles del desarrollo del pensamiento de Van Hiele, incentiva el trabajo colaborativo y cooperativo para el desarrollo de las clases guiadas por el docente

La utilidad de la geometría dinámica que facilitan la visualización y manipulación de las representaciones del objeto matemático, donde el estudiante es activo e interactúa de forma espontánea, práctica y sencilla.

Torres (2014) investigación titulada *“Concepciones y prácticas pedagógicas de los profesores de matemáticas sobre la teoría de las situaciones didácticas”*, Tesis de Maestría. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga. Nos permite ver como caracterizar la forma como los docentes reestructuran e implementan el marco conceptual de la teoría de las situaciones didácticas, utilizando en el proyecto institucional de geometría dinámica. El aporte a nuestro trabajo es como se puede analizar el aprendizaje de los estudiantes en cuanto la asimilación y recordación de los presaberes y conceptualización de la Geometría.

La formación e innovación pedagógica de nosotros los docentes en la apropiación de los conceptos geométricos adquiridos a través de la TICs en el uso de GeoGebra pertinente al objeto de estudio.

2.2 Marco Teórico

Para comprender mejor la razón de ser de esta investigación, se da una revisión general al desarrollo del pensamiento geométrico, las bases teóricas de la geometría, conceptos, definiciones propias del tema, de tal manera que se apliquen y se evidencien los avances que se presentan en los aprendizajes con las innovaciones en las prácticas de los docentes.

2.2.1 Pensamiento Geométrico. El estudio de la geometría intuitiva en los currículos de las matemáticas escolares se había abandonado como consecuencia de la adopción de la “matemática moderna”. Desde un punto de vista didáctico, científico e histórico, actualmente se considera una necesidad ineludible volver a recuperar el sentido espacial intuitivo en toda la matemática, no sólo en lo que se refiere a la geometría. (MEN, 1998, p. 37)

Es necesaria la implementación de nuevas estrategias que contribuyen el desarrollo del pensamiento geométrico, teniendo en cuenta “aprender haciendo” y utilizando la geometría activa constituyendo en herramientas privilegiadas de exploración, representación y modelación.

Según las competencias básicas los estudiantes desarrollan el Pensamiento espacial y geométrico propuesto por el MEN: El pensamiento espacial se puede entender como “el conjunto de los procesos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales “(MEN, 2006, PP. 61).

Esto requiere de estudiar bien los conceptos y las propiedades que tienen los cuerpos y los objetos en el espacio físico y de caracterizar las propiedades del espacio geométrico en relación con los movimientos de los cuerpos y las coordinaciones entre ellos y con los distintos órganos de los sentidos.

Desde esta perspectiva se estudian las propiedades de los cuerpos en virtud de su posición y relación con los demás y por otra parte el reconocimiento y ubicación del estudiante en el espacio que lo rodea. En un primer momento del pensamiento espacial lo más importante son las relaciones entre los objetos involucrados en el espacio, ubicación y relación del individuo con respecto a dichos objetos y al espacio. En un segundo momento es necesaria la referencia, para determinar que cerca o que tan lejos está el objeto, o sea hay un cambio de lo cualitativo a lo cuantitativo, surgiendo nuevas propiedades y relaciones entre los objetos; ahora las propiedades de los objetos involucran sus medidas y sus relaciones entre ellas.

Un tercer momento involucra las propiedades espaciales que se transforman en los conocimientos formales de la geometría. Todo lo anterior lleva a relacionar el estudio de la geometría con el arte y la decoración, con el diseño y construcción de objetos artesanales y tecnológicos, con la educación física, los deportes, la danza y con otras formas de lectura y comprensión del espacio, que permiten enriquecer el desarrollo del pensamiento espacial.

La apropiación por parte del estudiante del espacio físico y geométrico implica el estudio de las distintas relaciones espaciales de los cuerpos huecos y sólidos con sus formas y con sus caras, bordes y vértices; de las figuras planas con sus fronteras, lados y vértices.

El trabajo con cuerpos sólidos bidimensionales y tridimensionales y sus movimientos, además de sus respectivas transformaciones permiten integrar las nociones de perímetro, área y volumen, posibilitando la relación de los sistemas de medida con las nociones de simetría, semejanza y congruencia. Así la geometría mejora el pensamiento espacial para explorar y representar el espacio; además la geometría activa puede complementarse con las TICS que permiten representaciones imposibles con el dibujo tradicional (MEN, 2006).

2.2.2 Estándares Básicos de competencias en matemáticas Pensamiento espacial y sistemas geométricos.

Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes.

Clasifico polígonos en relación con sus propiedades.

Calculo el valor de cada elemento notable de un cuadrilátero.

Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en teoremas básicos.

Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en demostraciones de teoremas básicos

Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y otras disciplinas.

2.2.3 Comprensión funcional de la clasificación de cuadriláteros. El artículo del profesor De Villiers, (1994) “Rol y función de una clasificación jerárquica de cuadriláteros”, cuya traducción al español público en este espacio, aborda el problema de la clasificación desde la lógica de lo que denomina la “comprensión funcional”.

La pregunta central, para De Villiers, no está en cómo se pueden definir los cuadriláteros, pues ambas clasificaciones excluyente e incluyente usuales son matemáticamente correctas, sino que se trata de considerar para qué clasificar de una u otra forma. El comprender la utilidad, rol, valor o función de un determinado contenido o proceso matemático, es lo que propone como la “comprensión funcional” de la matemática, y en gran medida fomentar esta comprensión, permite hacerla más significativa.

De Villiers describe dos tipos usuales de clasificación, la particional y jerárquica La particional basada en definiciones excluyentes, que lleva a que los subconjuntos generados sean disjuntos. Por ejemplo, definir un paralelogramo como un cuadrilátero de lados opuestos paralelos, pero ángulos no rectos, excluiría inmediatamente los rectángulos. Esta lógica

particional, si bien no es usualmente muy aceptada por los matemáticos, es matemáticamente correcta y puede realizarse de manera razonablemente eficiente.

En contraste, la clasificación jerárquica, se basa en definiciones incluyentes. El paralelogramo, por ejemplo, se define en este caso como un cuadrilátero con lados opuestos paralelos, y como el rectángulo cumple con tal condición, se trataría de un caso especial de paralelogramo. Esto genera, más que una clasificación estricta, una jerarquía de cuadriláteros con clases inclusivas.

En el siguiente esquema, adaptado del artículo antes citado, se ilustran ambas posibles clasificaciones.

Como se puede observar, en la clasificación jerárquica, el paralelogramo sería el tipo más general que se muestra, que incluye como subconjuntos a los rectángulos y rombos y la intersección de ambos subconjuntos serían los cuadrados.

Mientras que la clasificación particional excluye a rombos y rectángulos de la categoría de paralelogramos, y excluye el cuadrado también de los mismos.

Si bien ambas clasificaciones son matemáticamente correctas, es importante comprender por qué una, la jerárquica, es usualmente más funcional en el estudio de la geometría, y las principales ventajas que De Villiers plantea son:

- Lleva a definiciones y formulaciones de teoremas más eficientes.
- Simplifica la sistematización deductiva y derivación de propiedades o conceptos más específicos.
- Provee a menudo de un útil esquema conceptual para resolver problemas.
- A veces sugiere definiciones alternativas y nuevas proposiciones.
- Provee de una perspectiva global útil.

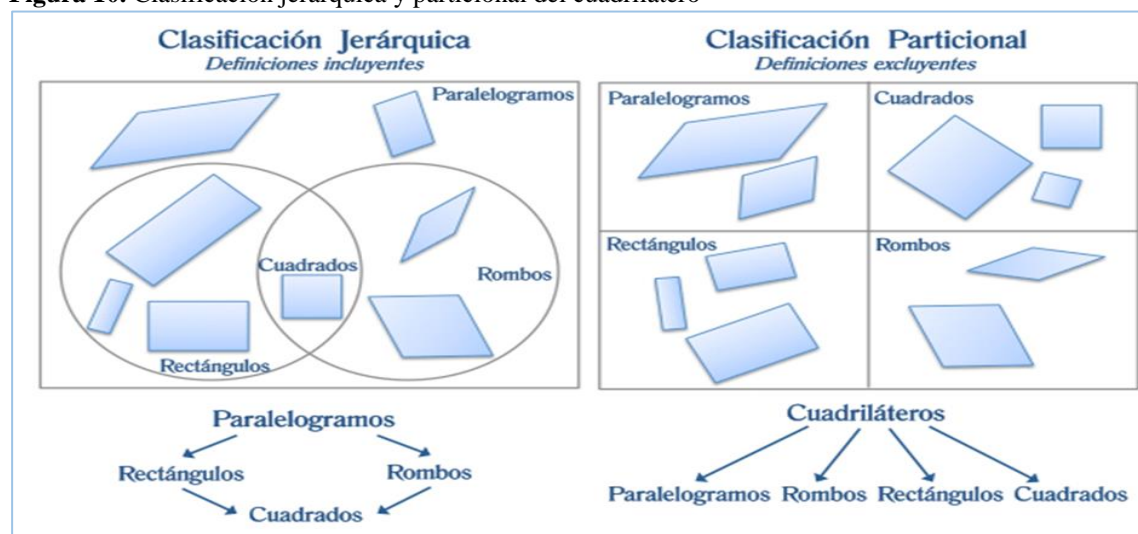
Paralelo De Villiers de la definición incluyente y excluyente.

Figura 9. Clasificación jerárquica y particional del cuadrilátero

DEFINICIONES INCLUYENTES	DEFINICIONES EXCLUYENTES
Trapezio: Cuadrilátero con, al menos, un par de lados opuestos paralelos Paralelogramo: Cuadrilátero con lados opuestos paralelos Rectángulo: Cuadrilátero con ángulos congruentes (equiángulo) Rombo: Cuadrilátero con lados congruentes (equilátero) Cuadrado: Cuadrilátero con lados congruentes (equilátero) y ángulos congruentes (equiángulo)	Trapezio: Cuadrilátero con sólo un par de lados opuestos paralelos Paralelogramo: Cuadrilátero con lados opuestos paralelos, pero no equiángulo, ni equilátero Rectángulo: Cuadrilátero equiángulo, pero no equilátero Rombo: Cuadrilátero equilátero, pero no equilátero Cuadrado: Cuadrilátero equilátero y ángulos equiángulos

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

Esquemas donde se evidencia como cada cuadrilátero puede tener su tipo de clasificación, vemos que la clasificación jerárquica el cuadrado es la intersección de cada uno de los cuadriláteros.

Figura 10. Clasificación jerárquica y particional del cuadrilátero

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

2.2.3.1 Diversidad conceptual. Probablemente la mayor dificultad en discusiones de este tipo, está en la creencia de que, en la matemática, en su carácter de ciencia exacta, existe sólo una forma correcta de definir los objetos y relaciones que estudia. Esto se ve muy frecuentemente cuando alumnos y profesores hacen preguntas o afirmaciones bajo el supuesto de la necesidad de un principio de autoridad al respecto: “cómo se clasifican”, o bien, “cuál es la verdadera” o incluso “cuál es la correcta” clasificación.

Sin embargo, la matemática no es un conjunto de hechos, sino de ideas, por lo que muchas veces hay varias formas (correctas) de definir las cosas. Quien lo expresaba con mucha claridad en los años 70, era Hans Freudenthal, (1973), matemático alemán, quien planteaba en su libro “La matemática como una tarea educativa”

2.2.3.2 Definir y clasificar. Claramente el proceso de clasificar conceptos no ocurre de manera independiente, sino que es consecuencia de las definiciones con las que se cuenta. De tal forma, respuestas a preguntas como las planteadas al principio, ¿es un cuadrado un rectángulo?, dependen de cómo se defina el concepto de rectángulo y el de cuadrado, que como se describe más adelante veremos puede realizarse consistentemente de más de una forma.

Pero dan un poco en torno al cuadrado, y suponiendo que no sabe cómo se define precisamente. Esto nos lleva a considerar varias propiedades que se cumplen en un cuadrado cualquiera, por ejemplo:

1. Sus lados son congruentes
2. Sus lados son paralelos
3. Sus ángulos internos son todos congruentes
4. Tiene sólo ángulos rectos
5. Sus diagonales son perpendiculares
6. Sus diagonales se dimidian
7. Es inscriptible
8. Es circunscriptible
9. Las circunferencias inscrita y circunscrita son concéntricas
10. Sus ángulos opuestos y adyacentes son congruentes

El autor Hans Freudenthal (1973) nos muestra como las características son infinitas, pero unas son incluyentes para definir las figuras y otras son excluyentes ya que las pueden tener otras figuras, así podría seguir enunciando una infinidad de propiedades, algunas de las cuales se incluirá en la definición de cuadrado, pero ¿cuáles son las más apropiadas para hacer una buena definición?

Esto nos lleva a reflexionar que los conceptos son flexibles donde es importante tener en cuenta las propiedades de los cuadriláteros, tomando lo relevante y suficiente de cada una de la figura geométrica

La historia de la geometría incluye casos en los que una idea que ha sido previamente definida se reformula más adelante. Es razonable suponer que la evolución de la matemática en los siglos posteriores, necesariamente modifica la geometría ya construida, no sólo en cuanto a los métodos, sino también en términos conceptuales. Si se considera que las figuras geométricas son conjuntos de puntos, considérese qué implicaciones conceptuales trajo la aparición de la teoría de conjuntos y la noción del punto como indicador de posición en la geometría analítica.

¿Pero cuáles son las diferencias en la definición de cuadriláteros en su evolución? Si nos remontamos a la antigüedad, es inevitable hacer referencia a “Los elementos” de Euclides. Antes de revisar un par de ejemplos, es importante aclarar que no todas las traducciones son equivalentes. Las hay algunas más literales que otras, algunas más interpretativas que otras y algunas un tanto modernizadas. La edición en línea en español de Los Elementos (Euclides.org), por ejemplo, entrega una versión más bien literal en la lógica de las definiciones de diversos cuadriláteros:

De los cuadriláteros, cuadrado es el que tiene los lados iguales y los ángulos rectos; rectángulos el que es rectangular pero no equilátero; rombo el que es equilátero, pero no tiene

los ángulos rectos; y romboide el que tiene los lados y los ángulos opuestos iguales, pero ni es equilátero ni tiene los ángulos rectos. Los otros cuadriláteros se llaman trapecios.

Este tipo de definiciones se suelen denominar excluyentes o particionales, y traen como consecuencia que el cuadrado no sea un caso particular de rectángulo o rombo, visión que responde a una lógica propia de la antigüedad. Euclides.

2.2.4 Geometría dinámica. En suma, la clasificación jerárquica permite establecer un sistema deductivo más económico, y con una lógica en la que la clasificación permite resolver problemas y argumentar. Más aun, hay una funcionalidad más particular, que es la de permitir definiciones alternativas ciertos cuadriláteros. Dado que muchos conceptos no son más que intersección de otros más generales, muchas veces hay intersecciones equivalentes.

Por ejemplo, si definimos un rectángulo como un cuadrilátero equiángulo y un rombo como un cuadrilátero equilátero, el cuadrado, por ser equilátero y equiángulo sería justamente la intersección de ambos conceptos. Como sabemos que en un rombo sus diagonales son perpendiculares, podemos aprovechar esta idea para definir de manera alternativa el cuadrado: Un cuadrado es un rectángulo con diagonales perpendiculares.

O bien, en un rectángulo sabemos que sus ángulos son rectos, por lo que también es posible definir el cuadrado como: un rombo con al menos un ángulo recto.

En esta escena, es posible articular de manera práctica el concepto de cuadrado como la intersección entre los conceptos de rectángulo y rombo. En el primer caso se tiene un rectángulo, en el que el ángulo que forman las diagonales se puede ajustar moviendo el punto central. Si se logra que las diagonales sean perpendiculares, se puede observar que como consecuencia los lados se hacen todos congruentes, es decir, se obtiene un cuadrilátero equiángulo y equilátero como es el cuadrado.

Se tiene un rombo, construido como un cuadrilátero equilátero. Si se ajusta C uno de sus vértices, para que al menos un ángulo interno sea recto, se puede observar cómo el rombo se convierte en un cuadrado.

Estas ideas pueden entenderse tanto como definiciones alternativas o como propiedades que hemos descubierto a partir de la intersección de conceptos (o combinación de propiedades). En ambos casos, se trata de una característica propia de las clasificaciones jerárquicas, lo que es un juego conceptual sumamente interesante para efectos de facilitar la comprensión de los conceptos geométricos y las relaciones subyacentes.

En este tipo de ejercicios, hay una suerte de traducción conceptual de las posibles intersecciones de los conceptos de rectángulo y rombo, para definir el cuadrado.

Estas otras formas de definir, De Villiers las desarrolla como definiciones como descriptivas (a posteriori) o constructivas (a priori), y tienen relación con los procesos de generalización y especialización.

Como se puede observar, los ejemplos construidos en GeoGebra, permiten explorar estas ideas de manera gráfica. En cualquier procesador geométrico es perfectamente posible construir cuadriláteros a partir de definiciones incluyentes, como un paralelogramo a partir de pares de rectas paralelas, y explorar qué ocurre cuando a tal paralelogramo dinámico se le añade alguna condición adicional. Aun así es importante notar que las definiciones incluyentes son más naturales de articular en un procesador geométrico que las excluyentes, puesto que es complejo construir objetos que “no cumplan” con determinada condición. Considérense los ejemplos de definiciones excluyentes mostrados anteriormente, para estimar las posibles construcciones geométricas.

Otro aspecto notable que los programas de geometría dinámica nos permiten desarrollar, es el representar de diversas formas los cuadriláteros y las figuras en general. Es preocupante encontrarse con situaciones en las que, dependiendo de la posición de un cuadrilátero, los

alumnos crean que se trata de una figura distinta. Esto ocurre frecuentemente cuando se presentan cuadrados con sus diagonales alineadas con los bordes de los libros (pizarras o pantallas), que hace pensar a muchos alumnos que se trata en realidad de un rombo (no-cuadrado), o bien cuando se presenta un rombo con un lado horizontal, lo que les hace pensar que se trataría de un paralelogramo (no-rombo).

En un entorno dinámico es posible observar cómo una figura se puede convertir en otra, manteniendo invariante ciertas propiedades. Los objetos, en su carácter dinámico, son más bien representantes de conceptos, como un rectángulo que varía de diversas formas convirtiéndose en otros, pero siempre manteniendo los ángulos internos congruentes. Así se confirma el sentido fundamental de la geometría dinámica, donde el movimiento es un recurso didáctico que nos permite descubrir aquellas relaciones que se mantienen invariantes y que tan frecuentemente son objeto de estudio de la geometría.

2.2.5 Vinner y la formación de conceptos. El aporte de Vinner es la identificación de lo que es la imagen de un concepto que posee cada individuo frente al concepto. El concepto es lo que se desprende de la definición matemática, imagen de un concepto es el conjunto de todas las imágenes mentales asociadas en la mente de los estudiantes con el nombre del concepto, puede ser una representación visual o bien una serie de impresiones, es por lo tanto algo no verbal que se forma a través de la vida por medio de experiencias y que puede que no estén de acuerdo con la definición formal lo que lleva a un comportamiento a veces no esperado. La definición matemática es la que define exactamente los cuadrados, o sea, a partir de la definición matemática se puede identificar exactamente qué figuras son cuadrados y qué figuras no son cuadrados.

Por otra parte, cuando a una persona se le presenta un concepto, se forma una idea de los que es ese concepto, que no es completamente lo que se deriva de su definición. Eso es lo

que se denomina la imagen del concepto. La imagen del concepto no consiste solo en uno o varios dibujos almacenados en la mente, sino que, cuando la capacidad de la persona es suficientemente elevada, también incluye sus propiedades matemáticas, su relación con otras propiedades.

Cualquier ejemplo concreto de un concepto siempre posee las características de ese concepto junto con otras que no son necesarias para ese concepto.

Siguiendo la terminología empleada por el grupo de investigadores en torno a Vinner, las designaremos como atributos relevantes y atributos irrelevantes, respectivamente. De manera más detallada, diremos que:

En una definición sólo hay atributos relevantes. Se trata de un subconjunto mínimo de tales atributos, de manera que los demás se puedan obtener a partir de ellos. Por ejemplo, la definición de triángulo como “polígono de tres lados” implica que los triángulos tienen tres ángulos; ésta es una característica relevante, pero no es necesario especificarla en la definición, puesto que se deduce de las características indicadas en ella.

Atributo relevante es toda característica que tiene que cumplir. Por ejemplo, atributos relevantes de un cuadrado son: ser polígono, de cuatro lados todos iguales, todos los ángulos rectos, diagonales iguales y cuatro ejes de simetría.

Atributos irrelevantes. Son las características que no cumplen todos los casos de ese concepto; pueden cumplirlas muchos casos, pero no todos. Por ejemplo, para el concepto paralelogramo es irrelevante que los cuatro lados sean iguales o que todos sus ángulos sean rectos, puesto que no todos los paralelogramos cumplen esa propiedad.

Desde la perspectiva, Identificar los atributos relevantes del concepto objeto de consideración, así como los atributos irrelevantes que se presentan con mayor frecuencia, Selección de ejemplos de modo que los atributos irrelevantes de más frecuente apariencia sean variados, Seleccionar una variedad de contraejemplos en los que se infrinjan los diversos

atributos relevantes y preguntas pertinentes para captar la atención de los estudiantes los estudiantes hacia los atributos relevantes e irrelevantes para que construyan sus conceptos.

2.2.6 Modelo de aprendizaje de Van Hiele. El modelo de Van Hiele incluye dos aspectos:

Descriptivo, en cuanto intenta explicar cómo razonan los estudiantes. Esto se hace a través de la definición de cinco “niveles de razonamiento”.

Prescriptivo, porque da unas pautas a seguir en la organización de la enseñanza para lograr que los estudiantes progresen en su forma de razonar. Esto se lleva a cabo mediante la consideración de cinco “fases de aprendizaje” descritas a continuación:

2.2.6.1 Niveles de Van Hiele. Los niveles de Van Hiele, permiten tener una idea del grado de conceptualización que tienen los estudiantes en el razonamiento geométrico, para esto se desarrollan unas fases que permiten al docente preparar las actividades de aula pertinentes para que el estudiante pase a un nuevo nivel, acompañado de unas características que son ayuda para trabajar cada uno de los niveles de este Modelo.

La descripción de los niveles de razonamiento, que aquí se presenta, fue tomada de Corberán et al. (1994). Cabe mencionar que se eligió la descripción de este autor porque para cada nivel de razonamiento presenta ejemplos relacionados con el tema de investigación.

Nivel 1: Reconocimiento. Los estudiantes identifican varios tipos de cuadriláteros, tales como: cuadrados, rombos, trapecios, trapezoides por su aspecto físico. Sin embargo, una figura es vista de manera aislada, pueden reproducir los diferentes tipos de cuadriláteros conocidos, reconoce cuadriláteros en diferentes contextos y utilizar sus nombres estandarizados de acuerdo a la posición de la figura en el plano.

Señala ángulos y rectángulos en diferentes posiciones en fotos, láminas, etc.

Marca figuras en una trama o malla (ángulos, paralelas, sierras, escaleras).

Realiza figuras con instrumentos: rectángulos, paralelas, etc.

Señala los ángulos como “esquinas” o los marca en figuras.

Señala que un rectángulo “es un cuadrado más estrecho”, “un paralelogramo es un rectángulo inclinado”, “un ángulo las agujas de un reloj”.

Usa el método de ensayo-error con mosaicos.

Coloca teselas cuadradas en un rectángulo y las cuenta para aproximar su área.

Identifica cuadrados espontáneamente, pero... “no indica: lados iguales y ángulos rectos”.

Señala y mide los lados de un cuadrado, pero... “no generaliza: lados iguales para todos los cuadrados”.

No usa espontáneamente cuantificadores como: todos, alguno, cada, ninguno referidos a si tienen determinada propiedad geométrica.

Nivel 2: Análisis. Los estudiantes definen los cuadriláteros mediante una enumeración exhaustiva de sus propiedades. Por ejemplo, identifican un rectángulo como una figura de 4 lados, paralelos dos a dos, con 4 ángulos rectos, con diagonales iguales, pero no son capaces de establecer propiedades suficientes y necesarias para definir la figura.

Los estudiantes no relacionan todavía los diferentes tipos de cuadriláteros. Es decir, las siguen percibiendo de manera aislada. Son capaces de deducir propiedades mediante experimentación y eventualmente pueden generalizar estas propiedades.

Señala que “la figura tiene cuatro lados iguales y cuatro ángulos rectos”.

Comprueba que “en un paralelogramo los lados opuestos son paralelos”.

Señala las semejanzas y diferencias entre cuadrado y rectángulo.

Inventa un criterio para clasificar cuadriláteros (dos rectos, pares de lados paralelos).

Verifica que la suma de los ángulos interiores de un cuadrilátero es de 360° .

A partir de medidas de ángulos obtiene que el ángulo exterior a un triángulo es la suma de los no-adyacentes.

Dan información basada en propiedades para dibujar la figura.

Después de clasificar cuadriláteros en cometas y no-cometas, describe propiedades de las cometas.

Resuelve problemas sencillos identificando figuras en combinación con otras.

Identifica propiedades en paralelogramos, pero “no identifica el conjunto de propiedades necesarias para definirlo”.

Después de ver propiedades de una familia de cuadriláteros “no justifica que todos los cuadrados son cometas”.

Después de descubrir en una malla triangular que los ángulos de un triángulo suman 180° “no generaliza el resultado para todo triángulo Rectángulo”.

Nivel 3: Deducción informal. Los estudiantes son capaces de hacer clasificaciones lógicas de las figuras en base a sus propiedades como también pueden reconocer que cualquier cuadrado es un rombo pero que no todos los rombos son cuadrados, pueden deducir, aunque de manera informal, unas propiedades a partir de otras.

Los estudiantes ya son capaces de definir correctamente los diferentes tipos de cuadriláteros que conocen, mediante condiciones necesarias y suficientes y son capaces de seguir una demostración, pero no comprenden el significado de la misma.

Selecciona propiedades que caracterizan una serie de formas y prueba, mediante dibujos o construcciones, que son suficientes.

Formula una definición para una cometa y la usa para explicar qué es cometa y qué no.

Contesta razonadamente a preguntas como: ¿un rectángulo es un paralelogramo?

Lo mismo con cometas y cuadrados.

Deduce que los ángulos internos de un cuadrilátero suman 360° a partir de dividirlo en dos triángulos.

Justifica la igualdad de los ángulos opuestos de un paralelogramo.

Reconoce el papel de las explicaciones lógicas o argumentos deductivos en la justificación de hechos.

No comprende el significado de la deducción en un sentido axiomático (no ve la necesidad de las definiciones y supuestos básicos).

No distingue formalmente entre una afirmación y su contraria.

No establece relaciones entre redes de teoremas.

Nivel 4: Deducción formal. Los estudiantes pueden manejar las propiedades de los cuadriláteros dentro de un contexto formal. En este nivel, un estudiante es capaz de construir una demostración, pueden comprender y aceptar la existencia de diferentes definiciones de una figura, analizarlas y relacionarlas entre sí. Por ejemplo:

Un rectángulo es un cuadrilátero con los ángulos interiores rectos.

Un rectángulo es un cuadrilátero con diagonales congruentes que se cortan en el punto medio.

Un rectángulo es un paralelogramo que posee un ángulo interior recto.

Identifica las propiedades suficientes para definir un paralelogramo.

Demuestra de forma sintética o analítica que las diagonales de un paralelogramo se cortan en su punto medio y compara los dos métodos.

Demuestra teoremas relativos a rectas paralelas cortadas por una secante.

No examina la independencia, consecuencias o validez de un conjunto de axiomas.

2.2.6.2. Las fases de aprendizaje. Es importante tener en cuenta que el objetivo principal de las fases de aprendizaje es ayudar al docente a organizar la estructura de sus clases de tal manera que esta secuencia permita a los estudiantes avanzar en su nivel de razonamiento.

La descripción que aquí presentamos de las fases de aprendizaje fue tomada de Corberán et al. (1989).

Fase 1: Encuesta/ Información. En esta fase se procede a revisar los presaberes, se cumpliría la famosa afirmación de Ausubel: “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 sabe”. El docente selecciona el tema a trabajar, los tipos de problemas que van a resolver, los métodos y materiales que utilizarán y esta fase es oral el docente introduce el vocabulario específico del nivel que se trate y mediante las preguntas adecuadas se trata de determinar el punto de partida de los alumnos y el camino a seguir de las actividades siguientes. Cabe señalar que muchas veces el nivel no lo marca tanto la pregunta como la respuesta, es decir, diseñamos una pregunta pertinente. En un nivel concreto y, la respuesta recibida, nos puede señalar un nivel distinto del pensado inicialmente.

Fase 2: Orientación dirigida. Una vez determinado los saberes previos de los estudiantes sobre el objeto matemático en cuestión, los aprendices exploran dicho concepto a través de las actividades que de forma secuencializada les presenta el docente. Estas actividades se organizan de tal manera que le permitan al estudiante adquirir nuevas estructuras mentales. La actividad a plantear por el docente precisa y sin ninguna ambigüedad de tal manera que estas revelen las propiedades que los estudiantes aprendan.

Aquí es donde la importancia de la capacidad didáctica del profesor más se va necesidad de su experiencia 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 estas actividades se concretan las secuenciadas, para los alumnos descubran, comprendan, asimilen, apliquen, las ideas, conceptos, propiedades, relaciones, que serán motivo de su aprendizaje en ese nivel.

Fase 3: Explicitación. Es una fase de interacción (intercambio de ideas y experiencias) entre los alumnos intentan 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 (socializar las actividades que se realizan), con el fin de que lleguen a ser plenamente conscientes de las características y relaciones descubiertas y afiancen el lenguaje técnico.

Los estudiantes tienen que utilizar el vocabulario adecuado para describir la estructura sobre la que han estado trabajando estas actividades proporcionan espacios para afianzar el vocabulario propio del nivel, se realiza 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 realiza 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.

Fase 4: Orientación libre. En esta fase se produce la consolidación del aprendizaje realizado aparecen actividades más complejas fundamentalmente referidas a aplicar lo anteriormente adquirido, tanto respecto a contenidos como al lenguaje necesario el docente proponer a sus alumnos problemas que no sean una simple aplicación directa de un dato o algoritmo conocido. Y los estudiantes aplican los conocimientos y lenguaje que acaban de adquirir en otras situaciones nuevas.

Estas actividades son suficientemente claras, son problemas abiertos, para que puedan ser abordables de diferentes maneras o puedan ser de varias respuestas válidas conforme a la interpretación del enunciado.

Fase 5: Integración. La primera idea importante es que, en esta fase, no se trabajan contenidos nuevos, sino que sólo se sintetizan los ya trabajados, como idea final podemos señalar las estructuras de actividades se pueden integrar perfectamente de recuperación para los estudiantes que presenten algún retraso en la adquisición de los conocimientos

geométricos y, por otra parte, rehaciendo adecuadamente los grupos profundizar algo más con aquellos estudiantes de mejor rendimiento (pares).

El profesor dirigir resúmenes o recopilaciones de la información que ayuden a los estudiantes a lograr esta integración no implicar conocimientos nuevos sino la organización de los ya adquiridos.

2.2.7 Contribuciones de Hoffer. Los progresos en la comprensión de los conceptos Geométricos siempre se producen desde el primer nivel, y de manera ordenada, a través de los niveles siguientes (Jaime, 1995)

Para que los estudiantes se desempeñen adecuadamente en uno de los niveles avanzados dominan los niveles previos. No es posible alterar el orden de adquisición de los niveles ya que cada nivel lleva asociado un lenguaje y el paso de un nivel al siguiente se produce en forma continua y pausada.

Las descripciones de los niveles de razonamiento Hoffer (1990) se presenta a continuación:

Nivel 1 (Reconocimiento). El estudiante aprende algo de vocabulario y reconoce una figura como un todo. En este nivel, por ejemplo, un estudiante reconocerá el dibujo de un rectángulo, pero quizás no será consciente de muchas propiedades de los rectángulos.

Nivel 2 (Análisis). El alumno analiza las propiedades de las figuras. Por ejemplo, en este nivel un estudiante puede darse cuenta de la congruencia de los lados opuestos de un rectángulo, pero no notará cómo se relacionan los rectángulos con los cuadrados o con los triángulos rectángulos.

Nivel 3 (Ordenamiento). El estudiante ordena lógicamente figuras y comprende la interrelación entre figuras y la importancia de definiciones exactas. Por ejemplo, en este nivel el estudiante podrá entender por qué cada cuadrado es un rectángulo, pero no podrá explicar por qué las diagonales de un rectángulo son congruentes.

Nivel 4 (Deducción). El estudiante comprende el significado de la deducción y el papel de los términos indefinidos, postulados, teoremas y demostraciones. En este nivel, por ejemplo, el estudiante será capaz de emplear un criterio de congruencia triangular pero no comprenderá la necesidad de postular la condición.

Nivel 5 (Rigor). El estudiante comprende la importancia de la precisión cuando trata con las bases y las interrelaciones entre estructuras. Este nivel más avanzado se alcanza rara vez en los estudiantes escolares. En este nivel el estudiante comprende, por ejemplo, cómo el postulado euclidiano de las paralelas se relaciona con la existencia de rectángulos y que en una geometría no-euclidiana los rectángulos no existen.

La enseñanza de la geometría fomenta el desarrollo de habilidades que son prácticas y de naturaleza claramente geométrica, Hoffer (1990), destaca cinco en su artículo:

Habilidad visual. Hace referencia a la capacidad de obtener información a partir de lo que el estudiante observa, ya sean objetos reales o representaciones de éstos.

Habilidad verbal. Hace referencia a la capacidad para emplear apropiadamente el lenguaje de la geometría.

Habilidad para dibujar. Hace referencia a la capacidad para interpretar las ideas y representarlas a través de dibujos o esquemas.

Habilidad lógica. Hace referencia a la capacidad para armar argumentos que siguen las reglas de la lógica formal y para reconocer cuándo un argumento es válido o no lo es.

Habilidad para modelar. Hace referencia a la capacidad de describir y explicar fenómenos de la vida real por medio de modelos. Tales habilidades alcanzan un estado específico de desarrollo a través de los diferentes niveles del modelo de Van Hiele. Por ejemplo, la habilidad visual manifiesta características específicas para los niveles de reconocimiento, análisis, ordenamiento, deducción y rigor.

En la siguiente tabla construida por Hoffer se describen las habilidades dentro de los niveles de Van Hiele, contribuyen al docente para diseñar e implementar estrategias, las cuales permiten evidenciar el desarrollo de pensamiento geométrico potenciando cada nivel y aplicando sus habilidades.

Cabe señalar la necesidad de interpretar el cuadro. Por ejemplo, la palabra “figura” es interpretada como una idea geométrica o un dibujo de un objeto geométrico o incluso como un símbolo.

Para la experiencia docente se propone diseñar e implementar diferentes talleres de acuerdo con las habilidades implementadas por Hoffer en cada uno de los niveles de razonamiento.

Figura 11. Habilidades básicas en geometría según Hoffer (1990)

		NIVELES					
		RECONOCER	ANÁLISIS	ORDENAR	DEDUCCIÓN	RIGOR	
HABILIDADES	VISUAL	Reconocer diferentes figuras en un dibujo. Reconocer información contenida en una figura.	Notar las propiedades de una figura. Identifica una figura como parte de una figura mayor.	Reconocer interrelaciones en diferentes tipos de figuras. Reconoce propiedades comunes de diferentes tipos de figuras.	Utilizar información de otra figura para deducir más información.	Reconocer supuestos injustificados hechos al usar figuras. Concebir figuras relacionadas en varios sistemas deductivos.	
	VERBAL	Asociar el nombre correcto con una figura dada. Interpretar frases que describen figuras.	Describe adecuadamente varias propiedades de una figura.	Definir palabras adecuadas. Formulan frases que muestren relaciones entre figuras.	Comprender las definiciones, postulados y teoremas. Reconocer que información da un problema y que información hay que hallar.	Formular extensiones de resultados conocidos. Describir varios sistemas deductivos.	
	PARA DIBUJAR	Hacer dibujo de las figuras hablando adecuadamente de sus partes.	Traducir información dada en el dibujo.	Dada una figura realizar una relacionada con la primera.	Determinar cómo y cuándo utilizar elementos auxiliares en una figura. Deducir de una información dada para dibujar una figura.	Comprender las capacidades y limitaciones de varios elementos de dibujo.	

	LOGICA	Darse cuenta que hay diferencias y similitudes entre figuras. Comprende la conversación de la figura en diferentes posiciones.	Comprende que las figuras pueden clasificarse en diferentes tipos. Notar que las propiedades sirven para distinguir las figuras.	Comprender las cualidades de una buena definición Usar las propiedades para determinar si una figura está contenida en otra.	Utilizar las reglas de la lógica para desarrollar demostraciones. Poder deducir consecuencias de la información dada.	Comprender las capacidades y limitaciones de supuestos y postulados. Saber cuándo un sistema de postulados es independiente consistente y categorizado.	
	PARA MODELAR	Identificar formas geométricas en objetos físicos.	Reconocer propiedades geométricas de objetos físicos.	Comprender el concepto de un modelo matemático que representa relaciones entre objetos.	Poder deducir propiedades de objetos de información dada. Poder relacionar problemas relacionados con objetos.	Usar modelos matemáticos para representar sistemas abstractos. Desarrollar modelos matemáticos para describir fenómenos físicos, sociales y naturales.	

2.2.8 GeoGebra. Es un Programa Dinámico para la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas para educación en todos sus niveles. Combina dinámicamente, geometría, álgebra, análisis y estadística en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente.

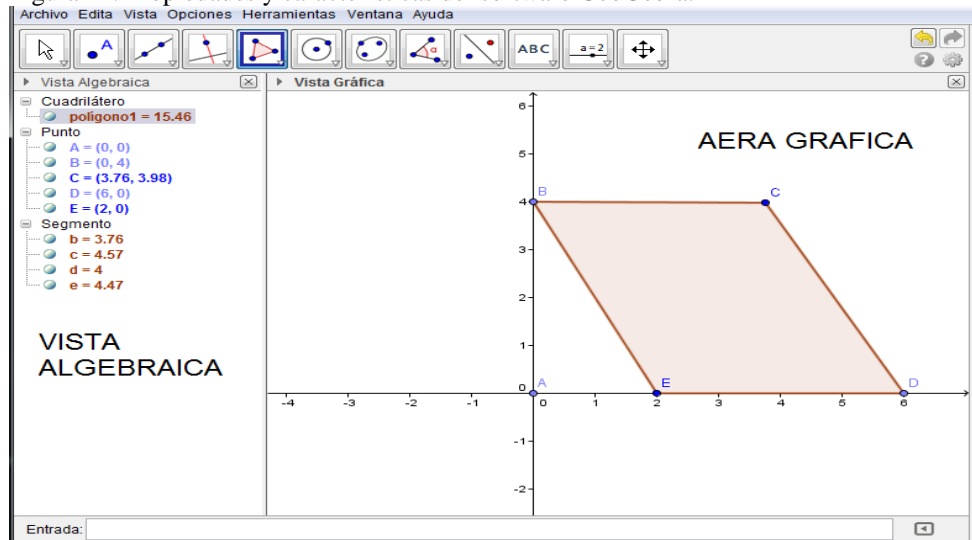
Ofrece representaciones diversas de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en tablas y planillas, y hojas de datos dinámicamente vinculadas.

GeoGebra es en su origen la tesis de Markus Hohenwarter, con el objeto de crear una calculadora de uso libre para trabajar el Álgebra y la Geometría.

Fue un proyecto que se inició en el 2001 en un curso de Matemática en la Universidad de Salzburgo (Austria). Actualmente, GeoGebra continúa su desarrollo en la Universidad de Boca Ratón, Florida Atlantic University (USA). Pero no olvidar que GeoGebra está diseñado con mentalidad colaborativa. Desde la página oficial disponen de acceso a ayudas, recursos, foros y wikis que usuarios de todo el mundo mantienen en constante renovación.

Además de la gratuidad y la facilidad de aprendizaje, la característica más destacable de GeoGebra es la doble percepción de los objetos, ya que cada objeto tiene dos representaciones, una en la Vista Gráfica (**Geometría**) y otra en la Vista Algebraica (**Álgebra**). De esta forma, se establece una permanente conexión entre los símbolos algebraicos y las gráficas geométricas. Todos los objetos que vayamos incorporando en la zona gráfica le corresponden una expresión en la ventana algebraica y viceversa.

Figura 12. Propiedades y características del software GeoGebra.



Fuente: Elaboración propia, captura del entorno del software GeoGebra.

Con este software permite trabajar la geometría a través de la experimentación y la manipulación de distintos elementos, facilitando la realización de las actividades para afianzar y potenciar las propiedades de los cuadriláteros permitiendo hacer construcciones a partir de la observación directa.

El software GeoGebra, permitió explorar de manera gráfica la construcción de cuadriláteros a partir de definiciones incluyentes, como los paralelogramos a partir de lados paralelos y se observó que al agregar otras condiciones adicionales ya que la figura es dinámica permitiendo cambios instantáneamente.

Se evidencia que con el arrastre que se realiza a cada una de las construcciones después de evidenciar una de las propiedades de los cuadriláteros estas propiedades permanecen no cambian a pesar que la figura se amplía o reduce.

Otro aspecto notable es que el programa de geometría dinámica nos permite desarrollar, la representación de diversas formas los cuadriláteros y las figuras en general.

También se pudo trabajar que no importa la posición de la figura, los cuadriláteros conservan sus atributos y no son cambiantes como son los ejes de simetrías y las diagonales, una de las falencias mostradas en la prueba diagnóstica creyendo que son figuras diferentes.

Esto ocurre frecuentemente cuando se presentan cuadrados con sus diagonales alineadas con los bordes de los libros (pizarras o pantallas), que hace pensar a muchos alumnos que se trata en realidad de un rombo (no-cuadrado), o bien cuando se presenta un rombo con un lado horizontal, lo que les hace pensar que se trataría de un paralelogramo (no-rombo).

En un entorno dinámico se observó como un cuadrilátero puede convertirse en otro, manteniendo invariante ciertas propiedades, como los rectángulos, pero los ángulos internos se mantienen congruentes. Así se pudo realizar las actividades donde uno de los objetivos de utilizar las Tics como un recurso didáctico que permitió descubrir aquellas relaciones que se mantienen invariantes y que tan frecuentemente son objeto de estudio de la geometría.

Esta herramienta didáctica facilitó el desarrollo de la actividad de los teoremas de los paralelogramos, ya que en forma más clara se pudo comprobar cada uno de los teoremas con la construcción y la visualización.

2.3 Marco Legal

En aras de hacer posible el cumplimiento de las políticas de calidad, eficiencia, pertinencia eficacia, el MEN elabora documentos referenciales en aras al mejoramiento continuo, pertinente y actualizado de los aprendizajes por eso además de lo mencionado, este proyecto se enmarca dentro de la siguiente normatividad.

2.3.1 Constitución Política de 1991 Art. 67. 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”

2.3.2 Ley General de Educación. En su artículo 5° Fines de la educación. El aprendizaje de la geometría mediante esta propuesta ayuda a que se logren especialmente los siguientes fines;

5. 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.

9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

13. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

En su artículo 22 en busca del desarrollo del conocimiento matemático, objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria, literal c, señala que la educación tiene como uno de sus objetivos

El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la

interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana. (1994, p. 7)

Resulta conveniente realizar una propuesta que permita el desarrollo de pensamiento geométrico en el proceso de razonamiento y la apropiación del conocimiento, reconociendo la interacción del entorno con el saber del estudiante, involucrándolo en su proceso de aprendizaje, en aras de fortalecer los procesos de pensamiento matemático.

Por eso la renovación pedagógica por medio del uso de las TIC es un tema de análisis en el Ministerio de Educación Nacional, y en busca del mejoramiento de la calidad de la educación plantea que “las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar” (MEN, 1998, p. 18), por consiguiente se hace necesario renovar los esquemas tradicionales de la enseñanza a través del uso de las herramientas tecnológicas permitiendo mejorar los currículos para el desarrollo de las distintas competencias en los estudiantes, es especial en matemáticas, preparándolos para el dinamismo del mundo actual.

2.3.3 Resolución 2343 de junio 5 de 1996. Del MEN. Mediante la cual contiene los lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo y los indicadores desempeño curriculares para la educación formal.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Investigación Acción. La investigación acción es considerada como un camino para que los profesionales de la acción educativa comprendan la naturaleza de su práctica y puedan mejorarla a través de decisiones racionales nacidas del rigor de los análisis y no sólo de intuiciones tanteos o arbitrariedades.

Los aportes de la Investigación Acción durante la investigación fueron de gran ayuda para lograr los objetivos propuestos ya que invita a reflexionar y mejorar nuestra practica de aula, donde la esencia del proceso está en establecer una teoría práctica, por eso “Aprende Haciendo” lo que se aplicó en las actividades propuestas de geometría empleando recursos, ambientes y herramientas adecuadas. “El movimiento de los profesores como investigadores trata de promover una tradición investigadora alternativa, generando una teoría práctica y buscando establecer un puente entre la teoría y la práctica”. Pereyra (2008).

En el proceso se trabajó con un instrumento donde se registraba todo lo observado en las diferentes actividades, el diario de campo donde se hacía reflexión continua y observaciones pertinentes para mejorar en cada una de las posteriores actividades, se evidenciaba falencias las cuales se retroalimentaban en la siguiente actividad con el objetivo de avanzar en el proceso.

Se destaca la importancia del trabajo colaborativo en cada una de las estrategias aplicadas, no solo de parte de estudiante- estudiante sino también de estudiante-profesor y profesor –profesor trabajo de pares para poder fortalecer y ser objetivos en las reflexiones.

Esta propuesta va muy ligada a el desarrollo institucional ya que se plantea metas claras para el mejoramiento continuo, fortalecer saberes, diseñar mallas curriculares, planes de clase y estrategias propias al modelo Institucional todo en caminado a mejorar las pruebas externas.

Se resalta la importancia del docente en este proceso ya que como investigadores logramos cambios significativos en los aprendizajes de los estudiantes, a través de prácticas pedagógicas creando un mejor rol profesional.

3.2 Población y Muestra

La Institución Educativa Bethlemitas Brighton cuenta con una población total de 1024 estudiante, de los cuales 402 son de la básica secundaria y media.

Actualmente están en el grado Noveno 75 estudiantes distribuidos en dos grupos denominados de 9-1 y 9-2; en edades entre los 14 y 15 años de edad. Para aplicar la investigación se escogió el curso 9-1 con 34 estudiantes como muestra y el curso 9-2 como testigo.

Correspondiendo una muestra de 33% de toda la población estudiantil; y al 8% de la secundaria.

3.3 Proceso de Investigación.

A continuación, se describen las fases sobre los cuales se ha desarrollado la propuesta didáctica.

3.3.1 Prueba diagnóstica. Para el desarrollo de esta investigación se hace necesario diseñar la prueba diagnóstica que permitan conocer los pre-saberes de los estudiantes de noveno grado en aspectos tales como: reconocimiento de las líneas paralelas, perpendiculares, bisectriz, y los puntos notables de un cuadrilátero, su representación gráfica y sus principales propiedades y el reconocimiento visual y la justificación utilizando propiedades y teoremas.

3.3.2 Diseño de las secuencia didáctica Las actividades que forman parte de la propuesta didáctica para el aprendizaje de los cuadriláteros son diseñadas teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica y el modelo de Van Hiele en sus niveles 1, 2, 3 y 4. Es importante mencionar que para pasar de un nivel a otro los estudiantes desarrollarán diversas actividades secuenciadas de acuerdo a las cinco fases de aprendizaje

(información, orientación dirigida, explicitación, orientación libre e integración) y desarrollo de habilidades.

El objetivo de la secuencia didáctica es completar la formación geométrica y corregir algunos errores muy marcados de conceptualización que traen los estudiantes, esto se realiza mediante la observación teniendo en cuenta los pre saberes que manejan, los errores de conceptualización, aciertos, los niveles de razonamiento manejo de instrumentos de medida, manejo de instrucciones mediante plegados y la geometría dinámica con el software GeoGebra.

Para el contenido de la secuencia didáctica se revisó los estándares de calidad, Los derechos Básicos de Calidad y las competencias dando paso a los indicadores de desempeño que es lo relevante “tipo de actividades” con su contenido específico, cuando nos referimos “a que va dirigida” nos referimos a una actividad de presentación del tema, motivación, conceptualización, refuerzo, de retroalimentación, de resumen, de grupo, individual, dinámica de grupo y tener en cuenta “como y que se hace” se refiere al contenido propio de la actividad, uso de instrumentos de medida, geometría inductiva, dibujos, estimaciones.

Para diseñar e implementar la secuencia didáctica se tiene como prioridad el plan de estudios Institucional que se plantea por unidades de periodo, unidades didácticas, programador de clase y plan diario que se refiere a lo abordado en cada clase que está aprobado por el consejo académico y directivo, basadas en el Modelo Holístico Transformador.

Se propone la secuencia didáctica ya que con ella al programarla se desarrolla en forma continua donde las actividades y contenidos evidencian la aplicación de las fases del modelo de Van Hiele. En la fase de información se diseñan actividades con la intención de conocer los pre-saberes de los estudiantes sobre conceptos claves necesarios para el estudio de las temáticas planteadas.

En la fase de orientación dirigida, se plantean actividades con el fin de introducir al estudiante en el campo de estudio a través de la exploración, observación y manipulación de las construcciones geométricas propuestas en el entorno del software GeoGebra, además de responder a preguntas claves para adquirir una serie de conocimientos y organizar la nueva red de relaciones.

En la fase de explicitación, se diseñan actividades con el objetivo de que los estudiantes compartan, aclaren y organicen la información adquirida en las actividades anteriores.

En la fase de orientación libre, se crearon actividades mucho más complejas en las cuales los estudiantes emplean los conocimientos adquiridos usando un lenguaje más riguroso, y así mismo, poder verificar su aprendizaje, generando un espacio de autoevaluación y la posibilidad de reformular aquellos conceptos que aún no han quedado claros y poder realizar nuevamente la actividad de manera libre para lograr una mejor comprensión. Y por último, en la fase de integración, se diseñan actividades que permiten al estudiante sintetizar y estructurar una nueva red de conocimientos asimilando los nuevos contenidos y en cada uno de los Niveles a desarrollar para lograr un razonamiento geométrico para eso es necesario implementar en forma adecuada la visualización de los progresos de los estudiantes y así lograr los desempeños propuestos y alcanzar en la mayoría de los estudiantes avances en los niveles del Modelo de Van Hiele.

Para la secuencia didáctica se tiene en cuenta diferentes actividades, cada una es un momento importante con secuencia clara para así llevar a cabo el objetivo de la secuencia estos son: motivación, descubre, conceptualice, retroalimentación, justificación, evaluación y refuerzo y para las herramientas que ayudan a fortalecer el contenido. Las actividades propuestas se realizan dentro de un trabajo colaborativo, permitiendo el intercambio de ideas y fomentando la coevaluación entre pares, además de generar espacios en los cuales los

estudiantes asumen en ocasiones roles de experto y aprendiz según sea el caso en el que se desarrollen con mayor habilidad cada uno de ellos.

3.3.3. Implementación de la propuesta didáctica. A continuación, se muestra la distribución del tiempo empleado para cada una de las sesiones de clase en las que se espera desarrollar las actividades propuestas con el fin de fortalecer los procesos del pensamiento geométrico en los grados noveno (Tabla 1.)

Distribuciones de tiempos para el aprendizaje de los cuadriláteros (Noveno grado).

Actividad	Objetivo	No. horas
Prueba diagnóstica (Apéndice A)	-Conocer los pre-saberes de los estudiantes en aspectos relacionados con el reconocimiento de las líneas clases de ángulos, diferencia entre líneas paralelas y perpendiculares, eje simetría, elementos notables de un cuadrilátero, su representación gráfica y sus principales propiedades.	2
MOTIVACION	Identificar el concepto de simetría. Reconocer uno de los elementos notables de los cuadriláteros.	2
PRESABERES	Afianzar los presaberes relacionados con el objeto de estudio. Conocer de las líneas paralelas, perpendiculares, bisectriz, y los puntos notables de un cuadrilátero, su representación gráfica y sus principales propiedades y el reconocimiento visual y la justificación utilizando propiedades, teoremas y su <u>Representación gráfica y sus principales propiedades.</u>	2
DESCUBRE	Identificar los elementos de los cuadriláteros . Reconocer visualmente un cuadrilátero, sus elementos. - Promover la participación y la puesta en común como medios para reconocer elementos notables de los cuadriláteros en los procesos de visualización y razonamiento propios del nivel 1 del modelo de Van Hiele.	3
ANALICE	Reconoce características incluyentes de algunos cuadriláteros. Identificar las características de los cuadriláteros teniendo en cuenta en sus elementos. - Realizar procesos de razonamiento geométrico para hacer generalizaciones a partir del dibujo. - Promover la participación y la puesta en común como medio para la comprensión e identificación de características incluyentes. En los <u>procesos propios del segundo nivel de razonamiento de Van Hiele.</u>	3
DEFINE	Definir los elementos de los cuadriláteros teniendo en cuenta lo dibujado y visualizado en la actividad, utilizando lenguaje adecuado. - Promover la autoaprendizaje como medio para la comprensión de los conceptos de cada uno de los elementos notables de los cuadriláteros y de los procesos propios del segundo nivel de razonamiento de Van Hiele.	2
CONCEPTUALIZA	Definir los elementos de los cuadriláteros teniendo en cuenta lo dibujado y visualizado en la actividad, utilizando lenguaje adecuado. Promover la participación y la puesta en común como medio para la comprensión de los conceptos de cada uno de los elementos notables de los cuadriláteros y de los procesos propios del segundo nivel de razonamiento de Van Hiele.	2
DEDUCE	identifica los elementos en cualquier cuadrilátero Reconoce características incluyentes de cualquier cuadrilátero.	2

	<p>- Realizar procesos de razonamiento geométrico para hacer generalizaciones a partir del dibujo y la visualización.</p> <p>- Promover la participación y la puesta en común como medio para la comprensión e identificación de características de cualquier cuadrilátero. En los procesos propios del segundo nivel de razonamiento de Van Hiele.</p>	
CARACTERIZACION	<p>Fortalecer características de cualquier cuadrilátero.</p> <p>Realizar procesos de razonamiento geométrico para hacer generalizaciones a partir de la visualización.</p> <p>Promover la participación y la puesta en común como medio para la comprensión de los conceptos de cada uno de los elementos notables de cualquier cuadrilátero y de los procesos propios del segundo nivel de razonamiento de Van Hiele.</p>	2
RELACIONAR	<p>Relacionar las diferencias y semejanzas de los cuadriláteros teniendo en cuenta los atributo</p> <p>Realizar procesos de razonamiento geométrico para hacer generalizaciones a partir de las diferencias y semejanza con otros cuadriláteros.</p> <p>Se Promover orientación dirigida con preguntas guiadas y luego la participación y la puesta en común como medio de la relación con las propiedades según atributos, De cualquier cuadrilátero y de los procesos propios del segundo nivel de razonamiento de Van Hiele.</p>	2
DEFINIENDO	<p>Caracterizado los cuadriláteros definir y dar su nombre.</p> <p>Agrupar los cuadriláteros con características comunes como paralelogramos.</p> <p>Generaliza Generalizan características propias de los cuadriláteros que son incluyentes.</p> <p>Se evidencia otras características que excluyentes propias de un grupo de los cuadriláteros.</p> <p>Realizar procesos de razonamiento geométrico para hacer generalizaciones a partir de las propiedades incluyentes y excluyentes</p> <p>Se Promover orientación libre con preguntas guiadas y luego la participación y la puesta en común como medio de la relación con las propiedades según Las características de los cuadriláteros propios del tercer nivel de razonamiento de Van Hiele</p>	2
RECONOCIMIENTO	<p>Identificar las características de los cuadriláteros acorde con las propiedades de sus lados y ángulos.</p> <p>Se Promover orientación dirigida con preguntas guiadas y luego la participación y la puesta en común como medio de la relación con las propiedades según los lados y ángulos.</p>	1
CLASIFICACION	<p>Clasificar los cuadriláteros de acuerdo con sus propiedades y características.</p> <p>Agrupar los cuadriláteros con características comunes como paralelogramos</p> <p>Promover orientación libre con visualización donde los participantes realicen su clasificación acorde a las propiedades incluyentes y excluyentes de los cuadriláteros propios del tercer nivel de razonamiento de Van Hiele</p>	1
JUSTIFICACION	<p>Justificar las afirmaciones teniendo en cuenta la clasificación de los cuadriláteros y propiedades.</p> <p>Desarrollo de pensamiento lógico donde mediante relaciones y comparaciones logran clasificación de los cuadriláteros teniendo en cuenta propiedades incluyentes y excluyentes.</p> <p>Promover orientación libre con visualización donde los participantes realicen su justificación acorde a las propiedades incluyentes y</p>	2

	excluyentes de los cuadriláteros propios del tercer nivel de razonamiento de Van Hiele	
USO DE LAS TICs	<p>Demostrar las propiedades de los cuadriláteros en forma dinámica</p> <p>-Reconocer el entorno GeoGebra y familiarizarse con las diferentes herramientas que este software ofrece.</p> <p>El uso de las Tics permite evidenciar y potencial las generalidades de los cuadriláteros, es una herramienta precisa para poder verificar cada una de las propiedades de los cuadriláteros y los teoremas de los paralelogramos, el manejo del software es algo muy práctico y sencillo.</p> <p>-Promover la participación y la puesta en común como medios para comprobar cada una de las propiedades de los cuadriláteros con procesos de visualización y razonamiento propios del nivel tercero del modelo de Van Hiele.</p>	4
GEOGEBRA	<p>- Se pudo evidenciar con precisión las propiedades de los cuadriláteros. y su comprobación.</p> <p>Evidencia el pensamiento métrico es bastante práctico ya que mide los ángulos y los lados con precisión permitiendo comparar y relacionar de acuerdo con su magnitud.</p> <p>Se construye varios cuadriláteros y varios pantallazos donde evidencian las diferentes propiedades y el buen uso de las tecnologías.</p> <p>Las justificaciones y conclusiones las realizan en forma clara y con buen así del lenguaje y notación simbólica.</p> <p>Realizan una correcta redacción para cada uno de los ítems propuestos. es orientación dirigida para concluir los diferentes teoremas.</p> <p>-Promover la participación y la puesta en común como medios para comprender verificar los teoremas de los paralelogramos evidenciando los procesos de visualización y razonamiento propios del nivel 3 del modelo de Van Hiele.</p>	3

Autor: elaboración propio 2017

3.3.4 Análisis y reestructuración de la Secuencia Didácticas. Una vez implementadas las actividades de la secuencia didáctica se realiza un análisis de cada situación particular que generan inconvenientes en los estudiantes durante su desarrollo para el aprendizaje propuesto. Es importante hacer los cambios pertinentes para la construcción de una nueva actividad que permita lograr una mayor adquisición de conocimientos y habilidades en relación al objeto matemático de estudio. Este proceso se realiza hasta obtener una estructura definitiva de la Secuencia didáctica.

3.3.5. Prueba final. Para el desarrollo de esta investigación se hace necesario diseñar prueba final que permitan recoger información sobre el avance de los estudiantes de noveno

grado en los niveles de razonamiento de Van Hiele en los conceptos como: reconocimiento de las líneas paralelas, perpendiculares, bisectriz, y los puntos notables de un cuadrilátero, su representación gráfica y sus principales propiedades, clasificación, el reconocimiento visual y la justificación utilizando propiedades y teoremas. Una vez aplicada la propuesta didáctica (Ver Apéndice H).


3.4 Instrumentos para la recolección de la información

3.4.1 Diario de Campo. Es la descripción del quehacer, paso a paso antes, durante y después de cada, donde se incluye: la fecha, la observación y/o visualización, el análisis y la reflexión, y como lo anota Hernández, Fernández y Baptistista. (s.f.) teniendo en cuenta el contexto, ambiente escolar, participantes, relaciones interpersonales, Diagramas, trabajos realizados por los estudiantes, secuencia de sucesos, vinculaciones entre conceptos del planteamiento, listado de objetos recogidos, guías desarrolladas, así como fotografías y videos indicando fecha, hora y para que la grabación significado y contribución al planteamiento.

El Diario permite realizar una observación de la práctica docente en la reestructuración del proceso de enseñanza y reflexión de la práctica de aula la cual contribuye en el aprendizaje de los estudiantes ser lo más objetiva para no incurrir en errores posteriores y así lograr que el estudiante avance en cada uno de los niveles y se visualice el desarrollo de las habilidades destacadas en las fases pertinentes a cada uno de los niveles fundamentales para adquisición de conocimientos. Se realiza en cada una de las etapas de este proyecto de investigación, registrando las narraciones sobre las observaciones, análisis y las reflexiones, interpretaciones, sentimientos y explicaciones que surgen durante la investigación.

Diario de Campo

DIARIO DE CAMPO	
Actividad:	Fecha:
Investigador:	
Lugar:	
Personas que intervienen:	



OBSERVACION	ANALISIS	REFLEXION

Fuente: elaboración propia autor, 2017

3.4.2 Fotografías. La captura de las actividades realizadas con los estudiantes es otra de las herramientas a utilizar con el fin de evidenciar el desarrollo de las actividades que se realizan a la luz de la propuesta, en el marco del proyecto investigativo.

3.4.3 Carpetas. Cada una de las actividades desarrolladas por los estudiantes son archivadas en su carpeta de geometría ellos sistematizan y guardan las actividades.

3.4.4 Videos. Las actividades de exposición realizadas por los estudiantes son grabadas, ahí está el consolidado del trabajo de clase que realizan por grupos, unificando criterios de lo realizado.

3.5 Validación de los instrumentos

Para validar los instrumentos se aplicó la técnica de observación y se utilizaron actividades donde ellos plasmaban lo que realizaban en forma individual para socializarlos y en forma grupal para concretar la veracidad de cada una de los interrogantes planteados los saberes previos de los estudiantes y así conocer con exactitud las falencias de ellos y obtener un diagnóstico, luego se llevó a cabo otras actividades encaminadas al desarrollo de la temática a trabajar en la secuencia didáctica donde se incluían actividades de retroalimentación para las falencias observadas en el proceso.

3.6 Categorización

Se tomaron tres aspectos cruciales para el proceso que se desarrolla, recordar que el M.E.N evalúa anualmente los estudiantes de las diferentes instituciones donde se evalúa en las diferentes competencias y componentes donde se pueden revisar las debilidades y fortalezas, se crea una secuencia didáctica para mejorar en la calidad educativa que se evalúa de acuerdo con los razonamientos de niveles de Van Hiele.

Tabla “categorización”

OBJETIVOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	INDICADORES
Caracterizar la población objeto de estudio en relación al pensamiento geométrico.	Pruebas saber	Competencias Componente	Razonamiento Comunicación visualización Geométrico
Diseñar estrategias basadas en el desarrollo del pensamiento geométrico.	Planeación de secuencia didáctica	Currículo Enfoque	Lineamientos curriculares Estándares DBA Planes de área, periodo y clases. Mallas curriculares-
Implementar estrategias basadas en pensamiento geométrico.	Van Hiele	Fases Niveles Habilidades	Información Orientación dirigida Explicitación Orientación libre Integración Reconocimiento Análisis Clasificación Razonamiento Formalización Visuales Verbal Para dibujar Lógica Para modelar.

Fuente: elaboración propia 2017

3.7 Resultados y discusión

Los hallazgos obtenidos en los distintos instrumentos para la recolección de la información en la investigación, se han establecido tres categorías bajo las cuales se realiza el análisis de la implementación de la propuesta, como lo son: Niveles de Van Hiele, secuencia didáctica “los cuadriláteros” y geometría dinámica.

Inicialmente se lleva a cabo la aplicación de la prueba diagnóstica (Figura 13) que permiten identificar los presaberes de los estudiantes y el nivel de razonamiento en el que se encuentran. En ellas se evidencian el desconocimiento de los conceptos de líneas y puntos notables de un cuadrilátero, por ende, su no identificación la representación gráfica de un cuadrilátero.

El concepto de los elementos notables de un cuadrilátero, en su mayoría los estudiantes asumen erróneamente la conceptualización al establecer la relación con lo que visualizan, utilizan inadecuadamente el lenguaje y la notación o simbología (ángulo interno y externo, vértice, diagonal, eje de simetría, lado opuesto, lado adyacentes o consecutivos), conceptos básicos para poder aplicarlos a cualquier cuadrilátero y lograr una clasificación más amplia clara con los atributos incluyentes y excluyentes.

Conceptos necesarios en una clara clasificación para inferir y justificar afirmaciones como ¿Algunos cuadriláteros no son ni paralelogramos ni trapecios? sencillamente porque depende de la clasificación de los cuadriláteros. Complementando se evidencian las propiedades de los cuadriláteros y los teoremas importantes de los paralelogramos.

Figura 13. Presentando prueba diagnóstica al interior del salón de clase.



Fuente: Tomada por la autora

En conclusión, se evidencia que los estudiantes no alcanzan el nivel 1 establecido en el modelo de Van Hiele, en el cual se describen visualmente los objetos matemáticos de estudio sin detectar relaciones entre sus partes. Por lo tanto, surge la necesidad de plantear una secuencia didáctica basadas en las fases de aprendizaje establecidas en el modelo de Van Hiele, que permitan inicialmente alcanzar este nivel y posteriormente avanzar significativamente al nivel 2 y proyectarlos al nivel 3.

En busca de fortalecer y potenciar el objeto de estudio se tiene en cuenta el ambiente escolar se desarrollan las actividades teniendo en cuenta dos aspectos: un trabajo colaborativo en grupo de 2 estudiantes (figura 14), con el objetivo de generar espacios de colaboración, de escucha al otro e intercambio de ideas, grupos de cuatro socialización de conclusiones claras para unificar criterios(figura 15) y afianzar la competencia comunicativa y manejo de herramientas tecnológicas como el software de geometría dinámica GeoGebra.

Aplicar el modelo de Van Hiele fue acertado en el desarrollo del proceso de investigación, ya que permitió observar y analizar de manera detallada el avance progresivo del razonamiento geométrico de los estudiantes, además de superar aquellas falencias presentes en la prueba diagnóstica y consolidar nuevas relaciones conceptuales.

Figura 14. Distribución del área de trabajo de los estudiantes, al interior del salón de clase.



Fuente: Tomada por la autora

Figura 15. Distribución del área de trabajo de los estudiantes, al interior del salón de clase



Fuente: Tomada por la autora.

Figura 15 Distribución del área de trabajo de los estudiantes, al interior del salón de clase.



Fuente: Tomada por la autora

La implementación de la secuencia didáctica se llevó a cabo en las salas de informática de la institución, las cuales cuentan con computadores portátiles (sala de enjambre) o de escritorio (aula de clase 901), suficientes para los estudiantes, así como un proyector para el profesor (Figura 16). Los computadores están equipados con sistema operativo Windows 7, así como con la versión 5.0 de GeoGebra; tomando secciones de 50 minutos dependiendo del horario institucional.

Figura 16. Distribución del área de trabajo y de los computadores a los estudiantes, al interior de la sala.



Fuente: Tomada por la autora

Se establecen nuevos espacios para el desarrollo de las clases, se generan expectativas sobre la forma como se llevarán a cabo y con ello se logra captar su interés. Esta actividad

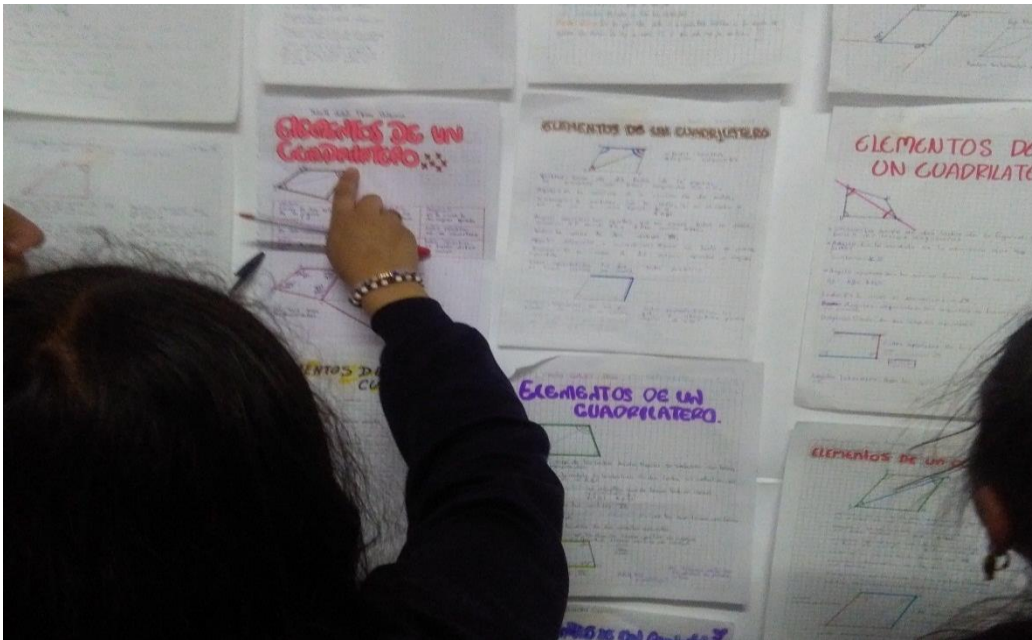
estuvo enmarcada por la motivación para realizar las distintas construcciones que allí se sugieren, se deja de lado el sentimiento de miedo a equivocarse o sentirse juzgados, los estudiantes demuestran habilidades para el manejo de los conceptos, instrumentos de medida y del entorno GeoGebra, con el fin de que apoyen y generen espacios de verdadero aprendizaje, guiando a sus compañeros en las diferentes actividades donde se “aprende haciendo” y se toma la frase “ los errores los corregimos para crear seguridad” y todos participen en la socialización y sean agentes activos.

Con relación a la interacción de GeoGebra, en una de las actividades construida “Uso de las tics” (apéndice H) es muy sencilla y se orienta paso a paso para lograr la familiaridad con esta herramienta, ya que argumentaron el desconocimiento del programa, esto confirma la importancia de dar ejemplos claros de manejo de los diferentes menús para lograr usar adecuadamente el software.

Durante la primera fase de la secuencia didáctica, se confirma una vez más aquellas falencias presentes en la prueba diagnóstica de forma detallada y seccionada teniendo en cuenta el objetivo de cada actividad.

Posteriormente, en la fase 2 (orientación dirigida) se realizan de manera secuenciada el reconocimiento de seguir instrucciones, razonamiento y la visual para evidenciar cada uno de los aprendizajes. A través de una serie de preguntas se construye, se representa, se relaciona, se deduce y se caracteriza lo que motiva el aprendizaje en los estudiantes al poder visualizar los cambios ocurridos en ellas (Figura 17). Lo anterior permite ir estableciendo relaciones conceptuales, como es el caso del reconocimiento de los elementos notables del cuadrilátero, sus propios atributos.

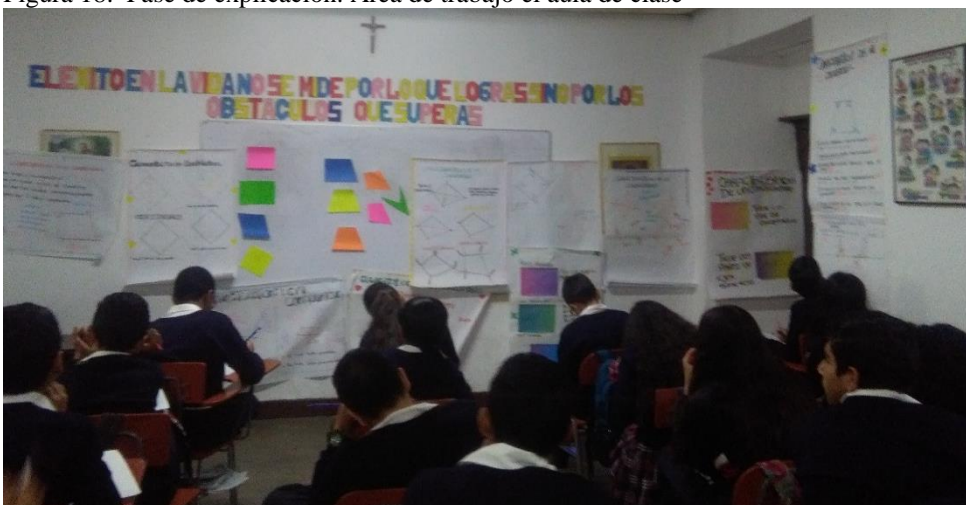
Figura 17. Fase de orientación dirigida, al interior del aula de clase



Fuente: Tomada por la autora

En la fase de explicación (fase 3), (figura 18) los estudiantes se notaron un poco inseguros de participar, de compartir sus respuestas por temor a equivocarse, se hizo necesario aplicar la estrategia de que uno de los integrantes de las parejas compartiera lo realizado. Este espacio permite desarrollar la competencia comunicativa, la capacidad de escuchar al otro e intercambiar ideas para aclarar y organizar la información usando un lenguaje adecuado.

Figura 18. Fase de explicación. Área de trabajo el aula de clase



Fuente: Tomada por la autora

A medida que se avanza en el nivel de razonamiento, el grado de complejidad de las situaciones aumenta, lo que implica tener mayor claridad sobre los conceptos trabajados, lo anterior se evidencia en la fase 4 (Orientación libre). Se presentan situaciones que requieren análisis, conceptualización, deducir y justificar cada afirmación de los cuadriláteros donde se involucra cada una de las actividades realizadas (figura 19).

Durante el desarrollo de esta fase se evidencia cómo las relaciones conceptuales mejoraron, reconociendo cada una de las características de los paralelogramos y hablando con propiedad.

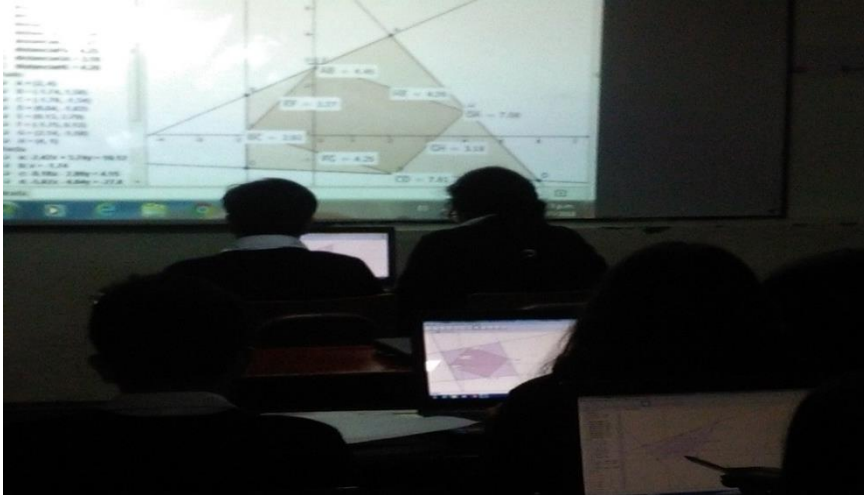
Figura 19. Orientación libre en el aula de clase



Fuente: Tomada por la autora

Con la incorporación de la Tics se ve la gran utilidad y facilidad para usar el software GeoGebra en la temática de propiedades de los cuadriláteros y teoremas de los paralelogramos, en el desarrollo de la actividad se observa que al modificar los cuadriláteros por medio del deslizador en uno de sus vértices, el paralelogramo formado con los puntos medios permanece igual conserva sus propiedades, afirmando uno de los el teorema de los paralelogramos. (Figura 20)

Figura 20. Estudiantes trabajando la actividad con apoyo del software GeoGebra.



Fuente: Tomada por la autora

Finalmente, en la fase de integración (fase 5) el trabajo colaborativo es de suma importancia, ya que los estudiantes logran de manera grupal estructurar y definir visualmente los objetos matemáticos e identificar conceptualmente las propiedades que se les atribuyen. Se observa como los estudiantes comparten sus ideas sobre los conceptos a definir y su capacidad de establecerlos unificadamente (figura 21 y 22).

Figura 21. Fase de integración al interior del aula de clase.



Fuente: Tomada por la autora

Figura 22. Fase de integración al interior del aula de clase.



Fuente: Tomada por la autora

Una vez desarrollada la secuencia didáctica en los dos niveles de razonamiento resultó oportuno, la aplicación de prueba diagnóstica final reestructurada, con el fin de recoger información sobre la apropiación de los conceptos trabajados y poder comparar el nivel de razonamiento alcanzado por los estudiantes (Ver Apéndice B).

Se evidencia un avance significativo en los niveles de razonamiento al observar que los estudiantes logran definir conceptualmente las propiedades de los objetos matemáticos; por ejemplo, definición, clasificación de los cuadriláteros teniendo en cuenta los atributos incluyentes y excluyentes con lenguaje adecuado, entre otras.

Es así, que la forma detallada y secuenciada como se presenta el objeto de estudio, conduce al estudiante desde su conocimiento intuitivo, pasando por sus aprendizajes sobre las definiciones y las propiedades matemáticas, hasta la aplicación de dichos objetos de estudio en solución de situaciones problema planteadas.

En el análisis (Apéndice D) realizado de la prueba final, se evidencia como los estudiantes 901 superaron los diferentes niveles de razonamiento; reconocimiento, análisis, ordenar y deducción. Las habilidades se evidencian al responder las preguntas no solo verbales, sino también representación, notación, lenguaje adecuado y modelación.

3.7 Triangulación Matriz Cualitativa

Al terminar el desarrollo del trabajo se realiza la triangulación tomando como ejes principales la prueba inicial, desarrollo de las actividades y prueba final; es importante tener en cuenta que en todo proceso hay limitaciones y factores que inciden en la eficacia de la investigación, pero no por esto no dejó de realizarse con mucha responsabilidad y compromiso.

Se hace necesario promover una nueva concepción de la evaluación para el aprendizaje; de forma más integral, que se preocupe por todos los factores que influyen en él, considerarlos a la hora de evaluar, con todos los inconvenientes que estos trae para cualificar la evaluación, incluyendo cambios en los contextos, insumos, conceptos, objetivos, enfoques, formas, ambientes, estrategias, modelos, recursos y enfoques.

Triangulación Matriz Cualitativa

TEMA	ACTIVIDAD	LIMITACIONES	FACTOR	APRENDIZAJE
Prueba inicial	APLICACIÓN DE PRUEBA	tiempo	No todos llevaron instrumentos de medida.	diagnostico
Actividad	MOTIVACION	Expresarse Diferenciar reflexión de simetría	Lenguaje geométrico Conceptualización clara de reflexión y simetría.	Concepto de simetría Concepto de equidistante
	PRESABERES	Vocabulario notación	Pre saberes no claros Conceptualización de líneas paralelas y perpendiculares. Angulo exterior	Concepto de consecutivos. Angulo exterior Concepto de líneas paralelas y perpendiculares
	DESCUBRE	Manejo de instrumentos de medición.	manejo de unidades	Identificar elementos de cuadriláteros
	ANALICE	Escoger la mejor estrategia	Retroalimentación Falta de visualización	Afianzar conceptos(noción)
	DEFINE	Diferenciar líneas paralelas de perpendiculares. Angulo consecutivos y opuestos	Manejo de simbología	Diferencias líneas paralelas de perpendiculares Lados paralelos de consecutivos. Ángulos consecutivos ángulos opuestos Angulo exterior Angulo Diagonal Eje de simetría

	CONCEPTUALIZA	Tiempo	Simbología Expresar lo realizado. Manejo de vocabulario.	Simbología Manejo del lenguaje Unificación de definiciones correcciones.
	DEDUCE	Tener claro el concepto de paralelos y opuestos. Usar correctamente el transportador.	Tiempo muy limitado Utilización de instrumentos de medida	Manejar correctamente el transportador. Conceptos de los paralelos de perpendiculares para poder caracterizar los cuadriláteros. Identificar que no todos los cuadriláteros tienen las mismas características incluyentes y excluyentes.
	CARACTERIZA	Manejo adecuado de la conceptualización de algunos estudiantes.	Observar como utilizan el transportador Falta de aplicación clara del concepto. Confianza en lo realizado.	Aprender a utilizar los instrumentos de medida. Identificar en conjunto Definición de los diferentes cuadriláteros expresando las características incluyentes y excluyentes.
	RELACIONA	Comparar las propiedades. Falta de análisis visual para argumentar diferencias y semejanzas entre diferentes cuadriláteros.	Relacionar diferencia y semejanzas utilizando adecuadamente características incluyentes y excluyentes.	Comparar propiedades. Incluyentes y excluyentes de los cuadriláteros.
	DEFINIENDO	Comunicación con lenguaje técnico.	Manejo del lenguaje geométrico.	Define los diferentes tipos de cuadriláteros.
	CLASIFICANDO	No incluyen todas las propiedades.	Falta de análisis	Elabora clasificación de los cuadriláteros teniendo en cuenta las propiedades.
	JUSTIFICANDO	Comunicación	Lenguaje geométrico. Gráfico.	Aplicación de propiedades, teoremas y características
	USO DE LAS TICs	Prácticas significativas	Falta de espacios	Evidenciar las propiedades de los cuadriláteros
	GEOGEBRA	Dos o tres por computador.	Pocos computadores	Potenciar los teoremas de los paralelogramos
	SOLUCIONA	Hacer más prácticas de solución de problemas	Aplicar correctamente los teoremas	Aplicar correctamente las propiedades y teoremas de cuadriláteros.
PRUEBA FINAL	APLICACIÓN PRUEBA	TIEMPO	Revisar toda la temática.	Todo lo trabajado en las actividades.

FUENTE: Bahamonde Ismael 2015 "La Evaluación Transformadora"

3.8 Principios éticos

Con el fin de garantizar que la investigación se desarrolle sin inconvenientes se solicita al Rector de la institución a través de una carta, el espacio para la utilización de la sala de informática, la cual fue necesaria en el desarrollo de la misma (Ver Apéndice C).

Así mismo, con el propósito de brindar información a los padres de familia sobre del proyecto y solicitar la autorización de los representantes legales de los estudiantes, para que sus hijos fueran partícipes en la implementación de la propuesta pedagógica, se les hizo entrega del documento denominado consentimiento informado, el cual presenta la información anteriormente descrita (Apéndice D).

4. Propuesta Pedagógica

En este capítulo se presenta la propuesta didáctica empleada en el aprendizaje de los cuadriláteros, elementos notables, propiedades, características incluyentes y excluyentes, clasificación, propiedades y teoremas de los paralelogramos, de los estudiantes de noveno grado respectivamente. La propuesta está basada en unidades didácticas elaboradas bajo el modelo de Van Hiele con el apoyo de diferentes estrategias metodológicas, incluyendo las TIC el software de geometría dinámica GeoGebra, cuyo objetivo es fortalecer el desarrollo del pensamiento geométrico a través del aprendizaje de dichos conceptos.

Se diseñó una secuencia didáctica donde se trabaja los tres primeros niveles de razonamiento, establecidos en el modelo de Van Hiele, en cada uno de los objetos matemáticos de estudio presentes en la investigación. En cada una de ellos se presentan: los objetivos bajo los cuales se han elaborado, los conceptos, los aprendizajes, objetivos y situaciones en el desarrollo de cada una de las fases de aprendizaje de los niveles de razonamiento, así como una breve descripción de la intención con la cual fueron diseñadas las distintas actividades y los alcances que se esperan por parte de los estudiantes frente a la implementación.

4.1 Presentación de la propuesta

En septiembre de 2017, se dio inició a la investigación con la aplicación de la prueba diagnóstica al grupo muestra y al grupo testigo. (Apéndice A).

Se realizó el análisis de la prueba inicial punto de partida en el diseño de la secuencia didáctica diagnóstica. (Apéndice E).

4.2 Introducción a la propuesta

Se diseña la secuencia didáctica que abarca la temática de cuadriláteros teniendo en cuenta muchos aspectos de la Geometría, para ello se estructura esta asignatura, dándole la importancia y la relevancia que merece. Con la unificación de los criterios de enseñanza logrando en el 2019, un aprendizaje significativo en los grados de básica primaria y básica secundaria, tomando como punto de partida lo aplicado al grado noveno durante el 2017 y 2018.

4.3 Justificación

El objetivo no es sólo conceptualizar lo referente a los cuadriláteros, sino dar la aplicabilidad utilizando estrategias diferentes y logrando romper paradigmas en la enseñanza-aprendizaje, los estudiantes desarrollan pensamiento geométrico y logran mejorar la comunicación utilizando un lenguaje acorde; avanzan en los resultados de las pruebas saber; mejoran la competencia comunicativa, el componente geométrico-métrico y el índice sintético de calidad.

Para ello fue necesaria la reflexión de las prácticas de aula, se fortalece la enseñanza-aprendizaje y el cuerpo docente logra la profesionalidad en la geometría, asignatura que es de gran importancia en el plan de estudios y se transversaliza en todas las áreas.

4.4 Objetivos

Fortalecer el pensamiento geométrico en los estudiantes de la Institución Betlemitas Brighton.

Implementar la secuencia didáctica “los cuadriláteros” para los estudiantes del grado noveno.

4.5 Logros a desarrollar

- Definición de cuadrilátero
- Identifica los elementos básicos de un cuadrilátero.

- Conceptualizar los elementos del cuadrilátero.
- Reconozca las características de los cuadriláteros acorde con las propiedades de los lados y los ángulos.

- Conceptualiza los cuadriláteros teniendo en cuenta los elementos y propiedades
- Clasifica del cuadrilátero según sus propiedades.
- Verifica algunas proposiciones según su clasificación.
- Identifica las propiedades de los cuadriláteros.
- Reconoce los teoremas de los paralelogramos
- Solución de problemas aplicando las propiedades y teoremas.

4.6 Metodología

Se tiene en cuenta los formatos institucionales para elaborar la secuencia didáctica como es el plan de unidad, malla curricular, diario de campo. (Anexo J y K)

4.7 Fundamentos pedagógicos

4.7.1 Secuencia Didáctica. Hace referencia al conjunto de actividades educativas que, encadenadas, permiten abordar de distintas maneras un objeto de estudio. Todas las actividades comparten un hilo conductor que posibilite a los estudiantes desarrollar su aprendizaje de forma articulada y coherente.

Puede decirse que una secuencia didáctica tiene la finalidad de ordenar y guiar el proceso de enseñanza que impulsa un educador. Por lo general este conjunto de actividades son indicadas dentro de un proceso educativo sistemático vinculado a un organismo determinado. No obstante, en algunos casos son los propios maestros los que desarrollan la secuencia didáctica que consideran adecuada para trabajar en el aula con sus estudiantes.

“Las secuencias didácticas pueden pensarse tomando como eje los temas, las actividades o los objetivos, pero, cualquiera sea el caso, siempre han de estar imbricados estos

elementos de modo tal que se sostengan unos sobre otros, y sean coherentes con las reales necesidades de los procesos de enseñanza aprendizaje” Bixio, C.: “Enseñar a aprender”

Es relevante señalar que lo habitual es que la complejidad de las actividades sea progresiva y acorde a los conocimientos que van adquiriendo los estudiantes. La duración de la secuencia didáctica dependerá de la secuencia temática y de los objetivos.

Pautas de planificación de una secuencia didáctica. Poder elaborar una secuencia Didáctica, es importante tener en cuenta el nivel de razonamiento geométrico de cada estudiante, sin dejar el tema a trabajar y los subtemas propios de cada contenido.

El papel del docente es motivar e introducir el tema y lograr atraer el interés y la participación activa de los estudiantes.

Ofrecer al estudiante el contenido adecuado y necesario donde amplía su conceptualización, requiere saber cuánto saben los estudiantes sobre el tema.

La clave para lograr que se aplique lo aprendido, dependerá en gran parte de la planeación de las actividades de la secuencia didáctica que ayuden a desarrollar las fases y logren superar los niveles de razonamiento geométrico.

Las actividades tienen muy buena preparación donde se trabaje el lenguaje pertinente, dar espacios de comunicación para que expresen lo aprendido, lo compartan y den sus puntos de vista, defiendan con seguridad sus planteamientos, frente al resto de los estudiantes.

Elementos de una secuencia Didáctica



Fuente: Tomado M.E.N caja de herramientas didácticas. Secuencia didáctica. (Davis & Krajcik, 2005; Singer, Marx, Krajcik, & Clay, 2000).

Evaluación de la Secuencia Didáctica. Enseñar implica tener estrategias apropiadas para enseñar cada contenido específico, estrategias que tengan en cuenta la edad de los estudiantes, el tema de trabajo y las dificultades que este presenta.

Secuencias didácticas bien concebidas, no sólo logran lo anterior, sino que promueven el aprendizaje del profesor en la disciplina y en cómo enseñarla (Davis & Krajcik, 2005; Singer, Marx, Krajcik, & Clay, 2000).

4.8 Diseño de actividades

Para la secuencia didáctica de la enseñanza de los cuadriláteros, se han realizado actividades bajo el enfoque de las fases de aprendizaje del Modelo de Van Hiele, que contribuye, como herramienta didáctica importante, avanzar en los niveles de razonamiento. En el diseño de la secuencia didáctica se tiene como base los trabajos de investigación realizados por Coberán (1994) trabajo enfocado a los grados de secundaria.

En cada actividad hay necesidad de trabajar las cinco fases. Inicialmente con la fase de información: nos permite revisar los presaberes de los estudiantes donde luego introducir conceptos nuevos sobre el tema “los cuadriláteros.”

La fase orientada dirigida, facilitará aprender los componentes básicos y las relaciones entre las propiedades de los cuadriláteros.

En la fase de explicación, los estudiantes en forma individual y grupal expresan con lenguaje geométrico los resultados obtenidos en las a diferentes actividades.

La fase de orientación libre: en ella, las actividades son más complejas que los estudiantes tengan que emplear los conocimientos construidos durante las fases anteriores.

Por último, la fase de integración, permite tener una visión global de todo lo aprendido sobre “los cuadriláteros” y establecer la red de relaciones que están formando e integrar los nuevos conocimientos con los que poseía.

4.8.1 Actividad N° 1. Motivación. Objetivos de la actividad. Identificar el concepto de simetría.

Esta actividad da introducción al tema, saber el manejo del concepto de simetría, realizar un sondeo del lenguaje que utilizan, proporcionará un clima de confianza donde manifiesten sus ideas y se resalten que los errores se corregirán sin ningún inconveniente; se le presenta una figura para completarla donde identifican y describen lo realizado, con la ayuda de las preguntas, en forma escrita y en el diario de campo, la reflexión de la actividad desarrollada. (Apéndice H)

MOTIVACION

COMPLETA LA FIGURA

RESPONDE
QUE SUCEDIÓ?
QUE OBSERVAS?
CONCLUSIÓN DE LO REALIZADO

“ TODO LO QUE HAGAS, HAGALO CON AMOR”



DIARIO DE CAMPO	
Actividad: Motivación	Fecha: octubre
Investigador: Lilian rico	
Lugar: aula de clase	
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901	

OBSERVACION	ANALISIS	REFLEXION
<p>No todos tenían implementos de geometría. Todos realizaron la actividad programada. Los errores se corregían de una vez en la socialización. Realizan seguimiento de instrucciones adecuadamente. No se utilizó para nada el pizarrón. Ellos realizaban la actividad en sus hojas cuadriculadas. Muy ordenados en su presentación. Construyeron conceptos. De lo particular llegaron a lo general. Realizan trazos muy claros buen manejo de motricidad.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora se realizaban las actividades. La partición fue enriquecedora pues querían dar respuestas a las preguntas. Realizaban conclusiones muy claras y surgieron otros conceptos que no estaban contemplados pero que manejan muy bien. Se conceptualizó, se caracterizó y se verificó información para poder afirmar el concepto de simetría. Identificaron los cuadriláteros que se formaron en la figura. Algunos estudiantes trasladaron la figura.</p>	<p>Es importante enseñar a manejar instrumentos de medición. Sirven para hacer referencia de reflexión de prácticas pedagógicas y así mejorar los procesos. Algunos confunden translación con reflexión. No todos utilizan lenguaje adecuado para definir el concepto.</p>

4.8.2 Actividad N° 2. Saberes previos

Objetivos de la actividad. Afianzar los presaberes relacionados con el objeto de estudio.


Esta actividad servirá para poner en contacto a los alumnos con el objeto matemático en estudio. Además facilita identificar los saberes previos de los alumnos con respecto a los elementos de los cuadriláteros, como los ángulos interiores, ángulos exteriores, clases de ángulos, los lados opuestos, lados consecutivos, así como el lenguaje geométrico que utilizan, se toma la frase “ los errores los corregimos y para crear seguridad” y todos

participen en la socialización de la actividad, cada una de las instrucciones lleva a que el alumno construya el tema realizándolo mediante el dibujo, trazos, con ayuda de colores. .

(Apéndice H)

SABERES PREVIOS

DIBUJA UNA FIGURA CERRADA DE CUATRO LADOS
QUE NOMBRE LE COLOCARÍAS Y POR QUÉ?
MARCA CON LETRAS MAYÚSCULAS LOS VÉRTICES.
MARCA UN PAR DE LADOS CONSECUTIVOS CON COLOR VERDE.
MARCAR UN ÁNGULO INTERIOR CON COLOR AZUL FORMADO
POR LOS LADOS CONSECUTIVOS.
PROLONGA UNO DE LOS LADOS DE LA FIGURA Y MARCA EL
ÁNGULO EXTERIOR CON COLOR ROJO.



"SER ORDENADO EVIDENCIA LO RESPONSABLE QUE ERES"

DIARIO DE CAMPO		
Actividad: Saberes previos	Fecha: octubre	
Investigador: Lilian rico		
Lugar: aula de clase		
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>No todos tenían implementos de geometría. Dan notación geométrica a vértices y ángulo. Todos realizaron las actividades programadas. Los errores se corregían de una vez. No diferencian lados opuestos. Realizan seguimiento de instrucciones adecuadamente. Se colocaron en mesa redonda. No se utilizó para nada el pizarrón. Ellos realizaban la actividad en sus hojas cuadriculadas en forma ordenada Señalaron mal los ángulos opuestos. De lo particular llegaron a lo general.</p> <p>Realizan trazos muy claros buen manejo de motricidad.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora se realizaban las actividades secuencialmente, participaban en las preguntas ya que se socializaban terminadas cada una. Realizaban conclusiones muy claras y surgieron otros conceptos que no estaban contemplados pero que manejan muy bien.</p> <p>Se conceptualizó, se caracterizó y se verificó información para poder afirmar los teoremas y axiomas.</p> <p>No manejan lenguaje de geometría.</p>	<p>Sirven para hacer reflexión de prácticas pedagógicas y así mejorar los procesos para obtener aprendizaje significativo.</p> <p>No diferenciaron lados opuestos de lados consecutivos un 5 % de los estudiantes.</p> <p>Algunos confunden ángulos opuestos con ángulos consecutivos o adyacentes.</p>

4.8.3 Actividad N° 3. Descubre. Reconociendo los elementos de los cuadriláteros

Objetivos de la actividad. Identificar los elementos de los cuadriláteros.

Esta actividad servirá para poner en contacto a los alumnos con los elementos del objeto matemático en estudio. Además, facilita afianzar los saberes previos de los alumnos respecto a los elementos de los cuadriláteros, ya que algunos no diferencian entre los ángulos opuestos y adyacentes o consecutivos, lados opuestos de consecutivos, lados paralelos de perpendiculares y diagonales de ejes de simetría, así como el lenguaje geométrico que utilizan. Todos participan en la socialización de la actividad, cada una de las instrucciones lleva a que el alumno construya el tema realizándolo mediante el dibujo, trazos, con ayuda de colores he identifica los diferentes elementos de los cuadriláteros. (Apéndice H)



DESCUBRE

Realizar grupo de tres compañeros.

1. Dibuja cuatro figuras de cuatro lados.
 - a. Nombra los vértices con letras mayúsculas.
 - b. Mide los lados. Escribe los valores.
 - c. Mide los ángulos interiores. Escribe los valores.
 - d. Marca los lados paralelos o opuestos con color azul.
 - e. Marca los lados consecutivos o adyacentes. Con color verde.
 - f. Marca los ángulos opuestos. Con color rojo. prolonga uno de los lados de la figura y marca el ángulo.
 - g. Marca con color amarillo el ángulo exterior en cada cuadrilátero.

"LOS ERRORES CONTRIBUYEN A CREAR SEGURIDAD"



DIARIO DE CAMPO		
Actividad: DESCUBRE		Fecha:
Investigador: Lilian rico		
Lugar: aula de clase		
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901		
Observación	Análisis	Reflexión
No todos tenían implementos de geometría. Dan notación geométrica a vértices y ángulo.	La práctica de aula fue muy enriquecedora se realizaban las actividades secuencialmente, participaban en las preguntas ya que se socializaban terminadas	Algunos no manejan bien el transportador.

<p>Todos realizaron las actividades programadas. Los errores se corregían de una vez. Realizan seguimiento de instrucciones adecuadamente. Se colocaron en mesa redonda. No se utilizó para nada el pizarrón. Ellos realizaban la actividad en sus hojas cuadriculadas en forma ordenada e individual. Señalaron mal los ángulos opuestos. De lo particular llegaron a lo general. Realizan trazos muy claros buen manejo de motricidad. Algunos no manejan notación de los elementos de los cuadrados.</p>	<p>cada una, realizaban conclusiones muy claras.</p> <p>Se identifica los elementos, se caracterizó y se verificó información para poder diferenciar conceptos.</p> <p>Tener en cuenta en los ejercicios la importancia de la notación y el lenguaje geométrico.</p>	<p>Ya diferenciaron lados opuestos de lados consecutivos.</p> <p>Algunos confunden lados consecutivos con adyacentes.</p> <p>Enfatizar en las prácticas de aula el vocabulario propio del lenguaje geométrico, manejo de sinónimos.</p> <p>La importancia de la notación de los elementos.</p>
--	--	--

4.8.4 Actividad N° 4 Analice. Reconociendo los elementos de los cuadriláteros

Objetivos de la actividad. Reconoce características incluyentes de algunos cuadriláteros.

Esta actividad servirá para poner en contacto a los alumnos con el reconocimiento de las características incluyentes de los cuadriláteros que el tomo, observa lo más relevante, mediante la ayuda de un cuadro donde marca si cumple o no con la característica. Afianza elementos y características de algunos cuadriláteros. (Apéndice H)

ANALICE

Marquemos con una x las condiciones que cumplen

	Cuadrilátero 1	Cuadrilátero 2	Cuadrilátero 3	Cuadrilátero 4
Tiene dos pares de lados opuestos				
Tiene un par de lados opuestos				
No tiene lados paralelos				
Tiene dos pares de ángulos iguales				
Tiene un par de ángulos iguales.				
No tiene ángulos iguales.				

DIARIO DE CAMPO		
Actividad: analice		Fecha:
Investigador: Lilian rico		
Lugar: aula de clase		
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>No todos tenían implementos de geometría. Dan notación geométrica a vértices y ángulo. Todos realizaron las actividades programadas. Los errores se corregían de una vez. Realizan seguimiento de instrucciones adecuadamente. Se colocaron en mesa redonda. No se utilizó para nada el pizarrón. Ellos realizaban la actividad en sus hojas cuadriculadas en forma ordenada e individual. Señalaron mal los ángulos opuestos. De lo particular llegaron a lo general. Realizan trazos muy claros buen manejo de motricidad. Algunos no manejan notación de los elementos de los cuadrados.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora se realizaban las actividades secuencialmente, participaban en las preguntas ya que se socializaban terminadas cada una, realizaban conclusiones muy claras.</p> <p>Se identifica los elementos, se caracterizó y se verifico información para poder diferenciar conceptos.</p> <p>Tener en cuenta en las ejercicios la importancia de la notación y el lenguaje geométrico.</p>	<p>Algunos no manejan bien el transportador.</p> <p>Ya diferenciaron lados opuestos de lados consecutivos.</p> <p>Algunos confunden lados consecutivos con adyacentes.</p> <p>Enfatizar en las prácticas de aula el vocabulario propio del lenguaje geométrico, manejo de sinónimos.</p> <p>La importancia de la notación de los elementos.</p>

4.8.5 Actividad N° 5. Define

Objetivo de la actividad. Definir los elementos de los cuadriláteros.

Esta actividad complementa los elementos del cuadrilátero primero los identifico en la actividad anterior y con apoyo de esta va definir los elementos los elementos de “los cuadriláteros”, teniendo en cuenta notación y lenguaje geométrico. (Apéndice H)



DIARIO DE CAMPO		
Actividad: Define		Fecha: octubre
Investigador: Lilian rico		
Lugar: aula de clase		
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901 902		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>Dan notación geométrica a vértices y ángulo.</p> <p>Todos realizaron las actividades programadas.</p> <p>Realiza lectura de las definiciones.</p> <p>Realizan seguimiento de instrucciones adecuadamente.</p> <p>Se colocaron en mesa redonda.</p> <p>No se utilizó para nada el pizarrón.</p> <p>Ellos realizaban la actividad en sus hojas cuadriculadas en forma ordenada grupal.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora, la mayoría participo en la socialización.</p> <p>Se realizaban las actividades secuencialmente, participaban en las definiciones socializaron, terminadas cada una, realizaban conclusiones muy claras.</p> <p>Se definieron los s elementos, se caracterizó y se verifico información para poder diferenciar conceptos.</p> <p>Falta mucho manejo de lenguaje geométrico.</p> <p>Tener en cuenta en los ejercicios la importancia de la notación y el para lograr una definición más incluyente.</p>	<p>Alguno no maneja lenguaje claro y notación.</p> <p>Ya diferenciaron manejan adecuadamente el transportador. .</p> <p>Enfatizar en las prácticas de aula el vocabulario propio del lenguaje geométrico, manejo de sinónimos.</p> <p>La importancia de la notación de los elementos.</p>

4.8.6 Actividad N° 6. Conceptualiza

Objetivo de la actividad. Definir los elementos de los cuadriláteros

Esta actividad complementa los elementos del cuadrilátero. Primero los identifico en la actividad anterior y con apoyo de esta, define los elementos de “los cuadriláteros” Reafirmando el lenguaje y la notación. (Apéndice H).

CONCEPTUALIZANDO

ELEMENTO	DEFINICIÓN	NOTACIÓN
Angulo interior		
	Angulo formado por un lado y la prolongación del lado consecutivo.	
		$AB \parallel CD$
Lados consecutivos		
	Segmento que une dos vértices no consecutivos.	
vértice		

COMPLETAR LA TABLA CON LO REALIZADO EN LA ACTIVIDAD DIBUJANDO

4.8.7 Actividad N° 7 Deduce

Reconoce elementos de cualquier cuadrilátero

Objetivo: identifica los elementos en cualquier cuadrilátero.

Se pretende que el estudiante, reconozca las propiedades de cualquier cuadrilátero, deduce que no todos tienen las mismas propiedades, pues algunos cuadriláteros tienen características incluyentes y excluyentes con relación a otros. Esta actividad la realizan en forma individual cada uno y propone el cuadrilátero con el cual va a trabajar. Responde unas preguntas para introducirlo en la clasificación de los cuadriláteros. (Apéndice H)

Diario de campo		
actividad: Conceptualizando		fecha:
investigador: Lilian Rico		
lugar: aula de clase		
personas que intervienen: estudiantes del grado 901 902		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>Todos tenían implementos de geometría.</p> <p>Dan notación geométrica a vértices y Angulo.</p> <p>No manejan notación de Angulo exterior ni interior.</p> <p>Todos realizaron las actividades programadas.</p> <p>Los errores se corregían de una vez.</p> <p>No diferencian lados opuestos.</p> <p>Realizan seguimiento de instrucciones adecuadamente.</p> <p>Se colocaron en mesa redonda.</p> <p>No se utilizó para nada el pizarrón.</p> <p>Ellos realizaban la actividad en su hojas cuadrículadas en forma ordenada</p> <p>Señalaron mal los ángulos opuestos.</p> <p>De lo particular llegaron a lo general.</p> <p>Realizan trazos muy claros buen manejo de motricidad.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora se realizaban las actividades secuencialmente, participaban en las preguntas ya que se socializaban terminadas cada una, realizaban conclusiones muy claras y surgieron otros conceptos que no estaban contemplados pero que manejan muy bien.</p> <p>Se conceptualizó, se caracterizó y se verifico información para poder afirmar los teoremas y axiomas.</p> <p>Se corrigieron de una vez los errores. Para ello se propuso una nueva actividad por grupos unificaban el cuadro de conceptualizaron de los elementos para socializar...</p>	<p>Es importante enseñar a manejar instrumentos de medición.</p> <p>Sirven para hacer apartado reflexión de prácticas pedagógicas y así mejorar los procesos.</p> <p>No diferenciaron lados opuestos de lados consecutivos un 5 % de los estudiantes.</p> <p>Algunos confunden lados opuestos con lados consecutivos.</p> <p>Algunos confunden ángulos opuestos con ángulos consecutivos o adyacentes.</p> <p>Algunos manejan mal el lenguaje para conceptualizar.</p> <p>Buscar estrategias para los que confunde los lados paralelos de lados consecutivos.</p>

DEDUCE

Actividad individual
Traza un cuadrilátero (cada uno escogió libremente su cuadrilátero)
Marcar con colores y unificamos definiciones

Vértice
Lados Opuestos
Lados Adyacentes o consecutivos.
Angulo interior
Angulo exterior
Ángulos opuestos
Ángulos adyacentes.
Diagonal.
Eje de simetría
lados perpendiculares
Lados paralelos

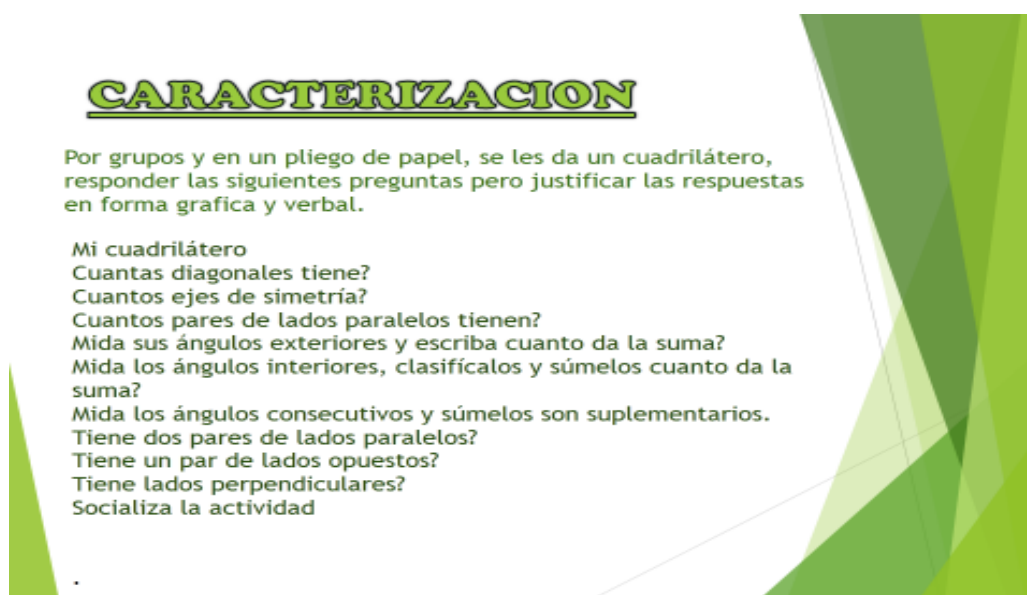


Diario de campo		
actividad: DEDUCE		fecha:
investigador: Lilian Rico		
lugar: aula de clase		
personas que intervienen: estudiantes del grado 901		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>Todos tenían implementos de geometría.</p> <p>Dan notación geométrica a vértices y Angulo.</p> <p>Algunos no definen bien el ángulo exterior</p> <p>Todos realizaron las actividades programadas.</p> <p>Los errores se corregían de una vez.</p> <p>No diferencian lados opuestos.</p> <p>Realizan seguimiento de instrucciones adecuadamente.</p> <p>Se colocaron en mesa redonda.</p> <p>No se utilizó para nada el pizarrón.</p> <p>Ellos realizaban la actividad en su hoja cuadrículada en forma ordenada</p> <p>Señalaron mal los ángulos opuestos.</p> <p>De lo particular llegaron a lo general.</p> <p>Realizan trazos muy claros buen manejo de motricidad.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora se realizaban las actividades secuencialmente, participaban en las preguntas ya que se socializaban terminadas cada una, realizaban conclusiones muy claras y surgieron otros conceptos que no estaban contemplados pero que manejan muy bien.</p> <p>Se conceptualizó, se caracterizó y se verifico información para poder afirmar los teoremas y axiomas.</p> <p>Se corrigieron de una vez los errores. Para ello se propuso una nueva actividad por grupos unificaban el cuadro de conceptualizaron de los elementos para socializar.</p>	<p>Sirven para hacer reflexión de prácticas pedagógicas y así mejorar los procesos.</p> <p>Define usando más adecuado el lenguaje geométrico.</p> <p>Algunos la notación o simbología.</p> <p>Algunos manejan mal el lenguaje para expresar lo realizado de los elementos de cualquier cuadrilátero.</p> <p>Solo una minoría confunde los lados paralelos de lados consecutivos.</p>

4.8.8 Actividad N° 8. Caracteriza

Objetivo: Fortalecer características de cualquier cuadrilátero.

En esta actividad los estudiantes fortalecen las características de cualquier cuadrilátero, en forma grupal realizan una cartelera resaltando las preguntas dadas. Se les asignó un cuadrilátero de tal forma que se evidencie y apliquen la conceptualización y retroalimentación de las actividades anteriores. (Apéndice H)



CARACTERIZACION

Por grupos y en un pliego de papel, se les da un cuadrilátero, responder las siguientes preguntas pero justificar las respuestas en forma grafica y verbal.

Mi cuadrilátero
 Cuantas diagonales tiene?
 Cuantos ejes de simetría?
 Cuantos pares de lados paralelos tienen?
 Mida sus ángulos exteriores y escriba cuanto da la suma?
 Mida los ángulos interiores, clasifícalos y súmelos cuanto da la suma?
 Mida los ángulos consecutivos y súmelos son suplementarios.
 Tiene dos pares de lados paralelos?
 Tiene un par de lados opuestos?
 Tiene lados perpendiculares?
 Socializa la actividad

Diario de campo		
actividad: CARACTERIZA		fecha: octubre
investigador: Lilian Rico		
lugar: aula de clase		
personas que intervienen: estudiantes del grado 901 902		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>Todos tenían implementos de geometría.</p> <p>Dan notación geométrica a vértices y Angulo.</p> <p>Algunos no definen bien el ángulo exterior</p> <p>Todos realizaron las actividades programadas.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora se realizaban las actividades secuencialmente, participaban en las preguntas ya que se socializaban terminadas cada una, realizaban conclusiones muy claras y surgieron otros conceptos que no estaban contemplados pero que manejan muy bien.</p>	<p>Sirven para hacer reflexión de prácticas pedagógicas y así mejorar los procesos.</p> <p>Define usando más adecuado el lenguaje geométrico.</p> <p>Algunos la notación o simbología.</p>

<p>Los errores se corregían de una vez. No diferencian lados opuestos. Realizan seguimiento de instrucciones adecuadamente. Se colocaron en mesa redonda. No se utilizó para nada el pizarrón. Ellos realizaban la actividad en su hoja cuadriculada en forma ordenada Señalaron mal los ángulos opuestos. De lo particular llegaron a lo general. Realizan trazos muy claros buen manejo de motricidad.</p>	<p>Se conceptualizó, se caracterizó y se verificó información para poder afirmar los teoremas y axiomas. Se corrigieron de una vez los errores. Para ello se propuso una nueva actividad por grupos unificaban el cuadro de conceptualizaron de los elementos para socializar.</p>	<p>Algunos manejan mal el lenguaje para conceptualizar. Solo una minoría confunde los lados paralelos de lados consecutivos. Pocos estudiantes no saben utilizar adecuadamente el transportado.</p>
---	--	---

4.8.9 Actividad N° 9. Relacionar

Objetivo: Unificar características incluyentes y excluyentes de un cuadrilátero

Objetivos de la actividad. Relacionar las diferencias y semejanzas de los cuadriláteros teniendo en cuenta los atributos.

Esta actividad servirá para poner en contacto a los alumnos con el objeto matemático en estudio. Además, facilita identificar las diferencias y semejanzas de los cuadriláteros, trabajados en la actividad siete y ocho los estudiantes en plenaria responden preguntas para que direccionen a las propiedades generales de los cuadriláteros y la clasifica que de acuerdo con características incluyentes. Se utilizan todas las carteleras que realizaron. Cada grupo tenía su respectivo cuadrilátero después se define que es una propiedad utilizando las semejanzas encontradas en todos los cuadriláteros para poder generalizar, de acuerdo a las características incluyentes y excluyentes (APÉNDICE H)



DIARIO DE CAMPO		
Actividad: DIFERENCIAS Y SEMEJANZAS		Fecha: octubre
Investigador: Lilian rico		
Lugar: aula de clase		
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901 902		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>Todos visualizan las carteleras y participan en forma acertada. Se expresan en lenguaje geométrico adecuado.</p> <p>Todos realizaron las actividades programadas es plenaria y toman sus respectivos apuntes.</p> <p>Las carteleras se pegaron en parte visible, estaban con letra clara y con colores.</p> <p>Primero se les realizaron preguntas para luego socializar las respuestas.</p> <p>Señalaron las características de cada cuadrilátero ayudados con</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora se realizaban las actividades secuencialmente.</p> <p>Participaban en las preguntas, ya que se socializaban.</p> <p>Reconocieron que tienen características en común incluyentes e iguales y características excluyentes propias solo de algunos cuadriláteros.</p> <p>Realizaban conclusiones muy claras generales y particulares.</p> <p>Apoyados de las actividades anteriores</p>	<p>Sirven para hacer apartado reflexión de prácticas pedagógicas y así mejorar los procesos.</p> <p>Ellos pudieron evidenciar las propiedades generales de todos los cuadriláteros, ellos sirve para generalizar los cuadriláteros.</p> <p>Concluyeron correctamente las características incluyentes de ciertos grupos de cuadrilátero y las características excluyentes para poder clasificarlos.</p> <p>Confunde las medidas de los ángulos con la medida de los lados “escribe la suma de sus lados es 360°</p>

<p>colores que le permitió identificar diferencias y semejanzas.</p> <p>De lo particular llegaron a lo general.</p> <p>Reconocieron que no todos son simétricos.</p> <p>Identifican características generales de los cuadriláteros a l identificar las semejanzas.</p>	<p>desarrollaron la actividad en forma asertiva.</p> <p>Utilizan lenguaje visto en las actividades anteriores.</p> <p>Reconocen que las características de un rectángulo son diferentes a un trapecio.</p> <p>Todo es socializado para revisar lenguaje adecuado y corregir los errores.</p> <p>Clasificaron de acuerdo con las características semejantes.</p>	<p>Buscar estrategias para los que confunde las unidades de medida de los lados con los ángulos</p> <p>Se propone retomar la actividad de medir los ángulos.</p> <p>Reconoce que de acuerdo a Sus características tienen atributos incluyentes y excluyentes.</p>
--	---	---

4.8.10 Actividad N° 10. Definir

Objetivo: Caracterizado los cuadriláteros definir y dar su nombre.

En esta actividad se pretende que el estudiante defina los diferentes cuadriláteros teniendo en cuenta la conceptualización de los elementos básicos de los cuadriláteros, las características incluyentes y excluyentes de cada uno de los cuadriláteros. (Apéndice H)

DEFINIENDO

OBSERVANDO LAS CARTELERAS DEFINE LOS CUADRILÁTEROS TENGA EN CUENTA LAS CARACTERÍSTICAS Y LAS ACTIVIDADES ANTERIORES.

<p>CUADRILÁTERO</p> <p>CUADRADO</p> <p>ROMBO</p> <p>TRAPECIO ISÓSCELES</p> <p>TRAPEZOIDE ASIMÉTRICO</p> <p>CUADRILÁTERO CONVEXO</p> <p>CUADRILÁTERO CÓNCAVO</p>	<p>RECTÁNGULO</p> <p>TRAPECIO RECTANGULAR</p> <p>TRAPECIO ESCALENO</p> <p>TRAPEZOIDE SIMÉTRICO</p> <p>ROMBOIDE</p>
---	--

DIARIO DE CAMPO		
Actividad: CONCEPTUALICEMOS CUADRILATEROS.		Fecha:
Investigador: Lilian rico		
Lugar: aula de clase		
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>Todos tenían implementos de geometría. Dan notación geométrica a vértices y Angulo. Todos realizaron las actividades programadas. Se colocaron en mesa redonda. Ellos realizaban la actividad en sus hojas cuadriculadas en forma ordenada y clara. Realizaron la conceptualizar utilizando la actividad de motivación y conceptualización de los elementos de los cuadriláteros. Y actividad dibujando y relacionando donde se encuentran características de los cuadriláteros, semejanzas y diferencias que les permite definir los diferentes tipos de cuadriláteros. De lo particular llegaron a lo general. Reconocieron que no todos son simétricos. Se les dificultó definir cuadriláteros cóncavos y convexos no habían trabajado esta clase de polígonos. Algunos utilizaron el diccionario.</p> <p>Como la actividad es orientada por el docente, se realizó un ejemplo de un cuadrilátero convexo y otro cóncavo donde ellos enunciaron diferencia y semejanza entre ellos.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora se realizaban las actividades donde cada estudiante fue activo respondieron las preguntas secuencialmente, participaban en las preguntas ya que se socializaban terminadas cada una, realizaban conclusiones muy claras y surgieron otros términos que no se utilizaron. Apoyados de las actividades anteriores desarrollaron la actividad en forma asertiva ya que reconocen características generales de los cuadriláteros y particulares de acuerdo con su clasificación y así con las características realizan la conceptualización. Utilizan lenguaje visto en las actividades anteriores muy acorde con el vocabulario trabajado en la geometría.</p> <p>Si algún concepto no se ha trabajado no es impedimento para realizar la actividad se realiza una intervención por parte del docente y siguiendo la misma metodología se realiza esa conceptualización con la participación de los estudiantes.</p> <p>Se dio otra definición de los cuadriláteros convexos y cóncavos.</p>	<p>Reconoce que de acuerdo a Sus características tienen diferente conceptualización</p> <p>Generalizan propiedades de los cuadriláteros, con apoyo de las carteleras.</p> <p>Diferencia las características por grupo de cuadriláteros los cuales les permite definirlos.</p> <p>Se realizó retroalimentación de conceptualización de los elementos de los cuadriláteros.</p> <p>Si algún concepto no se ha trabajado no es impedimento para realizar la actividad se realiza una intervención por parte del docente y siguiendo la misma metodología, se da ejemplos y las características.</p>

4.8.11 Reconocimiento de propiedades de cuadriláteros

Objetivos de la actividad. Identificar las características de los cuadriláteros acorde con las propiedades de sus lados y ángulos.

Esta actividad servirá para poner en contacto a los alumnos con el objeto matemático en estudio. Además, facilita identificar las propiedades de los cuadriláteros de acuerdo con las características de sus lados y sus ángulos, así como el lenguaje geométrico que utilizan, se toma la frase los errores los corregimos para crear seguridad y todos participen en la socialización de la actividad, cada una de las instrucciones lleva a que el alumno construye el tema realizándolo la construcción dibujo, trazos, con ayuda de colores. (Apéndice H)



DESCUBRE

DIBUJA CUATRO FIGURAS DE CUATRO LADOS.

- MARCA LOS VÉRTICES CON LETRAS MAYÚSCULAS Y LOS ÁNGULOS CON LETRAS MINÚSCULAS.
- MIDE LOS LADOS.
- MIDE LOS ÁNGULOS
- MARCA LOS LADOS PARALELOS O OPUESTOS.(COLORES)
- MARCA LOS LADOS CONSECUTIVOS O ADYACENTES.
- MARCA LOS ÁNGULOS OPUESTOS.
- MARCA EJE DE SIMETRÍA O LOS EJES DE SIMETRÍA



DIARIO DE CAMPO		
Actividad: RECONOCIENDO		Fecha:
Investigador: Lilian rico		
Lugar: aula de clase		
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>No todos tenían implementos de geometría. Dan notación geométrica a vértices y Angulo. Todos realizaron las actividades programadas. Realizan seguimiento de instrucciones adecuadamente. Se colocaron en mesa redonda. No se utilizó para nada el pizarrón. Ellos realizaban la actividad en su hojas cuadriculadas en forma ordenada Señalaron las características de cada cuadrilátero ayudados con colores. De lo particular llegaron a lo general.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora se realizaban las actividades secuencialmente, participaban en las preguntas ya que se socializaban terminadas cada una, realizaban conclusiones muy claras y surgieron otros conceptos que no estaban contemplados pero que manejan muy bien. Apoyados de las actividades anteriores desarrollaron la actividad.</p>	<p>Es importante enseñar a manejar instrumentos de medición. Sirven para hacer apartado reflexión de prácticas pedagógicas y así mejorar los procesos. No diferenciaron lados opuestos de lados consecutivos un 5 % de los estudiantes. Buscar estrategias para los que confunde los lados paralelos de lados consecutivos. Se propone una. actividad de plegados</p>

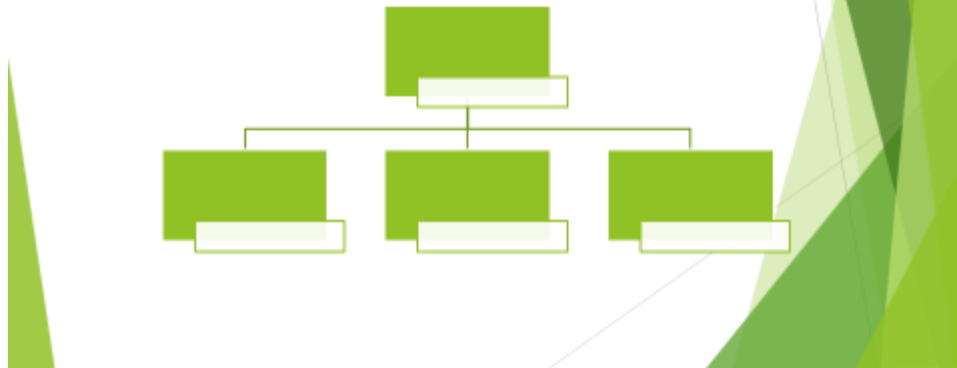
4.8.12 Actividad N° 11. Clasifiquemos

Objetivos de la actividad. Clasificar los cuadriláteros de acuerdo con sus propiedades y características excluyentes e incluyentes.

Esta actividad servirá para que los estudiantes sinteticen todo lo trabajado en las anteriores actividades, clasifican los cuadriláteros lo más preciso usando solo lenguaje geométrico visto en el transcurso del proceso. Además facilita identificar las características comunes incluyentes lo que facilita la clasificación, lo hacen de forma individual cada una de las actividades fortalece la anterior y complementa la que se está realizando. Apéndice H

CLASIFICACION

REALIZA UN MAPA CONCEPTUAL DE LA CLASIFICACION DE CUADRILÁTEROS

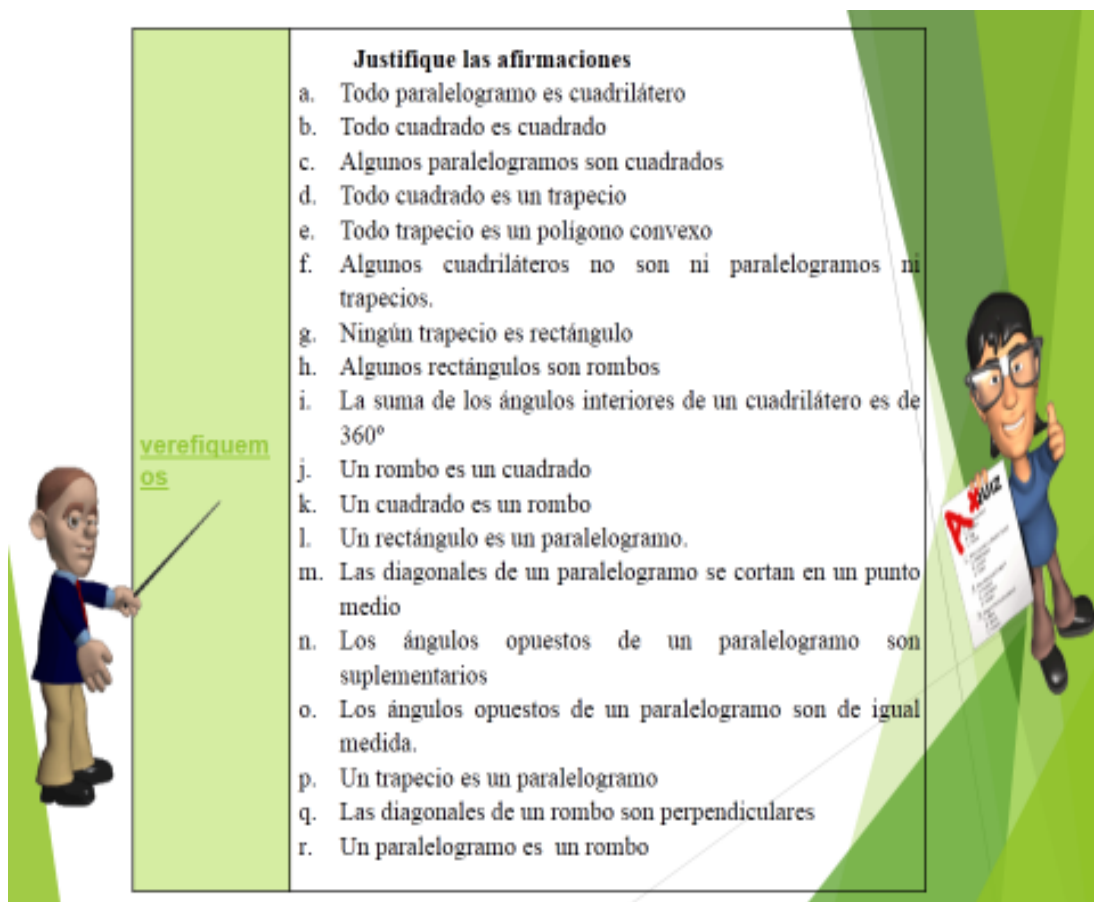


DIARIO DE CAMPO		
Actividad: CLASIFICACION		Fecha: octubre
Investigador: Lilian rico		
Lugar: aula de clase		
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901 902		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>El estudiante realiza en forma individual los mapas conceptuales.</p> <p>Dan notación geométrica para poder conceptualizar.</p> <p>Todos realizaron su mapa conceptual.</p> <p>Las actividades programadas.</p> <p>Se colocaron en mesa redonda.</p> <p>Ellos realizaban la actividad en sus hojas cuadrículadas en forma ordenada y clara.</p> <p>Realizaron la conceptualizar utilizando la actividad de motivación y conceptualización de los elementos de los cuadriláteros. Y actividad dibujando y relacionando donde se encuentran características de los cuadriláteros, semejanzas y diferencias que les permite definir los diferentes tipos de cuadriláteros.</p> <p>De lo particular llegaron a lo general.</p> <p>Reconocieron que no todos son simétricos.</p> <p>Algunos tomaron la clasificación de los cuadriláteros convexos y cóncavos aclarada las características en la actividad anterior.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora se realizaban las actividades secuencialmente, participaban en las exposiciones ya que se socializaban terminadas cada una, realizaban conclusiones muy claras y surgieron conclusiones.</p> <p>Apoyados de las actividades anteriores desarrollaron la actividad en forma asertiva ya que reconocen características generales de los cuadriláteros y particulares de acuerdo con su clasificación y así con las características realizan la clasificación.</p> <p>Utilizan lenguaje visto en las actividades anteriores muy acorde con el vocabulario trabajado en la geometría.</p> <p>Realizaron primero un borrador para luego plasmar el mapa conceptual que iban a socializar y el trabajo en grupo fue enriquecedor discutían sobre cuantas clasificaciones saldrían si cuatro o cinco.</p>	<p>Sirven para hacer apartado reflexión de prácticas pedagógicas y así mejorar los procesos.</p> <p>Diferenciaron lados opuestos de lados consecutivos.</p> <p>Reconoce que de acuerdo a Sus características tienen diferente conceptualización.</p> <p>Todas las actividades anteriores sirvieron para que ellos realizaran la clasificación en el mapa conceptual.</p> <p>Es importante limitar los tiempos para que ellos realicen la actividad completa sin dejar de ser significativa.</p>

4.8.13 Actividad N° 12. Justifiquemos

Objetivos de la actividad. Justificar las afirmaciones teniendo en cuenta la clasificación de los cuadriláteros y propiedades.

Esta actividad servirá para que el estudiante aplique la conceptualización trabajada en las actividades anteriores usando solo lenguaje geométrico visto en el transcurso del proceso. Además nos facilita identificar las propiedades para así poder argumentar con claridad las afirmaciones presentadas teniendo en cuenta todas las características incluyentes y excluyentes, reconocer elementos, características, propiedades, relaciones; lo realizan en forma grupal para socializar cada justificación y sustentarla. Apéndice H



Justifique las afirmaciones

verifiquemos

- Todo paralelogramo es cuadrilátero
- Todo cuadrado es cuadrado
- Algunos paralelogramos son cuadrados
- Todo cuadrado es un trapecio
- Todo trapecio es un polígono convexo
- Algunos cuadriláteros no son ni paralelogramos ni trapecios.
- Ningún trapecio es rectángulo
- Algunos rectángulos son rombos
- La suma de los ángulos interiores de un cuadrilátero es de 360°
- Un rombo es un cuadrado
- Un cuadrado es un rombo
- Un rectángulo es un paralelogramo.
- Las diagonales de un paralelogramo se cortan en un punto medio
- Los ángulos opuestos de un paralelogramo son suplementarios
- Los ángulos opuestos de un paralelogramo son de igual medida.
- Un trapecio es un paralelogramo
- Las diagonales de un rombo son perpendiculares
- Un paralelogramo es un rombo

DIARIO DE CAMPO		
Actividad: justifiquemos		Fecha:
Investigador: Lilian rico		
Lugar: aula de clase		
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>El estudiante realiza la actividad en forma grupal.</p> <p>. Dan notación geométrica para poder conceptualizar.</p> <p>Todas las justificaciones, las realizan unos en forma verbal otros en forma gráfica apoyados de las propiedades.</p> <p>Ellos realizaban la actividad en sus hojas cuadriculadas en forma ordenada y clara.</p> <p>Realizaron la justificación utilizando la actividad de clasificación y caracterización.</p> <p>Algunos tomaron la clasificación de los cuadriláteros convexos y cóncavos aclarada las características.</p> <p>Recuerdan que s puede contextualizar con propiedades de los cuadriláteros características excluyentes e incluyentes.</p> <p>Por parejas escogen al azar una afirmación y la justifican en forma verbal todos los compañeros.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora lograron argumentar con lo realizado en cada una de las actividades.</p> <p>En las exposiciones se evidencio cada una de la conceptualización de los elementos de los cuadriláteros para argumentar cada una de las afirmaciones.</p> <p>Realizaban conclusiones muy claras y surgieron argumentación con las propiedades de los cuadriláteros y algunos teoremas de los paralelogramos.</p> <p>Apoyados de las actividades anteriores desarrollaron la actividad en forma asertiva ya que reconocen generalidades de los cuadriláteros y particulares de acuerdo con su clasificación.</p> <p>Utilizan lenguaje visto en las actividades anteriores muy acorde con el vocabulario trabajado en la geometría.</p> <p>Realizaron un pequeño cartel para sustentar su respuesta de la justificación de las respuestas tomadas. Se evidencio las discusiones para lograr ser eficaces en las respuestas.</p>	<p>Sirven para hacer apartado reflexión de prácticas pedagógicas y así mejorar los procesos.</p> <p>Lograron utilizar la clasificación y caracterización de los cuadriláteros para justificar correctamente las presuntas.</p> <p>Reconoce que de acuerdo a Sus características tienen diferente conceptualización la clasificación de los cuadriláteros.</p> <p>Tiene claro la conceptualización de los elementos de los cuadriláteros.</p> <p>Es importante limitar los tiempos para que ellos realicen la actividad ya que tienen claro las características y propiedades, se trabajaron algunos teoremas.</p> <p>La exposición oral se nota el manejo del lenguaje y de las propiedades y algunos teoremas de los cuadriláteros.</p>


4.8.14 Actividad N° 13 Uso de las Tics

Objetivo: Demostrar las propiedades de los cuadriláteros en forma dinámica.

El uso de las Tics permite evidenciar y potencial las generalidades de los cuadriláteros, es una herramienta precisa para poder verificar cada una de las propiedades de los cuadriláteros y los teoremas de los paralelogramos, el manejo del software es algo muy práctico y sencillo. (Apéndice I)

USO DE LAS TICs


ACTIVIDAD: PROPIEDADES Y TEOREMA DE LOS CUADRILÁTEROS
OBJETIVO: identificar las propiedades de los cuadriláteros y los teoremas de los paralelogramos.

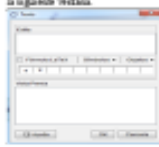


cuadrilátero	suma de sus ángulos	Características del cuadrilátero
1		
2		
3		
4		

Escibe la conclusión de la actividad.

Terminada informa y cuenta como realizo la actividad y los la conclusión.

6. Activa la herramienta  y el icono INSERTAR TEXTO aparece la siguiente ventana.




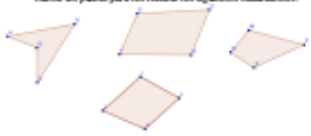
USO DE LAS TICs



ACTIVIDAD: PROPIEDADES Y TEOREMA DE LOS CUADRILÁTEROS
OBJETIVO: identificar las propiedades de los cuadriláteros y los teoremas de los paralelogramos.

Esta actividad es en parejas.

Realiza los siguientes pasos en GeoGebra y luego responde y concluye

1. Entra GeoGebra
2. Activa la herramienta punto  y el icono NUEVO PUNTO. Mueve los puntos para los realizo los siguientes cuadriláteros:



3. Activa la herramienta línea  y el icono POLÍGONO y con clic en cada uno de los puntos en secuencia se forman los cuadriláteros.
4. Activa la herramienta ángulo  y el icono ÁNGULO; damos clic en los lados que conforman el ángulo para obtener su medida.
5. Sumar los ángulos interiores de cada uno de los cuadriláteros y completar la tabla.


DIARIO DE CAMPO		
Actividad: Uso de las Tics		Fecha: octubre
Investigador: Lilian rico		
Lugar: aula de sistemas		
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>El estudiante realiza la actividad en pareja.</p> <p>Aula se encuentra equipada para proyectos lo que se está realizando. Siguen las instrucciones adecuadamente para poder utilizar los diferentes comandos y subcomandos del software.</p> <p>Todos cuentan con pc y la instalación del software.</p> <p>Se pudo evidenciar con precisión las propiedades de los cuadriláteros.</p> <p>Es bastante práctico ya que mide los ángulos y los lados con precisión.</p> <p>Se construye varios cuadriláteros y varios pantallazos donde evidencian las diferentes propiedades y el buen uso de las tecnologías.</p> <p>Las justificaciones y conclusiones las realizan en forma clara y con buen uso del lenguaje y notación simbólica.</p> <p>Realizan una correcta redacción para cada uno de los ítems propuestos.</p> <p>Desarrollan toda la guía y guardan los pantallazos para justificar cada uno de los procedimientos.</p> <p>Recuerdan que se puede contextualizar con propiedades de los cuadriláteros características excluyentes e incluyentes.</p> <p>Por parejas realizan informe para entregar.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora lograron agilidad en el uso del software.</p> <p>Realizaban conclusiones muy claras y surgieron argumentación con las propiedades de los cuadriláteros y algunos teoremas de los paralelogramos.</p> <p>Apoyados de las actividades anteriores desarrollaron la actividad en forma asertiva ya que reconocen generalidades de los cuadriláteros y particulares de acuerdo con su clasificación.</p> <p>Utilizan lenguaje visto en las actividades anteriores muy acorde con el vocabulario trabajado en la geometría.</p> <p>Realizaron un informe claro para sustentar la actividad realizada. Se evidenció las discusiones para lograr ser eficaces en las respuestas.</p>	<p>Sirven para hacer reflexión de prácticas pedagógicas y así mejorar los procesos. Se les facilita el software para evidenciar las propiedades de los cuadriláteros. La clasificación y caracterización de los cuadriláteros para justificar correctamente el desarrollo de la guía.</p> <p>Reconoce que de acuerdo a sus características tienen diferente conceptualización ayuda la clasificación de los cuadriláteros.</p> <p>Tiene claro la conceptualización de los elementos de los cuadriláteros.</p> <p>Es importante limitar los tiempos para que ellos realicen la actividad ya que tienen claro el manejo del software.</p> <p>Las respuestas evidencian los procesos que desarrollaron en cada uno de los ítems para constatar las propiedades de los cuadriláteros.</p> <p>Las nuevas tecnologías ayudan a reafirmar las conceptualizaciones, características y propiedades de los cuadriláteros.</p>

4.8.15 Actividad N° 14 GeoGebra


Objetivo: Reconoce los teoremas de los paralelogramos.

El software GeoGebra permite verificar claramente los teoremas de los cuadriláteros, pues sus comandos son muy claros y sencillos para poder realizar la secuencia de los diferentes teoremas que tienen los paralelogramos, en otras palabras, las características incluyentes para poder generalizar todo lo relacionado con ellos. Para la construcción de los paralelogramos el software permite precisión en las medidas de los lados y ángulos, para no perder sus propiedades e identificar los diferentes teoremas. (Apéndice I)

Geo Gebra



Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Ministerio de Educación



INSTITUCIÓN EDUCATIVA SETECUENAS BRIGITON
Aplicación de estudio según Resolución N° 487 del JF de October de 2011
N° 1607-000-049-1 DANE 15401000703

TEOREMA DE LOS PARALELOGRAMOS.
Actividad en parejas

1. Recordemos que es un paralelogramo.
Toma dos paralelogramos en GeoGebra.
Toma una diagonal y con los diferentes instrumentos del programa mide los diferentes segmentos.
Escribe tres conclusiones y téelas en voz alta.

TEOREMA 1

2. Mide los pares de lados opuestos de los paralelogramos escribe las medidas.

Paralelogramo	Longitud de lado 1	Longitud del lado 2	Longitud del lado tres	Longitud del lado 4

Conclusión: _____

3. Toma la medida de los ángulos opuestos: escribe los resultados.

Paralelogramo 1	medidas
Primer par de ángulos opuestos	
Segundo par de ángulos opuestos	

Paralelogramo 2	medidas
Primer par de ángulos opuestos	
Segundo par de ángulos opuestos	

Conclusiones de los datos obtenidos:

TEOREMA 2

Toma los diagonales y toma las medidas.
EJEMPLO: MEDIDAS DE OE OQ OF HO

Que sucede: _____

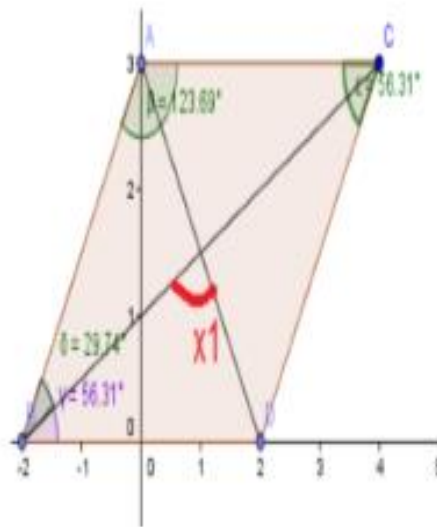
DIARIO DE CAMPO		
Actividad: GEOGEBRA		Fecha: octubre
Investigador: Lilian rico		
Lugar: aula de sistemas		
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901 902		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>El estudiante realiza la actividad en pareja.</p> <p>Aula se encuentra equipada para proyectos lo que se está realizando.</p> <p>Siguen las instrucciones adecuadamente para poder utilizar los diferentes comandos y subcomandos del software.</p> <p>Todos cuentan con pc y la instalación del software.</p> <p>Se pudo evidenciar con precisión los teoremas de los cuadriláteros.</p> <p>Es bastante práctico ya que mide los ángulos y los lados con precisión.</p> <p>Se construye varios cuadriláteros y varios pantallazos donde evidencian los diferentes teoremas propiedades y el buen uso de las tecnologías.</p> <p>Las justificaciones y conclusiones las realizan en forma clara y con buen así del lenguaje y notación simbólica.</p> <p>Realizan una correcta redacción para cada uno de los ítems propuestos.</p> <p>Desarrollan toda la guía y guardan los pantallazos para justificar cada uno de los procedimientos.</p> <p>Recuerdan que se puede contextualizar con propiedades de los paralelogramos características excluyentes e incluyentes.</p> <p>Por parejas realizan informe para entregar.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora lograron agilidad en el uso del software.</p> <p>Realizaban conclusiones muy claras y surgieron argumentación con los teoremas de los paralelogramos.</p> <p>Apoyados de las actividades anteriores desarrollaron la actividad en forma asertiva ya que reconocen generalidades de los paralelogramos y particulares de acuerdo con sus características.</p> <p>Utilizan lenguaje visto en las actividades anteriores muy acorde con el vocabulario trabajado en la geometría.</p> <p>Realizaron un informe claro para sustentar la actividad realizada.</p> <p>Se evidencio las discusiones para lograr ser eficaces en las respuestas.</p>	<p>Sirven para hacer reflexión de prácticas pedagógicas y así mejorar los procesos.</p> <p>Se les facilita el software para evidenciar las propiedades de los cuadriláteros.</p> <p>La clasificación y caracterización de los cuadriláteros para justificar correctamente el desarrollo de la guía.</p> <p>Reconoce que de acuerdo a sus características tienen diferente conceptualización ayuda la clasificación de los paralelogramos.</p> <p>Tiene claro la conceptualización de los elementos de los cuadriláteros.</p> <p>Es importante limitar los tiempos para que ellos realicen la actividad ya que tienen claro el manejo del software.</p> <p>Las respuestas evidencian los procesos que desarrollaron en cada uno de los ítems para constatar Los teoremas de los paralelogramos.</p> <p>Las nuevas tecnologías ayudan a reafirmar las conceptualizaciones, características y propiedades de los cuadriláteros.</p>

4.8.16 Actividad N° 15 Soluciona

Objetivo: Resolver los problemas aplicando las propiedades de los cuadriláteros y teoremas de los paralelogramos.

SOLUCION

HALLAR LA MEDIDA DEL ANGULO
X QUE SE FORMA POR LAS
BISECTRICES DE LOS ANGULOS
DE LA PARTE INFERIOR.
DAN LOS ANGULOS DE LA PARTE
SUPERIOR.



DIARIO DE CAMPO		
Actividad: SOLUCIÓN		Fecha: octubre
Investigador: Lilian rico		
Lugar: aula de sistemas		
Personas que intervienen: estudiantes del grado 901 902		
Observación	Análisis	Reflexión
<p>El estudiante realiza la actividad en pareja.</p> <p>Aula se encuentra equipada para proyectos lo que se está realizando.</p> <p>Siguen las instrucciones adecuadamente para poder utilizar los diferentes comandos y subcomandos del software.</p> <p>Todos cuentan con pc y la instalación del software.</p> <p>Se pudo evidenciar con precisión los teoremas de los cuadriláteros.</p> <p>Es bastante práctico ya que mide los ángulos y los lados con precisión.</p> <p>Se construye varios cuadriláteros y varios pantallazos donde evidencian los diferentes teoremas propiedades y el buen uso de las tecnologías.</p> <p>Las justificaciones y conclusiones las realizan en forma clara y con buen así del lenguaje y notación simbólica.</p> <p>Realizan una correcta redacción para cada uno de los ítems propuestos.</p> <p>Desarrollan toda la guía y guardan los pantallazos para justificar cada uno de los procedimientos.</p> <p>Recuerdan que se puede contextualizar con propiedades de los paralelogramos características excluyentes e incluyentes.</p> <p>Por parejas realizan informe para entregar.</p>	<p>La práctica de aula fue muy enriquecedora lograron agilidad en el uso del software.</p> <p>Realizaban conclusiones muy claras y surgieron argumentación con los teoremas de los paralelogramos.</p> <p>Apoyados de las actividades anteriores desarrollaron la actividad en forma asertiva ya que reconocen generalidades de los paralelogramos y particulares de acuerdo con sus características.</p> <p>Utilizan lenguaje visto en las actividades anteriores muy acorde con el vocabulario trabajado en la geometría.</p> <p>Realizaron un informe claro para sustentar la actividad realizada.</p> <p>Se evidencio las discusiones para lograr ser eficaces en las respuestas.</p>	<p>Sirven para hacer reflexión de prácticas pedagógicas y así mejorar los procesos.</p> <p>se les facilita la aplicación de propiedades de los cuadriláteros para solucionar problemas. los cuadriláteros.</p> <p>La clasificación y caracterización de los cuadriláteros para justificar correctamente el desarrollo de la guía.</p> <p>Tiene claro la conceptualización de los elementos de los cuadriláteros lo cual ayuda a resolver ejercicios.</p> <p>Es importante limitar los tiempos para que ellos realicen la actividad ya que tienen claro las propiedades y teoremas.</p> <p>Las respuestas evidencian los procesos que desarrollaron en cada uno de los ítems para constatar Los teoremas de los paralelogramos.</p> <p>Aplica correctamente los teoremas de los paralelogramos para la solución de ejercicios.</p>

Conclusiones

La prueba diagnóstica permitió reconocer los pre saberes que tenían los estudiantes de noveno grado sobre todo lo referente a los cuadriláteros como son: los elementos notables, las características incluyentes/excluyentes, la clasificación de cuadriláteros y algunas propiedades, hallando que se encontraban en el nivel 1 establecido en el modelo de Van Hiele, en el cual se describen visualmente los objetos matemáticos de estudio sin detectar relaciones entre sus partes de razonamiento; lo que determinó el diseño de la propuesta didáctica, basada en los niveles y las fases del modelo de Van Hiele.

La propuesta didáctica diseñada estableció una interacción activa entre docente y estudiante facilitando el seguimiento del proceso.

Aplicar el modelo de Van Hiele fue acertado en el desarrollo del proceso de investigación, ya que permitió observar y analizar de manera detallada el avance progresivo del razonamiento geométrico de los estudiantes, además de superar aquellas falencias presentes en la prueba diagnóstica y consolidar nuevas relaciones conceptuales.

En las actividades propuestas en la secuencia didáctica se vi el progreso superando las falencias evidenciadas en la prueba diagnóstica y fortaleciendo el objeto matemático a estudiar.

La utilización del programa GeoGebra en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, facilita la visualización, manipulación y construcción de las representaciones de los objetos matemáticos permitiendo con ello la apropiación y comprensión de los conceptos a utilizar en la resolución de problemas.

Los estudiantes se convirtieron en orientadores de su propio aprendizaje, aumentando su autonomía y creatividad al manipular las herramientas, se observaron motivados, participativos y con más interés en la asignatura al generarse nuevos y diferentes ambientes de aprendizaje enriquecidos por el uso de las herramientas tecnológicas

Recomendaciones

Se plantean algunas recomendaciones que surgieron a partir del análisis realizado durante todo el proceso de investigación e implementación de la propuesta didáctica, las cuales son:

Es necesario articular la propuesta didáctica en el currículo, pero de forma adecuada destacando la importancia del pensamiento geométrico y actualizar los procesos de enseñanza aprendizaje como también crear espacios y ambientes de aprendizaje novedosos para que los estudiantes sean agentes activos y se evidencie el aprendizaje significativo.

La motivación y capacitación a los docentes del área de Matemáticas sobre el manejo del software GeoGebra y la forma de cómo abordarlo en el aula de clase es primordial para la creación de nuevos escenarios de aprendizaje que contribuirían en la mejora de los procesos.

La institución educativa acondiciona las salas de informática para la realización de las actividades que tiene que ver con el proceso matemático y que permitan el uso del software de geometría dinámica GeoGebra.

Incentivar a desarrollar procesos de investigación de diferentes objetos de estudio del área de matemáticas a través del diseño propuestas didácticas similares sin dejar el pensamiento geométrico y demás pensamientos propios del área de matemáticas.

Diseñar actividades significativas para ello tener en cuenta los resultados de las pruebas saber y realización de diagnósticos riguroso propios de cada pensamiento, o del contenido y de los diferentes objetos matemáticos que se quiera abordar.

Se recomienda el diseño y la implementación de un taller de sensibilización y funcionalidad de cada una de las herramientas que ofrece GeoGebra, además de evocar conocimientos previos requeridos para el estudio del objeto matemático seleccionado, recordando la importancia de la propiedad del arrastre que esta herramienta nos ofrece.

El software de GeoGebra es utilizado para abordar temática del pensamiento geométrico, pero se puede trabajar todos los pensamientos del área de matemática, la gran utilidad en el área de física, artística y diseño.

Reconociendo la importancia del entorno social del estudiante tanto en su ámbito escolar como en su vida cotidiana se recomienda fortalecer el trabajo en grupo, ya que en él se generan espacios de colaboración, de escucha al otro e intercambio de ideas, fomentando los valores y potenciando la capacidad para razonar, comunicar y resolver con éxito problemas del entorno.

Con el fin de ubicar al estudiante dentro de la secuencia de los contenidos e ir estableciendo relaciones conceptuales se sugiere iniciar cada clase retomando lo visto en la clase anterior y fortalecer los presaberes.

Para investigaciones futuras se recomienda estudiar el impacto que tiene el fortalecimiento de los niveles de razonamiento en el desarrollo de los procesos de pensamiento propios de la matemática como la comunicación y la resolución de problemas y desarrollo de pensamiento. Además, es importante plantear situaciones que promuevan el desarrollo del pensamiento geométrico en el nivel 3 del modelo de Van Hiele con apoyo del software GeoGebra para que el estudiante pueda establecer relaciones entre las propiedades y reconocer como algunas propiedades se derivan de otras.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alsina, C. Claudia, Carme Burgués, Josep Ma. Fortuny. 1989 “*Conocimiento y Comprensión*” Madrid Editorial síntesis, S.A, Pág. 84-93
- Bueno Guerrero Y.D., y Valencia Godoy N.M., (2017). “*Uso de la herramienta GeoGebra para el desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes de octavo y noveno grado de la institución educativa colegio integrado madre de la esperanza.*” De la Universidad Autónoma de Bucaramanga Maestría en Educación.
- Bressan, A., Beatriz Bogisic, Karina Crego (2000), *Razones para enseñar Geometría en la Educación Básica*. Mirar, construir, decir y pensar. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Caballero S. O 2013 “*Una transición de la Geometría a la Trigonometría Utilizando Problemas Históricos de la Astronomía Como Recurso Didáctico en la Clase de Matemáticas.*” de la Universidad Nacional de Colombia,
- Cabello, A. (2013). *La modelización de Van Hiele en el aprendizaje constructivo de la geometría en el primero de la secundaria obligatoria a partir de cabri. Tesis doctoral en Didáctica de las Matemáticas*. Universidad de Salamanca. Salamanca. Recuperado de D:/descargas%20del%20internet/DMA_CabelloPardos_AnaBelen_modelizacion_Van Hi
- Castiblanco Carlos Fernando “*Algunos Ambientes con Cabri Geometry II plus, para La Enseñanza de la semejanza de Figuras Planas*” de la Universidad Nacional de Colombia, desarrollada 2012 por Chávez
- Corberán, R., Gutiérrez, A., Huerta, M., Jaime, A., Margarit, J., Peñas, A. y Ruiz, E. (1994). *Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en enseñanza secundaria basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele*. Madrid: Impresoras Marqués De San Gregorio de Madrid.

De Villiers, Michael, 1994. <https://bit.ly/2IBDMQb>

Elliott, J. (1990). *La investigación Acción en Educación*. Barcelona España. Ediciones

Morata, S. L. Recuperado de: www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.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>

García S y López O. (2008), *“La Enseñanza de la Geometría”* colección: materiales para apoyar la práctica. México D.C.

Gutiérrez, A. y A. Jaime (1991), *“El modelo de razonamiento de Van Hiele como marco para el aprendizaje comprensivo de la Geometría. Un ejemplo: los giros”*, Educación Matemática (2), vol. 3, México: Santillana XXI.

<http://consornoc.org.co/wp-content/uploads/2014/11/cartilla-pamplona.pdf>

<http://mzone.mweb.co.za/residents/profmd/classify.pdf>. Traducción al español por Rafael Miranda Molina

<http://www.socialhizo.com/geografia/mapas/mapa-de-colombia-division-politica-administrativa>

<https://es.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geometry-shapes/basic-geo-quadrilaterals/a/identify-quadrilaterals>

Ianfrancesco, Francisco. (2011) *“Modelo Holístico Transformador”* Coripet Corporación internacional Pedagógica y Escuela Transformadora.

Jaime, A. (1993) *Aportaciones a la interpretación y aplicación del modelo Van Hiele: la enseñanza de las isometrías del plano*. La evaluación del nivel de razonamiento. (Tesis doctoral en Didáctica de la Matemática) Universidad de Valencia. Valencia. Recuperado de:

Jaime, A. y Gutiérrez, A. (1990). *Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la Geometría*. “En” S. Linares y M. Sánchez “(Eds.)” Teoría y práctica en educación matemática. 295 – 324. Sevilla: Alfor. Disponible en:

www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/JaiGut90.pdf.96

Lovato Anahi. 2008. *La Investigación Acción en educación*. Publicado el 14 octubre

M.E.N (2004). *Pensamiento geométrico y tecnologías computacionales*. Dirección de Calidad de la Educación Preescolar, Básica y Media. Bogotá, Colombia.

M.E.N. (2006). *Estándares Básicos de Competencias, en lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*,

Maguiña R. Albert Thomy 2013. *Secuencia didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros con estudiantes del 5° grado de educación primaria basada en el modelo de van hiele2” Escuela de graduados*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Maguiña, A. Rojas, Albert. (2013). *Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele*. Tesis de maestría en Enseñanza de las matemáticas. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima Perú.

file:///c:/users/user/desktop/tesis%20maestria/magui%c3%91a_rojas_albert_propuesta_cuadrilateros.pdf.

Pereyra, Micaela. /www.fcpolit.unr.edu.ar/redaccion1/2008/10/14/la-investigacion-accion-en-educacion.

Porto, J y Gardey A. (2014). *Definiciones de Secuencias Didácticas*. Tomado www.revistas.una.ac.cr/uniciencia.

Ramírez, N. (2014). *Estrategia didáctica para la clasificación de triángulos y cuadriláteros orientada por el modelo Van Hiele y GeoGebra*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia, Medellín

Rodríguez, S; Herráiz, N; Prieto, M; Martínez, M; Picazo, M; Castro, I; Bernal. S, (2011)

Metodología de la Investigación Acción. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

Recuperado de:

https://www.uam.es/personal.../InvestigacionEE/.../Inv_accion_trabajo.p.

Samper, C., L. Camargo, C. Leguizamón (2003), *Cómo promover el razonamiento en el aula por medio de la Geometría*, Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Traducido al español del texto digitalizado para el Proyecto Gutenberg, “The First Six Books of the Elements of Euclid by John Casey and Euclid”

Torres, B. (2014). “*Concepciones y prácticas pedagógicas de los profesores de matemáticas sobre la teoría de las situaciones didácticas*” Tesis de Maestría. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.

Vidal Chavarría P. M. *Secuencia didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros con estudiantes del 5° grado de educación primaria basada en el modelo de van hiele*
Tesis de Magíster en Enseñanza de las Matemáticas. Pontificia Universidad Católica Del Perú. San Miguel, Perú, 2015.

www.cucutanuestra.com

Zúñiga S. Reinal Marino 2013. “*Diseño de una secuencia didáctica en torno a la demostración: el caso de las propiedades de los cuadriláteros en grado octavo de educación básica*” Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ingeniería y Administración. Palmira, Valle.

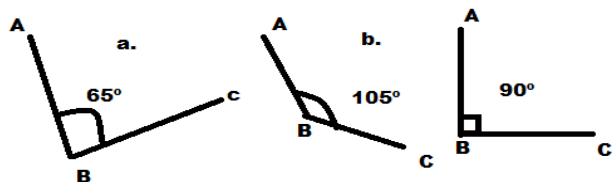


INSTITUCIÓN EDUCATIVA BETHLEMITAS BRIGHTON
 Legalización de estudios Según. Resolución N° 4457 del 28 de
 Octubre de 2016

APÉNDICES

Apéndices A “PRUEBA DIAGNOSTICA”

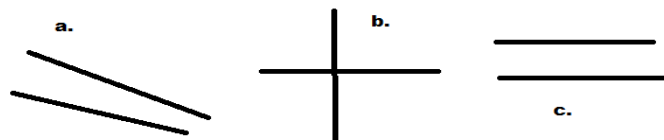
1. Cuál de los siguientes ángulos es obtuso:



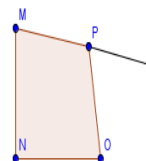
2. Cuando decimos que dos ángulos son suplementarios.

- a. Cuando al sumar sus medidas da 90° grados
- b. Cuando al sumarlos sus medidas da 180°
- c. Cuando al sumar sus medidas da 360°

3. Cual par de líneas son paralelas:



4. CON EL CUADRILATERO RESPONDE:



- a. cual ángulo del cuadrilatero es adyacente al \sphericalangle MNO _____
- b. Cual ángulo del cuadrilatero es opuesto al ángulo \sphericalangle NMP _____
- c. Cual es el lado opuesto a OP: _____
- d. cual es el lado adyacente al lado PM: _____

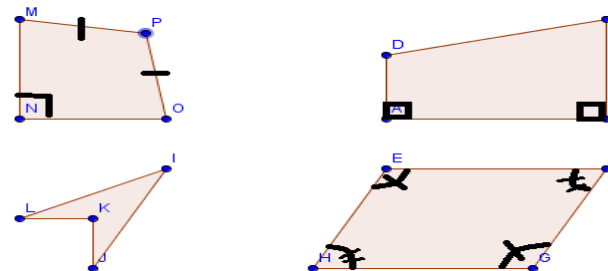
5. Cuanto suman los ángulos interiores de un cuadrilátero:

- a. Suman 180°
- b. Suman 320°
- c. Suman 360°

6. Cuantas diagonales tiene un cuadrilátero:

- a. Tres b. una c. dos

7. Escriba el nombre de los siguientes cuadriláteros:



8. Los cuadriláteros que tienen los 4 lados iguales son:

- El trapecio y el trapezoide.
- El cuadrado y el rectángulo.
- El rombo y el cuadrado
- El trapecio isósceles y el cuadrado

9. Los cuadriláteros que tienen los 4 ángulos iguales son:

- El trapecio y el trapezoide.
- El cuadrado y el rectángulo.
- El rombo y el cuadrado.
- El trapecio isósceles y el cuadrado.

10. EL cuadrilátero que tiene los 4 lados y los 4 ángulos iguales es

- Rombo.
- Rectángulo.
- Cuadrado.
- Trapezio.

11. Los cuadriláteros que tienen dos pares de lados paralelos son

- Paralelogramos.
- Trapezios.
- Trapezoides.
- Triángulos.

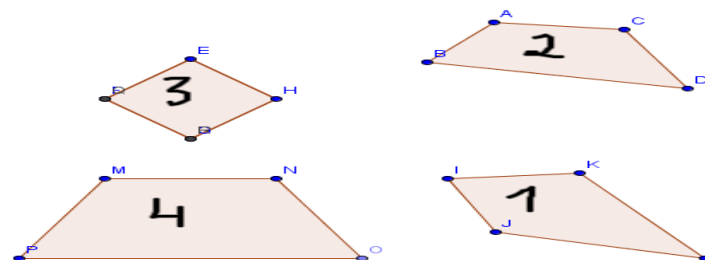
12. Un trapezoide es el cuadrilátero que se identifica por tener

- Un par de lados opuestos paralelos.
- Dos pares de lados opuestos paralelos.
- Cuatro ángulos rectos.
- Ningún par de lados opuestos paralelos.

13. Un trapecio es el cuadrilátero que se caracteriza por tener

- Un par de lados opuestos paralelos.
- Dos pares de lados opuestos paralelos.
- Cuatro ángulos rectos.
- Ningún par de lados opuestos paralelos.

14. Responde las preguntas de acuerdo a las siguientes figuras.



a. El cuadrilátero que se caracteriza por ser trapecio es la figura:

b. el cuadrilátero que se identifica por ser un rombo es la figura:

c. Los cuadriláteros que se caracterizan por ser trapezoides son el de la figura _____ y figura: _____.

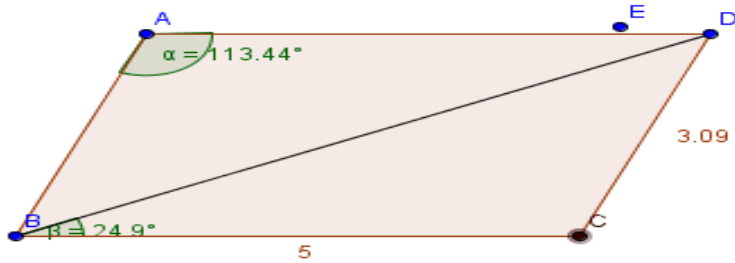
d. El cuadrilátero que es un rectángulo es la figura: _____

e. La figura que se identifica por ser cuadrado y rombo es: la número: _____

f. La figura que se identifica por ser romboide es: _____

g. La figura que se identifica por ser un cuadrilátero es el número: _____

17. observe el siguiente paralelogramo y luego responde:



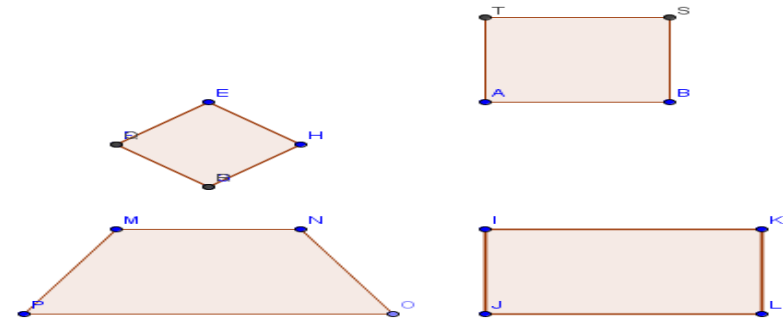
- a. medida del \sphericalangle BCD
- b. medida del \sphericalangle BDA
- c. medida del \sphericalangle ABD
- d. medida del AD
- e. medida del BA

18. a. Construya un rombo de con un lado de 3 cm y una diagonal de 5 cm.

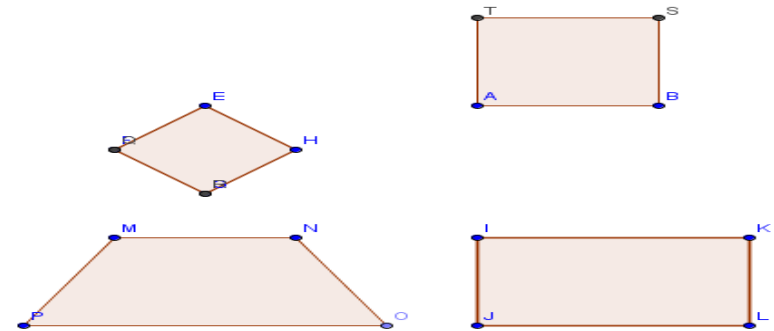
b. dibuja un rectángulo tal que mida la mitad del ancho que largo.

19. DIBUJA UN ANGULO DE 87° Y OTRO DE 123°

20. traza las diagonales de los siguientes cuadriláteros.



21. traza los ejes de simetría de los siguientes cuadriláteros.



LILIAN RICO



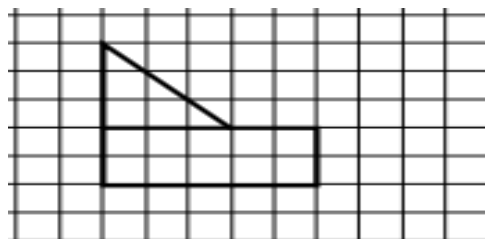
INSTITUCIÓN EDUCATIVA BETHLEMITAS BRIGHTON
 Legalización de estudios Según. Resolución N° 4457 del 28 de Octubre
 de 2016

APENDICE B PRUENBA FINAL

NOMBRE: _____

FECHA _____ CURSO: _____

1. Daniela quiere armar un cuadrado con algunas piezas. Hasta ahora, ha armado la siguiente figura:



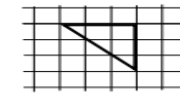
¿Cuál de las siguientes piezas se utilizar Daniela para formar un cuadrado?



C'



V'



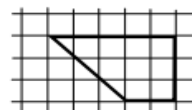
D'



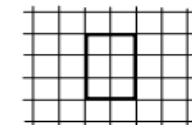
B'

2. ¿Cuál de las siguientes figuras corresponden a los paralelogramos?

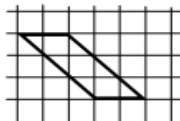
A.



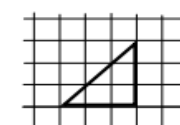
C.



B.



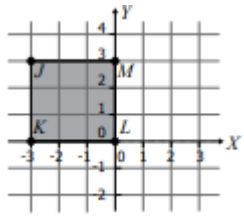
D.



¿Por qué? _____

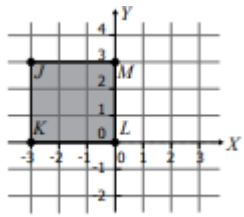
3. El cuadrado JKLM de la figura se le realiza una rotación de 360° respecto al punto I, entonces:

- I. Las longitudes de los segmentos se mantienen.
- II. Las coordenadas de los puntos se mantienen.



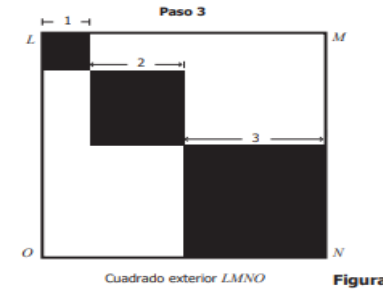
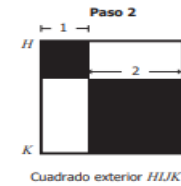
De las posibilidades anteriores,

- A. Solamente I se cumple.
 - B. Solamente II se cumple.
 - C. I Y II se cumple.
 - D. Ni I, ni II se cumple.
4. Como son los ángulos interiores del cuadrado.



- A. Obtuso
 - B. Agudo
 - C. Llamo
 - D. Recto
5. La figura muestra los tres primeros pasos de una

secuencia de construcción de cuadrados:



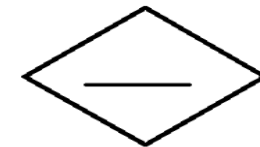
Si continua la secuencia, ¿Cuánto mide el lado del cuadrado exterior en el paso 4?

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

7. un polígono es convexo si contiene todos los posibles segmentos de recta que se pueda unir entre un par de puntos pertenecientes a su superficie, sin que los segmentos salgan o corten un laso de la figura.



Polígono no convexo



polígono convexo

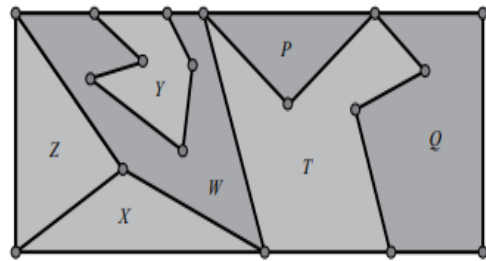
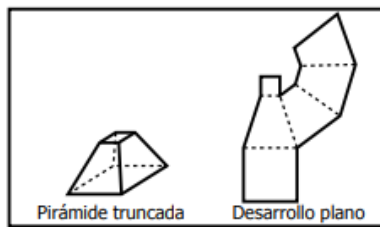


Figura 3

¿Cuáles polígonos son no convexos?

8. La figura representa una pirámide truncada de base cuadrada en uno de sus desarrollos planos.



Figura

I. los 6 cuadriláteros que los comprenden deben ser congruentes con las caras correspondientes a la pirámide truncada.

II. Los 6 cuadriláteros que lo componen deben ser semejantes entre sí.

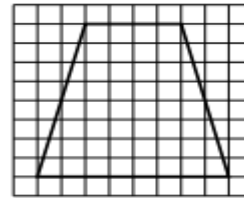
III. La disponibilidad de los cuadriláteros debe permitir armar la pirámide.

¿Cuál o cuáles de las condiciones anteriores deben cumplir

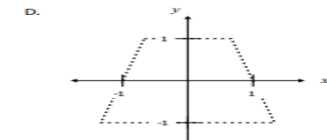
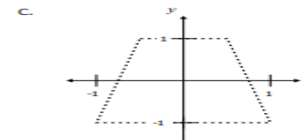
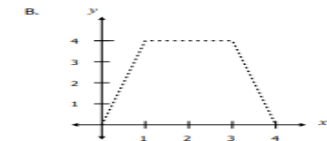
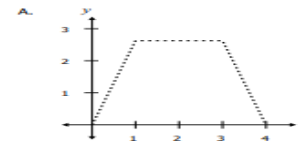
para que se desarrolle para poder armar la pirámide truncada?

- A. I solamente B. II Solamente C. I Y III Solamente D. II Y III

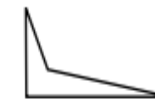
9. La figura representa un trapecio dibujado sobre una cuadrícula.



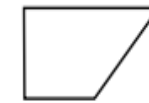
El plano cartesiano que me permite obtener la información precisa referente a la posición de los vértices y las medidas de los lados.



Cuadrilátero 1



Cuadrilátero 2



Cuadrilátero 3



Cuadrilátero 4

10. ¿Cuál de los anteriores cuadriláteros tiene al menos un ángulo recto y exactamente un par de lados paralelos?

- A. Cuadrilátero 1 c. Cuadrilátero 2
B. Cuadrilátero 3 D. cuadrilátero 4

11. ¿Cuál de los anteriores cuadriláteros tiene dos pares de lados paralelos?

- C. Cuadrilátero 1 c. Cuadrilátero 2
D. Cuadrilátero 3 D. cuadrilátero 4

12. ¿Cuál de los siguientes cuadriláteros es convexo?

- E. Cuadrilátero 1 c. Cuadrilátero 2
F. Cuadrilátero 3 D. cuadrilátero 4

13. ¿Cuál de los siguientes cuadriláteros es un trapecio rectángulo?

- G. Cuadrilátero 1 c. Cuadrilátero 2
H. Cuadrilátero 3 D. cuadrilátero 4

14. ¿Cuál de los cuadriláteros tiene un ángulo mayor de 180° ?

- I. Cuadrilátero 1 c. Cuadrilátero 2
J. Cuadrilátero 3 D. cuadrilátero 4

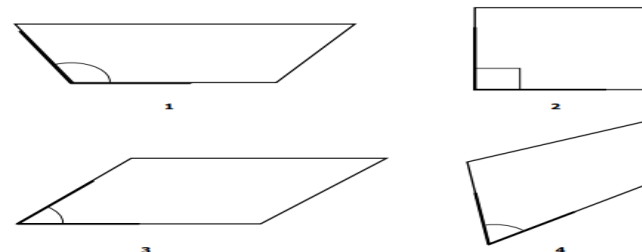
15. ¿Cuál o cuáles cuadriláteros sus ángulos opuestos son de igual medida?

- K. Cuadrilátero 1 y 4 c. Cuadrilátero 2 y 3
L. Cuadrilátero 1 solo uno D. cuadrilátero 4 y 2

16. ¿Cuál o cuáles cuadriláteros pueden clasificarse como cóncavo?

- M. Cuadrilátero 1 c. Cuadrilátero 2 y 3
N. Cuadrilátero 3 y 4 D. cuadrilátero 3 y 4

17. Se presentan los cuatro cuadriláteros con ángulo señalado.



18. ¿Cuál de los cuadriláteros tiene marcado un ángulo obtuso?

- A. Cuadrilátero 1 C. Cuadrilátero 2
B. Cuadrilátero 3 D. Cuadrilátero 4

19. ¿Cuál de los cuadriláteros tiene marcado un ángulo

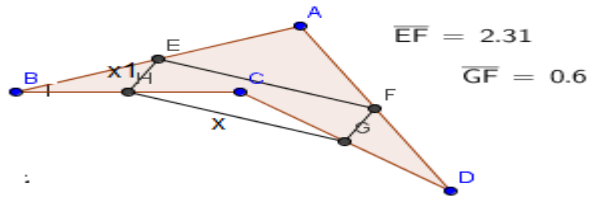
agudo?

- | | | | |
|----|----------------|----|----------------|
| C. | Cuadrilátero 1 | C. | Cuadrilátero 2 |
| D. | Cuadrilátero 3 | D. | Cuadrilátero 4 |

20. ¿Cuál de los cuadriláteros tiene marcado un ángulo recto?

- | | | | |
|----|----------------|----|----------------|
| E. | Cuadrilátero 1 | C. | Cuadrilátero 2 |
| F. | Cuadrilátero 3 | D. | Cuadrilátero 4 |

21. ¿Cuál es la medida de los los dos HG Y EH?



¿Qué propiedad o teorema se

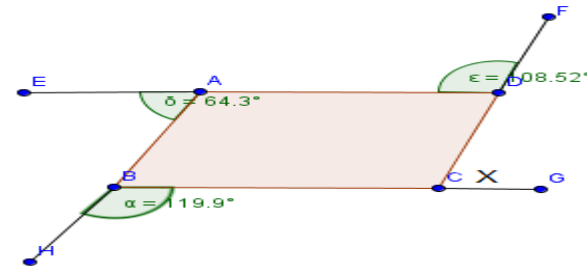
aplica?: _____

22. Hallar el valor de X?



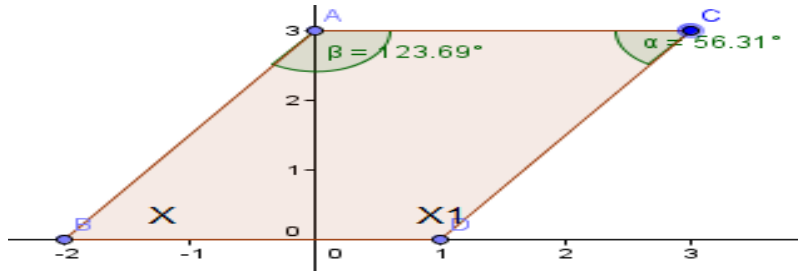
¿Qué propiedad aplica?:

23. Hallar el valor de x?



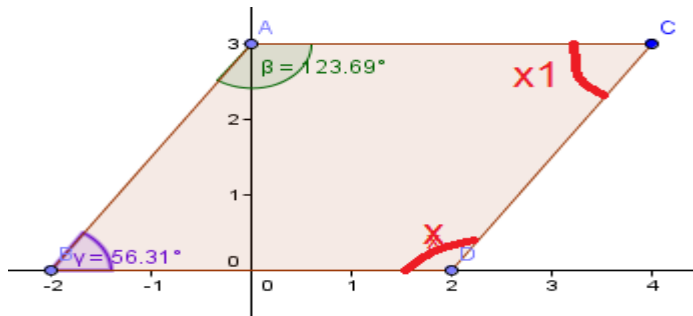
¿Qué propiedad o teorema aplica?:

24. Hallar el valor de x?



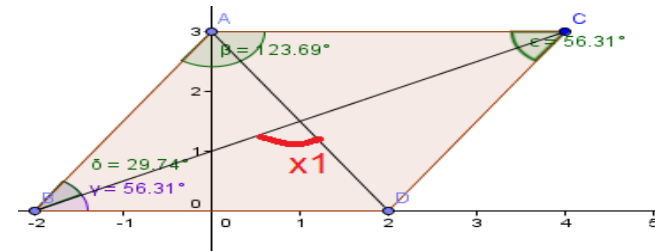
¿Qué propiedad o teorema aplica?

25. ¿hallar el valor de x y x1?



¿Qué propiedad o teorema aplica?

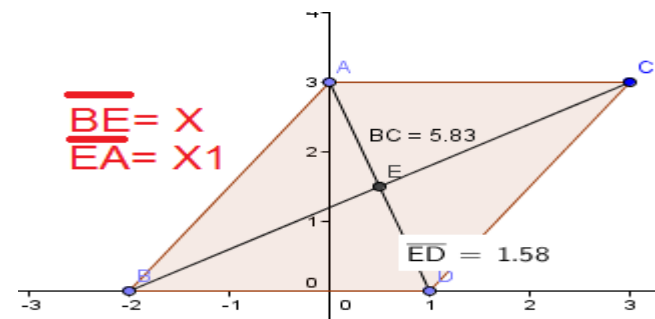
26. ¿hallar el valor x1?



¿Qué propiedades o teoremas

aplica?: _____

27. ¿Hallar el valor x y x1?



¿Qué propiedades o teorema aplica?

APENDICE C “ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA



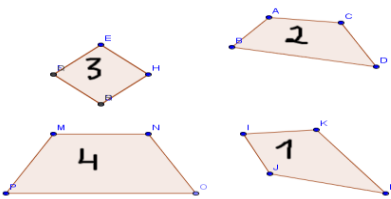
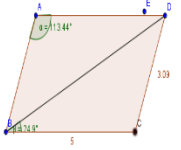
INSTITUCIÓN EDUCATIVA BETHLEMITAS BRIGHTON
Legalización de estudios Según. Resolución N° 4457 del 28 de
Octubre de 2016

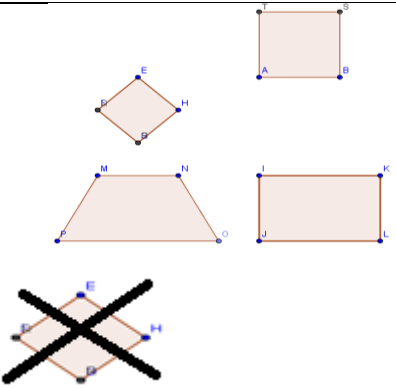

PREGUNTA	ANÁLISIS
<p>1. ¿Cuál de los siguientes ángulos es obtuso?</p>	<p>La mitad de los estudiantes no diferencian los ángulos agudos de los obtusos y los otros estudiantes diferencian los ángulos y los conceptualizan.</p>
<p>2. Cuando decimos que dos ángulos son suplementarios.</p> <p>d. Cuando al sumar sus medidas da 90° grados</p> <p>e. Cuando al sumarlos sus medidas da 180°</p> <p>f. Cuando al sumar sus medidas da 360°</p>	<p>La mitad de los estudiantes tienen claro cuando dos ángulos son suplementarios y complementarios.</p>
<p>3. Cual par de líneas son paralelas:</p>	<p>La tercera parte de los estudiantes diferencia entre rectas perpendiculares de paralelas.</p>

<p>4. CON EL CUADRILATERO RESPONDE:</p> <p>a. cual ángulo del cuadrilatero es adyacente al \sphericalangle MNO _____</p> <p>b. Cual ángulo del cuadrilatero es opuesto al ángulo \sphericalangle NMP _____</p> <p>c. Cual es el lado opuesto a OP: _____</p> <p>d. cual es el lado adyacente al lado PM: _____</p>	<p>La cuarta parte de los estudiantes responden cada ítem, la quinta no diferencian confunde ángulos adyacentes de ángulos opuestos, solo la cuarta parte de los estudiantes manejan notación simbólica.</p>
<p>5. Cuanto suman los ángulos interiores de un cuadrilátero:</p> <p>A. Suman 180°</p> <p>B. Suman 320°</p> <p>C. Suman 360°</p>	<p>Solo la cuarta parte de los estudiantes, tienen claro propiedades de los cuadriláteros, la mitad la confunde con la propiedad de los triángulos y los demás no reconocen propiedades</p>
<p>9. Cuantas diagonales tiene un cuadrilátero:</p> <p>b. Tres b. una c. dos</p>	<p>Más de los estudiantes respondió bien la propiedad de los cuadriláteros con respecto a sus diagonales,</p> <p>La cuarta parte no tienen claro el concepto de diagonal.</p>
	<p>Reconoce que son cuadriláteros, pero no identifica la clasificación.</p> <p>Reconocen las figuras como cuadriláteros, solo la cuarta parte reconoció el paralelogramo, los demás dieron una clasificación</p>

	incorrecta la clasificación de los cuadriláteros.
<p>10. Los cuadriláteros que tienen los 4 lados iguales son:</p> <p>a) El trapecio y el trapecoide.</p> <p>b) El cuadrado y el rectángulo.</p> <p>c) El rombo y el cuadrado</p> <p>d) El trapecio isósceles y el cuadrado</p>	<p>La cuarta parte de los estudiantes no tienen claro las propiedades de los trapecios y las clasificaciones de los paralelogramos como el rectángulo. La tercera parte reconoce que el cuadrado y rombo tienen como característico de la medida de todos sus lados son congruentes.</p>
<p>9. Los cuadriláteros que tienen los 4 ángulos iguales son:</p> <p>a) El trapecio y el trapecoide.</p> <p>b) El cuadrado y el rectángulo.</p> <p>c) El rombo y el cuadrado.</p> <p>d) El trapecio isósceles y el cuadrado.</p> <p>11.</p>	<p>La tercera parte de los estudiantes tienen claro la característica de la medida de los ángulos interiores de los algunos cuadriláteros. La tercera parte de los estudiantes no diferencian las características de ángulos interiores de los paralelogramos. Una propiedad que la diferencia de los demás tipos.</p>
<p>10. EL cuadrilátero que tiene los 4 lados y los 4 ángulos iguales es el</p> <p>a) Rombo.</p> <p>b) Rectángulo.</p> <p>c) Cuadrado.</p> <p>d) Trapecio.</p>	<p>La cuarta parte no reconocen características propias del cuadrado uno de los cuadriláteros clasificado en los paralelogramos.</p>

<p>11. Los cuadriláteros que tienen dos pares de lados paralelos son los</p> <p>a) Paralelogramos.</p> <p>b) Trapecios.</p> <p>c) Trapezoides.</p> <p>d) Triángulos.</p>	<p>La mitad de los estudiantes tiene clara la propiedad de los lados paralelos de los paralelogramos. La cuarta parte de los estudiantes no reconoce las características propias de un paralelogramo o trapecio.</p>
<p>12. Un trapecoide es el cuadrilátero que se identifica por tener</p> <p>a) Un par de lados opuestos paralelos.</p> <p>b) Dos pares de lados opuestos paralelos.</p> <p>c) Cuatro ángulos rectos.</p> <p>d) Ningún par de lados opuestos paralelos</p>	<p>La tercera parte de los estudiantes no reconocen características propias de los cuadriláteros trapezoides y los otros manejan el concepto propio de los trapezoides.</p>
<p>13. Un trapecio es el cuadrilátero que se caracteriza por tener</p> <p>a) Un par de lados opuestos paralelos.</p> <p>b) Dos pares de lados opuestos paralelos.</p> <p>c) Cuatro ángulos rectos.</p> <p>d) Ningún par de lados opuestos paralelos.</p>	<p>Solo la cuarta parte de los estudiantes tiene claro las propiedades del trapecio una de las clasificaciones de los cuadriláteros.</p>
<p>14. 14. Responde las preguntas de acuerdo a las siguientes figuras.</p>	<p>Todos los estudiantes reconocen que son cuadriláteros, pero no reconoce propiedades para su</p>

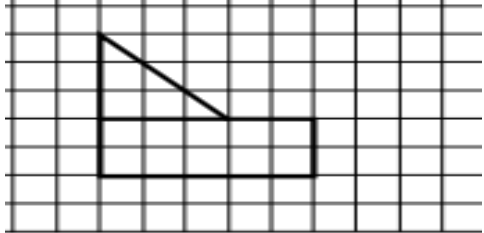
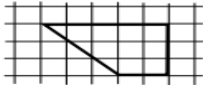
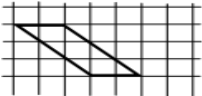
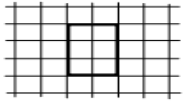
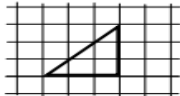
	<p>clasificación por lo tanto no saben los nombre de cada uno de los cuadriláteros.</p>
<p>17. observe el siguiente paralelogramo y luego responde:</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>a. medida del \sphericalangleBCD b. medida del \sphericalangleBDA c. medida del \sphericalangleABD d. medida del AD e. medida del BA</p> </div>	<p>Solo la cuarta parte respondió, pero no con notación y simbología correcta y la sexta parte no contestaron el ítem.</p>
<p>18. a. Construya un rombo de con un lado de 3 cm y una diagonal de 5 cm.</p>	<p>El 6 % de los estudiantes conoce las características propias de los rombos</p>
<p>9. DIBUJA UN ANGULO DE 87° Y OTRO DE 123°</p>	<p>Solo la cuarta parte de los estudiantes, maneja correctamente el transportador y el concepto de ángulo, los otros estudiantes no utilizaron adecuadamente el transportador.</p>
<p>traza las diagonales de los siguientes cuadriláteros</p>	<p>La tercera parte de los estudiantes reconocen que y aplican concepto de diagonal.</p>

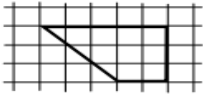
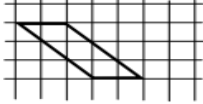
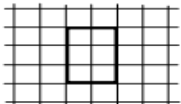
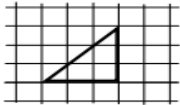
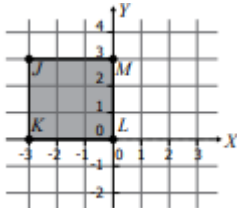
	<p>No todos los estudiantes trazaron las dos diagonales propiedad de los cuadriláteros, la cuarta parte cuando la figura esta rotada no traza correctamente la diagonal.</p>
<p style="text-align: center;">SIMETRIAS</p> 	<p>Esta pregunta los estudiantes no la trazaron correctamente los ejes de simetría, argumentaron no saber el concepto, otros solo trazaron un eje simetría y una minoría señalaron dos simetrías. Otros estudiantes señalaron mal el eje de simetría en el trapecio.</p>

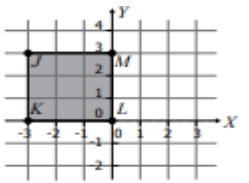

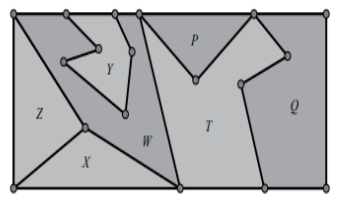


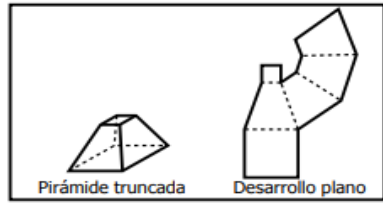
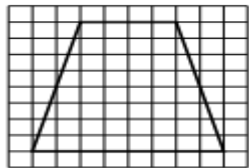
INSTITUCIÓN EDUCATIVA BETHLEMITAS BRIGHTON
 Legalización de estudios Según. Resolución N° 4457 del 28 de
 Octubre de 2016

Apéndice D “ANÁLISIS PRUEBA FINAL”

PREGUNTA	ANÁLISIS
<p>Daniela quiere armar un cuadrado con algunas piezas. Hasta ahora, ha armado la siguiente figura:</p>  <p>¿Cuál de las siguientes piezas debe utilizar Daniela para formar un cuadrado?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B.</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>C.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>D.</p>  </div> </div>	<p>Todos los estudiantes reconocen que es el trapecio rectangular la pieza que falta.</p>
<p>¿Cuál de las siguientes figuras corresponden a los paralelogramos?</p>	<p>identifican que es la b argumentan qu3e tiene dos pares de lados paralelos.</p>


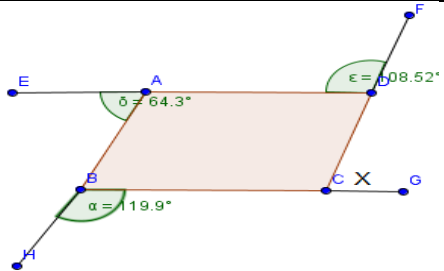
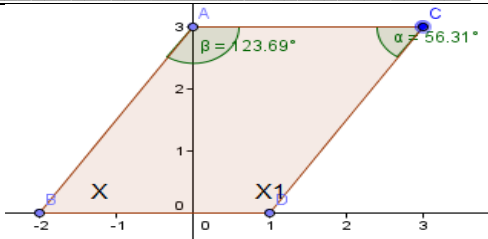
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B.</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>C.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>D.</p>  </div> </div>	
<p>El cuadrado JKLM de la figura se le realiza una rotación de 360° respecto al punto I, entonces:</p> <p>III. Las longitudes de los segmentos se mantienen.</p> <p>IV. Las coordenadas de los puntos se mantienen.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>De las posibilidades anteriores,</p> <p>E. Solamente I se cumple.</p> <p>F. Solamente II se cumple.</p> <p>G. I Y II se cumple.</p> <p>H. Ni I, ni II se cumple.</p>	<p>La mitad de los estudiantes se les dificulta el proceso de rotacional</p>

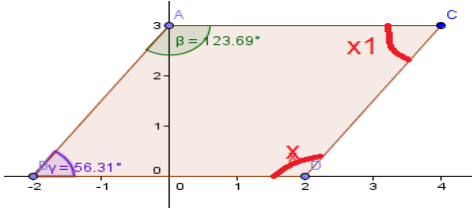
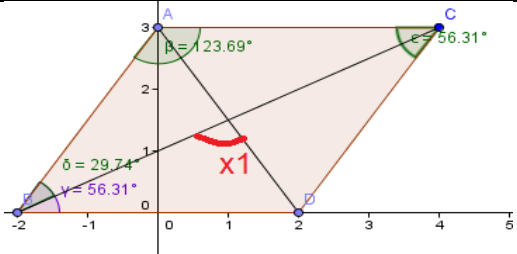
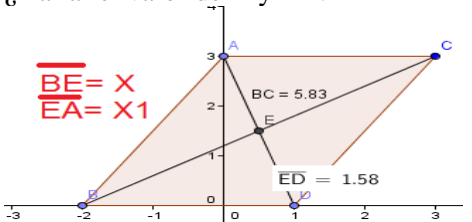
<p>6. Como son los ángulos interiores del cuadrado.</p>  <p>E. Obtuso F. Agudo G. Llamo H. Recto</p>	<p>Reconocen que es una característica incluyente todos son rectángulos miden 90°.</p>
<p>Un polígono es convexo si contiene todos los posibles segmentos de recta que se pueda unir entre un par de puntos pertenecientes a su superficie, sin que los segmentos salgan o corten un laso de la figura.</p>  <p>Polígono no convexo polígono convexo</p>  <p>¿Cuáles polígonos son no convexos?</p>	<p>Reconocen propiedades incluyentes de los cuadriláteros cóncavos que tienen un ángulo con medida mayor a 180°</p>
<p>La figura representa una pirámide truncada de base cuadrada en uno de sus desarrollos planos.</p>	<p>Tienen en cuenta propiedad de los cuadriláteros para moldear sólidos.</p>

 <p>Pirámide truncada Desarrollo plano Figura</p> <p>i. los 6 cuadriláteros que los comprenden deben ser congruentes con las caras correspondientes a la pirámide truncada. ii. Los 6 cuadriláteros que lo componen deben ser semejantes entre sí. iii. La disponibilidad de los cuadriláteros debe permitir armar la pirámide. ¿Cuál o cuáles de las condiciones anteriores deben cumplir para que se desarrolle para poder armar la pirámide truncada? B. I solamente B. II Solamente C. I Y III Solamente D. II Y III</p>	
<p>La figura representa un trapecio dibujado sobre una cuadrícula.</p>  <p>El plano cartesiano que me permite obtener la información precisa referente a la posición de los vértices y las medidas de los lados.</p>	<p>Visualiza cuál de los planos cartesianos es el más adecuado de acuerdo a su ubicación para la información referente a posición de los vértices y magnitudes de los lados.</p>

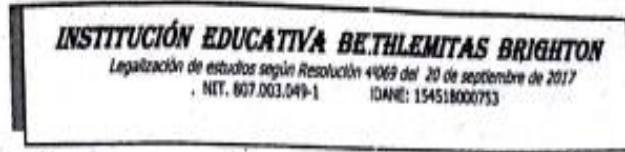
<p>¿Cuál de los anteriores cuadriláteros tiene al menos un ángulo recto y exactamente un par de lados paralelos?</p> <p>O. Cuadrilátero 1 c. Cuadrilátero 2 P. Cuadrilátero 3 D. cuadrilátero 4</p> <p>¿Cuál de los anteriores cuadriláteros tiene dos pares de lados paralelos?</p> <p>Q. Cuadrilátero 1 c. Cuadrilátero 2 R. Cuadrilátero 3 D. cuadrilátero 4</p> <p>¿Cuál de los siguientes cuadriláteros es convexo?</p> <p>S. Cuadrilátero 1 c. Cuadrilátero 2 T. Cuadrilátero 3 D. cuadrilátero 4</p> <p>¿Cuál de los siguientes cuadriláteros es un trapecio rectángulo?</p> <p>U. Cuadrilátero 1 c. Cuadrilátero 2 Cuadrilátero 3 D. cuadrilátero 4</p> <p>¿Cuál de los cuadriláteros tiene un ángulo mayor de 180°?</p> <p>V. Cuadrilátero 1 c. Cuadrilátero 2 Cuadrilátero 3 D. cuadrilátero 4</p> <p>¿Cuál o cuáles cuadriláteros sus ángulos opuestos son de igual medida?</p>	<p>Reconoce las características incluyentes de diferentes cuadriláteros y su clasificación de acuerdo a las propiedades excluyentes. Compara y diferentes cuadriláteros.</p>

<p>W. Cuadrilátero 1 y 4 c. Cuadrilátero 2 y 3 Cuadrilátero 1 solo uno D. cuadrilátero 4 y 2</p> <p>¿Cuál o cuáles cuadriláteros pueden clasificarse como cóncavo?</p> <p>X. Cuadrilátero 1 c. Cuadrilátero 2 y 3 Cuadrilátero 3 y 4 D. cuadrilátero 3 y 4</p>	
<p>Se presentan los cuatro cuadriláteros con ángulo señalado.</p> <p>¿Cuál de los cuadriláteros tiene marcado un ángulo obtuso?</p> <p>G. Cuadrilátero 1 C. Cuadrilátero 2 H. Cuadrilátero 3 D. Cuadrilátero 4</p> <p>¿Cuál de los cuadriláteros tiene marcado un ángulo agudo?</p> <p>I. Cuadrilátero 1 C. Cuadrilátero 2 J. Cuadrilátero 3 D. Cuadrilátero 4</p> <p>19. ¿Cuál de los cuadriláteros tiene marcado un ángulo recto?</p> <p>K. Cuadrilátero 1 C. Cuadrilátero 2 L. Cuadrilátero 3 D. Cuadrilátero 4</p>	<p>Reconoce claramente por visualización los diferentes ángulos reconociendo su magnitud.</p>
<p>¿Cuál es la medida de los los dos HG Y EH?</p>	<p>Aplica bien el teorema de los paralelogramos que se forman de los puntos medios de cualquier cuadrilátero. Donde los lados paralelos son de igual magnitud.</p>

<p>¿Qué propiedad o teorema se aplica?: _____</p>	
<p>¿Hallar el valor de X?</p>  <p>¿Qué propiedad aplica?: _____</p>	<p>Realice el ejercicio aplicando propiedades de los cuadriláteros que la suma de las medidas de los ángulos es igual a 360°</p>
 <p>¿Hallar el valor de x? ¿Qué propiedad o teorema aplica?: _____</p>	<p>Aplica propiedad de los cuadriláteros donde la suma de la medida de los ángulos exteriores es igual a 360°</p>
 <p>¿Hallar el valor de X? ¿Qué propiedad o teorema aplica? _____</p>	<p>Aplica el teorema de los paralelogramos donde los ángulos opuestos son congruentes.</p>

<p>¿Hallar el valor de x?</p>  <p>¿Qué propiedad o teorema aplica? _____</p>	<p>Reconoce la propiedad de los ángulos consecutivos la suma de sus medidas es un ángulo suplementario. Aplica el teorema de los paralelogramos donde los ángulos opuestos son congruentes.</p>
 <p>¿Hallar el valor de X? ¿Qué propiedades o teoremas aplica? _____</p>	<p>aplican propiedades de los cuadriláteros y además de los triangulo donde reconoce que la suma de los ángulos interiores es de 180° Aplican que la bisectriz de los ángulos divide el ángulo en dos ángulos de igual medida.</p>
<p>¿Hallar el valor de X y X1?</p>  <p>¿Qué propiedades o teorema aplica? _____</p>	<p>Aplica teorema de los paralelogramos donde las diagonales se encuentran en un punto medio.</p>

APÉNDICE E CONSENTIMIENTO DE PADRES DE FAMILIA GRADO NOVENO



Octubre 12 de 2017

AUTORIZACIÓN

Los padres acá firmantes acudientes de los estudiantes del grado 901 de la Institución Educativa sede Afanador y Cadena del Municipio de Pamplona, dan la total autorización para que mi hijo(a) participe del proyecto "Fortalecimiento del pensamiento geométrico en los estudiantes de 9:01 de la Sede Monseñor Rafael Afanador y Cadena de la Institución Bethlemitas Brighton?" en el cual el objetivo principal es Fortalecer el pensamiento geométrico 901 mediante niveles de Van Hiele. Para un mejor desempeño en el desarrollo de actividades académicas y un adecuado tránsito a la educación superior, el cual se desarrollará por parte de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA en la Maestría de Educación por parte de las docentes Lilian Patricia Rico Leal, de la Institución Bethlemitas Brighton, para constancia firmo a continuación.

ANEXO firma de acudientes

Atentamente,


LILIAN PATRICIA RICO LEAL

APÉNDICE F FIRMAS DE PADRES DE GRADO NOVENO

Marta BakelamOlivia PorraMaria Magdalena Suarez UterciaGraciela Pumañ PeñuBely Aurora Ramirez VYamile corde FloresElvira Jura.Isabella LizasoainRosa CruzSuna Mats e JuFlore de Uñalza CruzYaniraDiana Maria Salgado ABlanca Suarez Rio R
Camelita SalgadoLuz Marleny PasolaClayton Villanueva P.[Firma]Myriam JaitRafael RodriguezFariel Jafelin Contreras P.Lina Johana Sandoval SuarezFernan Duran QuintanaWilliam Andrey Jaimes RWilly Willy Batista Corde[Firma]Axela Jampiro Axenas LizasoainEmasón Javier LopezGomezCarlos Antonio Hernandez B.Sebastian EspitiaSociedad Estiva Campos.Juan David UterciaAdrian Ricardo Uter RioAngie Xiliana Lopez OchoaJean Carlos Carrillo ParadaNushly Anghelth Villamizar.Ricardo Andres Fernandez B.Jose Alberto Suarez Conzalez

APENDICE G ACTIVIDADES A DESARROLLAR



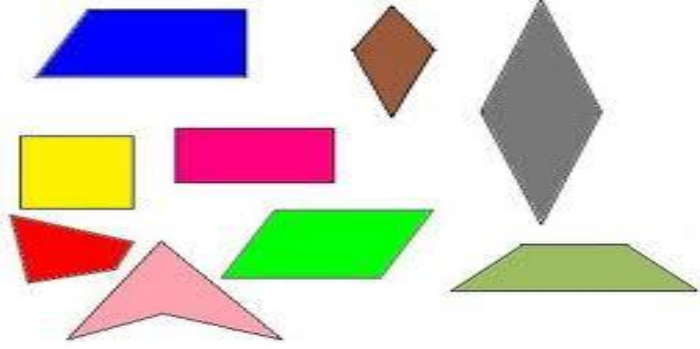
INSTITUCIÓN EDUCATIVA BETHLEMITAS BRIGHTON
Legalización de estudios Según. Resolución N° 4457 del 28 de Octubre de 2016

NIT-807.003.049-1

DANE 154518000753

TITULO (TALLER)	CUADRILATEROS	
FASES METODOLOGICAS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	
PRESABERS	<p>Recordar que para simbolizar un punto se utiliza las letras mayúsculas en cada vértice se simboliza con letra mayúscula. Los Angulo con tres letras mayúsculas en el centro el vértice que se toma como el Angulo. El segmento con letras mayúsculas y una línea sobre ellas. La magnitud medida del segmento con una letra minúscula.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Ilustración 1 cuadrilatro Los vértices son E, F, G, H Los ángulos son \angle HEF Los segmentos que son los lados de la figura EF La medida $a = 3\text{cm}$.</p>	
DESCUBRE	<p>Realizar grupo de tres compañeros. Utiliza una hoja cuadriculada.</p> <p>1. Dibuja cuatro figuras de cuatro lados.</p> <ol style="list-style-type: none"> nombra los vértices con letras mayúsculas. Mide los lados. Escribe los valores. Mide los ángulos interiores. Escribe los valores. Marca los lados paralelos opuestos con color azul. Marca los lados consecutivos o adyacentes. Con color verde. Marca los ángulos opuestos. Con color rojo. Prolonga uno de los lados de la figura y marca el ángulo. Marca con color amarillo el ángulo exterior en cada cuadrilátero. 	
DEFINE	COMPLETAR LA TABLA	
	ELEMENTO	DEFINICIÓN
	Angulo interior	
		Angulo formado por un lado y la prolongación del lado consecutivo.
		$AB \parallel CD$
	Lados consecutivos	
		Segmento que une dos vértices no consecutivos.

	vértice			
ANALICE	Con la actividad anterior marcar con x las características que cumplen			
		Cuadrilátero 1	Cuadrilátero 2	Cuadrilátero 3
	Tiene dos pares de lados opuestos			
	Tiene un par de lados opuestos			
	No tiene lados paralelos			
	Tiene dos pares de ángulos iguales			
	Tiene un par de ángulos iguales.			
	No tiene ángulos iguales.			
RELACIONAR	<p>Compara los cuadriláteros de la actividad anterior escribir diferencias y semejanzas.</p> <p>Planteamiento de la actividad “Descubre” la realizan guiada por el docente. La realizan individual y luego por grupos unifican y socializan. (video),</p>			
	figura	Característica 1 Según los lados	Característica 2 Según los ángulos	
	Figura 1			
	Figura 2			
	Figura 3			
	Figura 4			
CONCEPTUALIZA	Actividad individual			
A	<p>Teniendo como referencia la actividad anterior defina los siguientes elementos.</p> <p>a. Angulo</p> <p>b. Vértice</p> <p>c. Lados Opuestos</p> <p>d. Lados Adyacentes o consecutivos.</p> <p>e. Angulo interior</p> <p>f. Angulo exterior</p>			

	<p>g. Ángulos opuestos</p> <p>h. Ángulos adyacentes.</p> <p>i. Cuadrilátero.</p>
DEDUCE	<p>Cada estudiante escoge un cuadrilátero marcar los elementos</p>  <p>En la cartelera publican las actividades realizadas.</p>
CARACTERIZAR	<p>Actividad grupal (3 estudiantes)</p> <p>En una cartelera escogen un cuadrilátero van trazando, señalando y contestando las siguientes preguntas y socializan la actividad.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuántas diagonales tiene? 2. ¿Cuántos ejes simétricos tiene? 3. ¿cuántos pares de lados paralelos tiene? 4. ¿Cuántas líneas perpendiculares tiene? 5. ¿marca los ángulos internos y mídalos luego súmelos? 6. ¿marcar los ángulos externos medirlos y luego sumarlos. 7. ¿comparar los ángulos opuesto escribir una conclusión? 8. ¿comparar los ángulos adyacentes o consecutivos sumarlos? <p>Actividad Grupal</p> <p>Responder</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué tienen en común todos los cuadriláteros? 2. ¿Cuántas diagonales tiene los cuadriláteros cuanto suman sus ángulos interiores? 3. ¿Cuánto suman los ángulos exteriores? 4. ¿Cuáles son las diferencias? 5. ¿Cuántos ejes de simetría? 6. ¿Cómo es la medida de sus ángulos interiores? 7. ¿todos tiene lados paralelos? 8. ¿todos tiene lados perpendiculares?
Definiendo	<p>Trabajo grupal</p> <p>Definir los cuadriláteros teniendo en cuenta características incluyentes y excluyentes.</p> <p>Cuadrado rectángulo rombo romboide</p> <p>Trapezio rectángulo trapecio isósceles</p> <p>trapezio escaleno cóncavo convexo asimétrico</p> <p>Simétrico.</p>
clasificando	<p>Actividad individual</p> <p>Con lo realizado en las actividades anteriores realiza un mapa conceptual donde de la clasificación de los cuadriláteros.</p> <p>Actividad grupal (4 estudiante)</p> <p>Realiza en una cartelera la clasificación de los cuadriláteros y socializar la clasificación.</p> <p>Socializar las definiciones por grupo y los resultados del cuadro.</p>
JUSTIFICANDO	<p>Utilizando las características incluyentes y excluyentes, las definiciones de los cuadriláteros y la clasificación, argumentan las respuestas de las siguientes afirmaciones.</p> <p>Justifique las afirmaciones</p> <p>a. Todo paralelogramo es cuadrilátero</p>

	<p>b. Todo cuadrado es cuadrado</p> <p>c. Algunos paralelogramos son cuadrados</p> <p>d. Todo cuadrado es un trapecio</p> <p>e. Todo trapecio es un polígono convexo</p> <p>f. Algunos cuadriláteros no son ni paralelogramos ni trapecios.</p> <p>g. Ningún trapecio es rectángulo</p> <p>h. Algunos rectángulos son rombos</p> <p>i. La suma de los ángulos interiores de un cuadrilátero es de 360°</p> <p>j. Un rombo es un cuadrado</p> <p>k. Un cuadrado es un rombo</p> <p>l. Un rectángulo es un paralelogramo.</p> <p>m. Las diagonales de un paralelogramo se cortan en un punto medio</p> <p>n. Los ángulos opuestos de un paralelogramo son suplementarios</p> <p>o. Los ángulos opuestos de un paralelogramo</p> <p>En plenaria socializar lo realizado.</p>
--	---



INSTITUCIÓN EDUCATIVA BETHLEMITAS BRIGHTON
 Legalización de estudios Según. Resolución N° 4457 del 28 de Octubre de 2016

NIT-807.003.049-1

DANE 154518000753

APÉNDICE H: ANEXOS EVIDENCIAS FOTO GRAFICAS

TITULO (TALLER)	CUADRILATEROS
FASES METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES DESARROLLADAS
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">MOTIVACION</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">PRESABERS</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">DESCUBRE</p>	

1. Completa el siguiente cuadro.

ELEMENTO	DEFINICIÓN	NOTACIÓN
Angulo interior	Es el que forma y marca los lados interiores de la figura	
Angulo Exterior	Angulo formado por un lado y la prolongación del lado consecutivo.	
Lados consecutivos	segmento que une dos líneas para formar una figura.	$AB \parallel CD$
Diagonales	Segmento que une dos vértices no consecutivos.	$AD \parallel BC$

ANALICE

Figura	Características según sus lados	Características según sus Angulos
 Cuadrado	<ul style="list-style-type: none"> Todos sus lados son iguales Los ángulos miden 90° No hay lados paralelos 	<ul style="list-style-type: none"> Todos miden 90° Tiene eje de simetría
 Rombo	<ul style="list-style-type: none"> dos pares de lados paralelos Todos sus lados miden igual 	<ul style="list-style-type: none"> tiene dos ángulos obtusos y dos agudos Tiene dos diagonales
 Trapecio	<ul style="list-style-type: none"> dos pares de lados paralelos Los ángulos adyacentes miden 180° ninguna mide igual Tiene 2 diagonales 	<ul style="list-style-type: none"> hay dos ángulos y dos obtusos Tiene eje de simetría
 Paralelogramo	<ul style="list-style-type: none"> dos pares de lados paralelos Los ángulos opuestos miden igual ninguna mide igual Tiene 2 diagonales 	<ul style="list-style-type: none"> hay 2 ángulos Rectos No tiene eje de simetría

RELACIONAR

Características:

- Tiene dos Lados Paralelos
- 4 Angulos Rectos
- Sus Lados miden 3cm
- Tiene eje simétrico
- Tiene dos diagonales

Características:

- Dos Lados Paralelos
- No es simétrica
- 2 angulos obtusos y 2 agudos
- Es un Trapecio
- Todos sus lados son diferentes de medida

Características:

- Dos pares Paralelos
- 4 angulos rectos
- 2 lados miden 3cm y 2 miden 1,5cm
- Es un paralelogramo
- Angulos miden en total 360°

Características:

- Dos pares de Lados Paralelos
- Paralelogramo
- Todos sus Lados son diferentes
- Dos angulos agudos y dos obtusos
- Sus Lados miden 3,5cm

Similitudes

- Todos sus angulos internos miden 360°
- Todos tienen lados Paralelos
- ninguno es Trapecio de
- Tienen diagonales

Diferencias

- Todos son de medidas ≠
- Solo dos son Paralelogramos
- ninguno es Trapecio de

CONCEPTUALIZA

Actividad individual
Teniendo como referencia la actividad anterior defina los siguientes elementos.

CONCEPTUALIZACIÓN

VERTICE: es la unión de dos segmentos de una figura.

LADOS OPUESTOS: son lados que no se encuentran.

LADOS ADYACENTES O CONSECUTIVOS: son lados que se encuentran en un vértice o formando un ángulo.

ÁNGULO EXTERNO: es el que forma la medida los ángulos externos de la figura.

CUADRADO: es un paralelogramo con dos pares de lados paralelos.

ROMBO: es un paralelogramo de cuatro lados, con forma de diamante.

TRAPECIO ISOCÉLES: es un trapecio de cuatro lados y dos lados iguales.

TRAPECIO ASIMÉTRICO: tiene 4 lados y todos son diferentes.

ÁNGULO: es la medida que determina la longitud de una figura.

LADOS PARALELOS: son lados opuestos que al prolongarse nunca se encuentran.

ÁNGULOS INTERIORES: es el que forma y mide los ángulos interiores de la figura.

CUADRIÁTERO: es una figura geométrica de cuatro y 2 lados (paralelos) pares de lados para cada lado.

Vertice: la esquina de un lado.

Vertice: Puntos donde concurren los dos lados.

Lados opuestos: Lados contrarios.

Lados adyacentes o consecutivos: que están al lado uno.

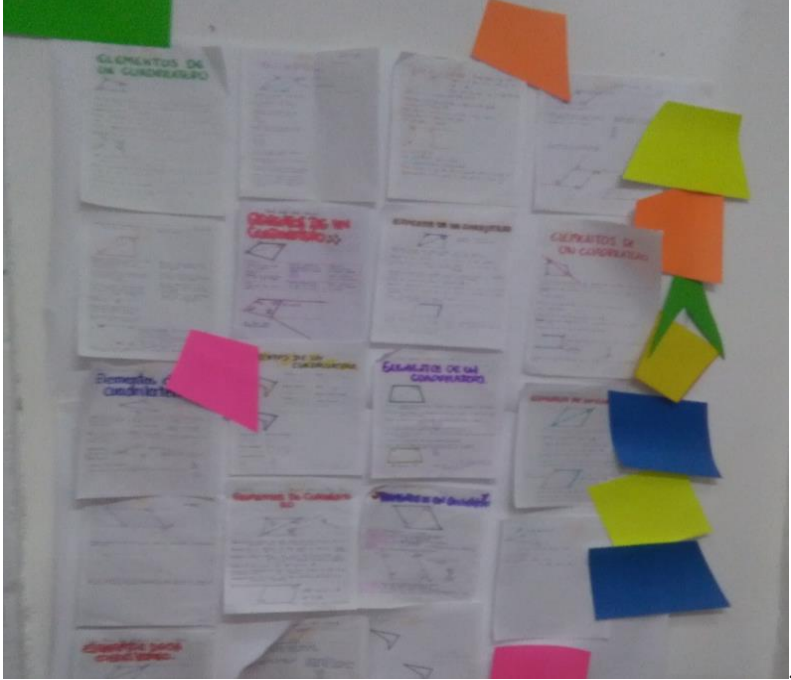


Ángulo (ángulo) interior: es un ángulo formado por los lados de un polígono.

Ángulo exterior: es un ángulo formado por un lado de un polígono.

Ángulos opuestos: Cuando los ángulos de uno son suplementarios.

Ángulos adyacentes: Son ángulos que están seguidos.

cuadrilátero es una figura de 4 lados.

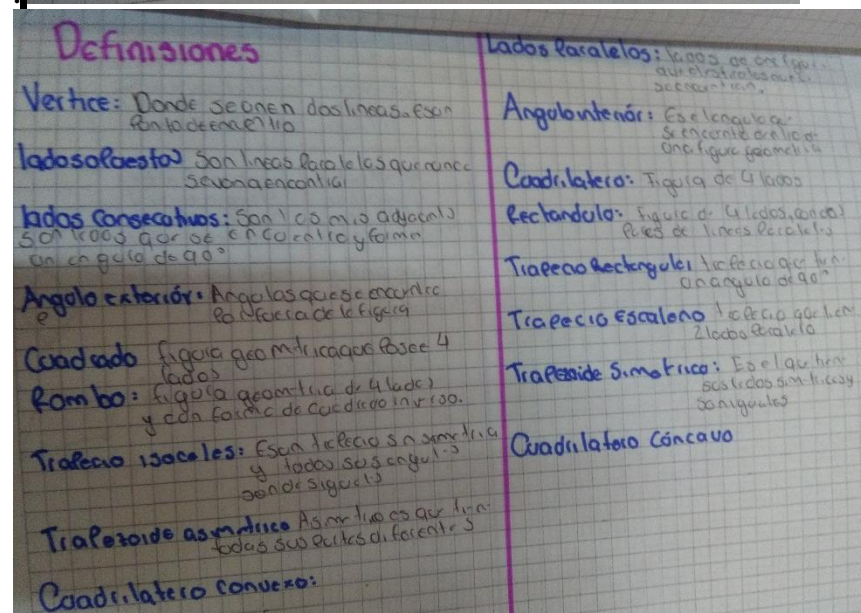
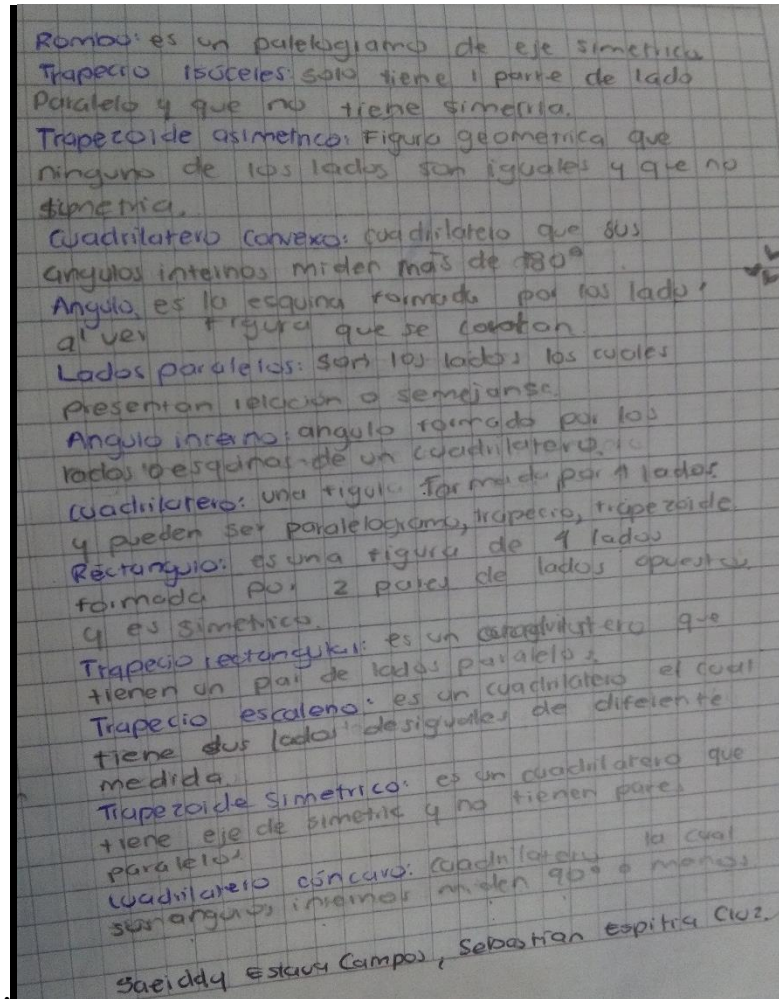
<p>DEDUCE</p>	
<p>CARACTERIZAR</p>	 

DEFINIENDO

Trabajo grupal

Definir los cuadriláteros teniendo en cuenta características incluyentes y excluyentes.

- Cuadrado rectángulo rombo romboide
- Trapezio rectángulo trapecio isósceles
- trapezio escaleno cóncavo convexo asimétrico
- Simétrico



CLASIFICANDO

Actividad individual

CUADRIÁTEROS - son polígonos de cuatro lados - se clasifican por tener cuatro ángulos, diagonales, unión de los vértices no consecutivos.

CLASIFICACIÓN

- PARALELOGRAMAS**
 - Tienen dos lados paralelos.
 - Sus diagonales son perpendiculares.
 - La suma de sus ángulos interiores es $= a 360$
 - son simétricos
- TRAPEZOIDES**
 - No tiene todos paralelos o simétricos
 - simétrico
 - asimétrico
 - Los ángulos interiores miden 360°
 - asimétrico no tienen eje simétrico
 - simétrico tiene eje simétrico
- TRAPEZOS**
 - Tiene un lado paralelo.
 - el trapecio isósceles es simétrico
- CONCAVO Y CONVEXO**
 - los concavos tienen un segmento en el exterior y miden menos de 180°
 - los convexos miden más de 180° uno de sus ángulos y poseen un segmento para su exterior.
 - segmento

CUADRIÁTEROS

- TRAPEZOIDES**
 - Trapezoides isósceles
 - Trapezoides escalenos
 - Trapezoides rectángulos
- PARALELOGRAMOS**
 - Cuadrado
 - Rectángulo
 - Rombo
 - Romboide
- TRAPEZOS**
 - Simétrico
 - Asimétrico
 - Concavo

¿Qué es?
Son polígonos de cuatro lados. Es una figura plana y cerrada, limitada por lados rectos.

Características:
Tienen 4 ángulos, tienen 2 diagonales, tienen 4 vértices.

Se clasifican en:
Cuatro clases: Paralelogramos, Trapezoides, Trapecios, Concavo y convexo.

Paralelogramos:
Figura geométrica de 4 lados, en la que los lados opuestos son paralelos entre ellos.

Trapezoides:
Cuadrilátero que tiene un par de lados paralelos.

Trapecios:
Cuadrilátero irregular sin ningún lado paralelo.

Características:
Solo tiene eje de simetría los simétricos. La suma de sus ángulos interiores es de 360° . No todos los Trapecios son simétricos excepto el isósceles.

Concavo y Convexo:
Concavo: Se dice de la superficie que tiene una línea concava que tiene un ángulo saliente al exterior de una línea recta.
Convexo: Se dice de la superficie que tiene una línea convexa que tiene un ángulo saliente al interior de una línea recta.

Características:
En un cuadrado sus diagonales son perpendiculares. La suma de sus ángulos interiores es de 360° . Los son simétricos.

Características:
Dado un vértice de un cuadrilátero solo se puede trazar una diagonal. Las diagonales de un cuadrado por bisectrices de los ángulos cuyos vértices se unen.

JUSTIFICANDO



¿ Las diagonales de un cuadrado se cortan en un punto medio?

DIAGONALES

- Cuando se unen dos vértices no consecutivos de un polígono.
- con cierta inclinación alineados de esta manera.
- Se mide la mitad de la diagonal la cual es 8,6 cm para que se encuentre en un punto medio.

Andrés Felipe Muñoz Álvarez

- a) Porque al tener dos lados paralelos (Pares de lados) se unen y quedan con 4 ángulos.
- b) Todas las clases de Cuadriláteros tienen como base un cuadrado.
- c) Porque los (ángulos) lados son todos paralelos.

- d) Porque tienen algunos par de lados paralelos.
- e) Porque al trazar un segmento de un ángulo a otro, el quedara idéntico.
- f) Porque pueden ser Trapezoides que no tienen lados paralelos.
- g) Porque solo tienen un par de lados Paralelos.
- h) Si se giran 28°
- i) $90^\circ + 90^\circ + 90^\circ + 90^\circ = 360^\circ$

j) Es un cuadrado pero inclinado hacia un lado.

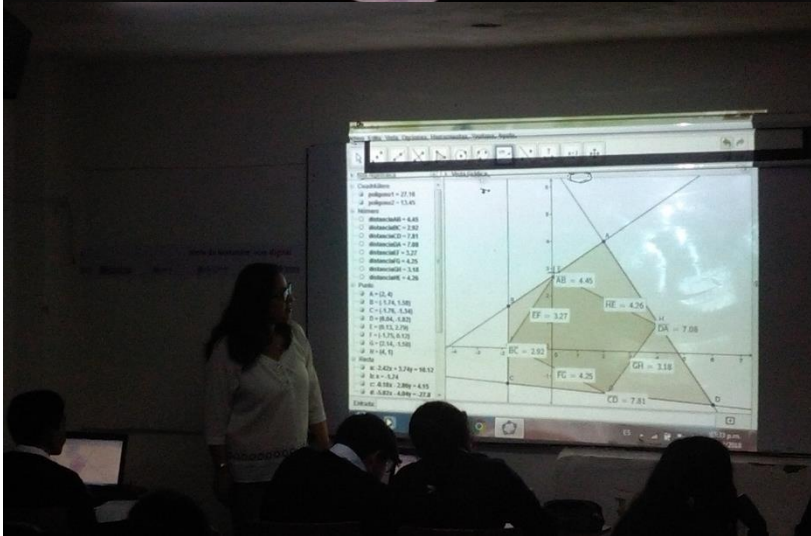
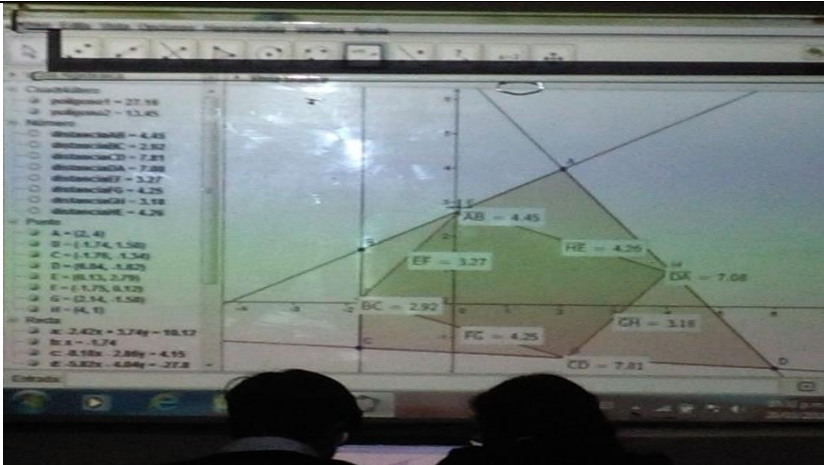
k) Es un rombo pero alineado vertical y horizontal.

l) Porque tienen 2 Pares de lados Paralelos.

m) Si, porque crean un segmento.

n) Si, por ejemplo un cuadrado tienen que ser iguales para formar lados paralelos se se suplementan para dar 180° .

USO DE LAS TICS



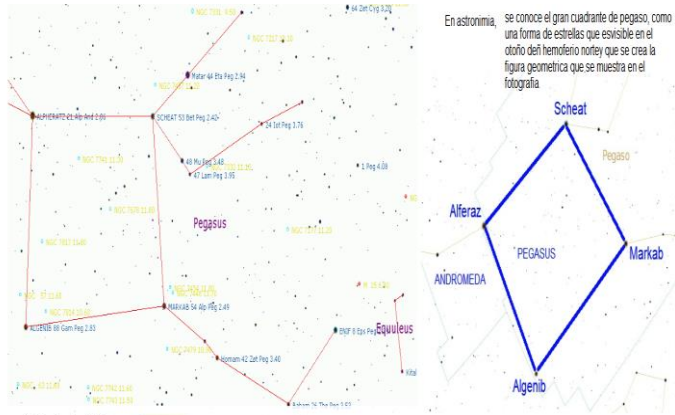


APENDICE I USO DE LAS TICS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA BETHLEMITAS BRIGHTON
Legalización de estudios Según. Resolución N° 4457 del 28 de Octubre de 2016

ACTIVIDAD: PROPIEDADES Y TEOREMAS DE LOS


CUADRILATEROS



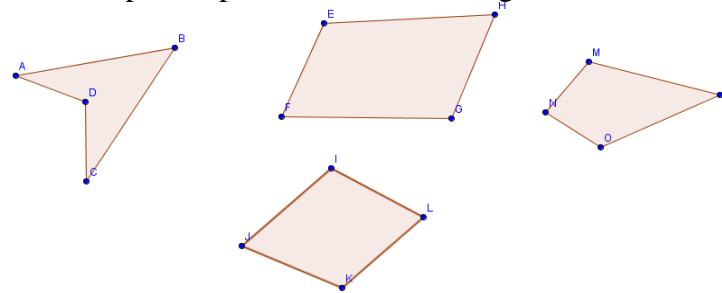
<https://co.search.yahoo.com/yhs/search>


Esta actividad es en parejas.
 Realiza los siguientes pasos en GeoGebra y luego responde y concluye


1. Entra GeoGebra

2. Activa la herramienta punto  y el icono **NUEVO PUNTO**.

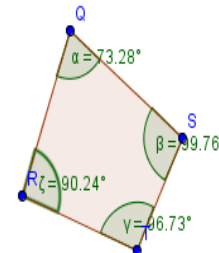
Marca los puntos para los realizar los siguientes cuadriláteros:



3. Activa la herramienta  y el icono **POLÍGONO** y con clic en cada uno de los puntos en secuencia se forman los cuadriláteros.

4. Activamos la herramienta  y el icono **ÁNGULO**; damos clic en los lados que conforman el ángulo para obtener su medida.

5. Sumar los ángulos interiores de cada uno de los cuadriláteros y completar la tabla.




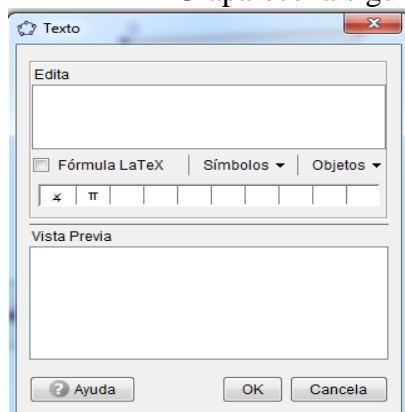
cuadrilátero	suma de sus ángulos	Clasificación del cuadrilátero
1		
2		
3		
4		

Escriba la conclusión de la actividad.

“ _____ ”


Terminada informa y cuanta como realizo la actividad y lee la conclusión.

6. Activamos la herramienta  y el icono **INSERTAR TEXTO** aparece la siguiente ventana.



Digita la conclusión en edita aparece como queda en vista previa, cuando este seguro le da clic ok; para arrastrar el texto donde desee le da clic sobre el texto y lo desliza.

7. Vamos a trazar las diagonales a cada cuadrilátero.

Ahora activamos la herramienta  y el icono **SEGMENTO ENTRE DOS PUNTOS** y nos ubicamos en los vértices donde voy a trazar la diagonal.

Luego le damos clic sobre la diagonal y aparece la siguiente




ventana.

Le damos clic en propiedades modificamos el color y estilo. Conclusión de la actividad

“ _____ ”

Terminada informa y cuanta como realizo la actividad y lee la conclusión.

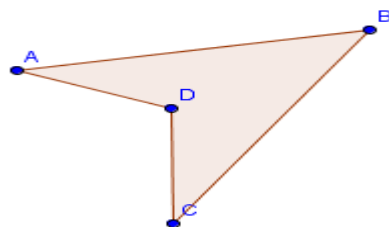
8. En esta parte recordamos lo que es un ángulo exterior; trazamos dos cuadriláteros y

Trazamos los ángulos exteriores, activamos la herramienta  y el icono **SEGMENTO ENTRE DOS PUNTOS**.



Luego los medimos dando clic primero en el lado del cuadrilátero. En cada cuadrilátero sumamos los ángulos exteriores y concluimos:

“ _____ ”

9. Trazar el siguiente cuadrilátero




Marcamos los puntos medios de cada uno de los lados del

cuadrilátero y activamos la herramienta.  Y la opción . Los unimos, marcamos con la opción polígono y cambiamos de color y trazo.

- a. Que nueva figura se formó:

- b. como clasifica esa nueva figura.

Activa la herramienta  elige mueve. Hágase en un vértice o esquina del cuadrilátero inicial y arrastre hasta formar otro nuevo cuadrilátero y escribe que sucedió:

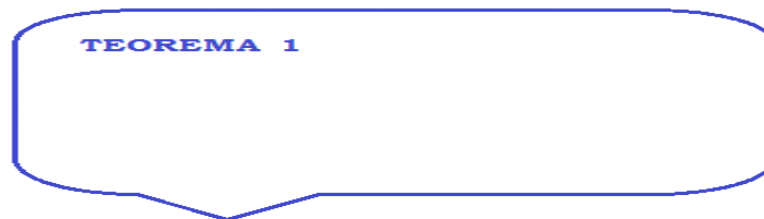
Que pasa con la figura trazada con los puntos medios de cada lado:

Concluimos en grupo:

TEOREMA DE LOS PARALELOGRAMOS.

Actividad en parejas

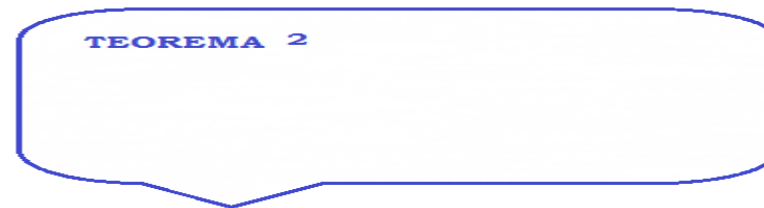
1. Recordemos que es un paralelogramo. Traza dos paralelogramos en GeoGebra. Traza una diagonal y con las diferentes herramientas del programa halle las diferentes medidas. Escribe tres conclusiones y léelas en voz alta.



2. Mida los pares de lados opuestos de los paralelogramos escribe las medidas.

Paralelogramo	Longitud de lado 1	Longitud del lado 2	Longitud del lado tres	Longitud del lado 4

Conclusión:



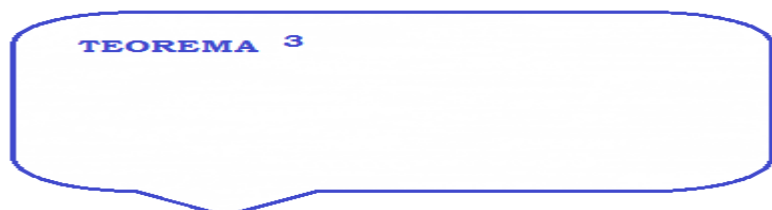
3. Toma la medida de los ángulos opuestos: escribe los resultados,

Paralelogramo 1	medidas
Primer par de ángulos opuestos	

Segundo par de ángulos opuestos	
---------------------------------	--

Paralelogramo 2	medidas
Primer par de ángulos opuestos	
Segundo par de ángulos opuestos	

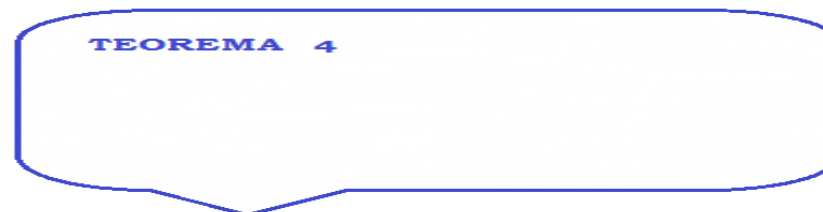
Conclusiones de los datos obtenidos:



4. Traza las diagonales y toma las medidas.
 EJEMPLO: MEDIDAS DE OE OG OF HO
 Que sucedió:

Compara los datos obtenidos:

Escriba tres conclusiones.



5. Toma la medida de los ángulos consecutivos de los paralelogramos escribe los resultados,

Paralelogramo 1	medidas	Suma las medidas
Primer par de ángulos consecutivos		
Segundo par de ángulos consecutivos		

Paralelogramo 2	medidas	medidas
Primer par de ángulos consecutivos		
Segundo par de ángulos consecutivos		



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA BETHLEMITAS
BRIGHTON**

Legalización de estudios según Resolución 4069 del 20 de noviembre de

APENDICE J MALLA CURRICULAR

MALLA CURRICULAR

ÁREA: _MATEMATICA_ ASIGNATURA _GEOMETRIA_ GRADO: _NOVENO_ PERIODO 2 I.H.S. 1

LOGROS PROMOCIONALES

Compara y clasifica figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes.

Clasifica polígonos en relación con sus propiedades.

Contrasta propiedades y relaciones geométricas aplicando teoremas.

ESTÁNDAR DBA	EJE TEMÁTICO	DIMENSIONES	INDICADORES DE DESEMPEÑO Y/O COMPETENCIAS	TRANSVERSALIDAD	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Compara y clasifico. Figuras bidimensionales de acuerdo a sus componentes.</p> <p>Clasifico polígonos en relación con sus propiedades.</p> <p>Calculo el valor de cada elemento notable de un cuadrilátero</p> <p>Reconozco y contrasto propiedades y relaciones geométricas utilizadas en teoremas.</p>	<p>conceptos básicos</p> <p>Elementos notables de un cuadrilátero.</p> <p>características de los cuadriláteros</p> <p>clasificación de los cuadriláteros</p> <p>Verificación de los cuadriláteros.</p> <p>propiedades de los cuadriláteros.</p> <p>teorema de los paralelogramos</p> <p>4.8</p> <p>Solución de problemas aplicando propiedades y teoremas.</p>	<p>Artístico -estética</p> <p>Comunicativa.</p> <p>Científica.</p> <p>Tecnológicos.</p>	<p>Definición de cuadrilátero</p> <p>Identifica los elementos básicos de un cuadrilátero.</p> <p>Caracteriza los cuadriláteros acordes a sus propiedades en cuanto a los lados y los ángulos.</p> <p>Conceptualizar los elementos del cuadrilátero.</p> <p>Reconozca las características de los cuadriláteros acorde con elementos.</p> <p>Identifica propiedades de los cuadriláteros.</p> <p>Conceptualiza los cuadriláteros teniendo en cuenta los elementos y propiedades.</p> <p>Clasifica del cuadrilátero según sus propiedades.</p> <p>Verifica algunas proposiciones según su clasificación.</p> <p>Identifica las propiedades de los cuadriláteros.</p> <p>Reconoce los teoremas de los paralelogramos</p> <p>Solución de problemas aplicando las propiedades y teoremas.</p>	<p>ARTISTICA</p> <p>Realizar creaciones utilizando instrumentos de medición.</p> <p>Utilizar adecuadamente propiedades de los cuadriláteros para realizar creaciones geométricas.</p> <p>CIENCIAS NATURALES</p> <p>Grafica eventos propios de los movimientos y fenómenos físicos</p> <p>ETICA Y VALORES</p> <p>Trabaja en grupo para establecer liderazgo y manejo de la convivencia en el aula de clase.</p> <p>LENGUAJE</p> <p>Manejo adecuado de lenguaje técnico y expresión verbal adecuada.</p> <p>COMPETENCIAS LABORALES</p> <p>Promueve la participación y la puesta en común como medios para el aprendizaje.</p>	<p>Consultas necesarias para desarrolló de las actividades.</p> <p>Relación de mapas conceptuales.</p> <p>Socialización de las actividades.</p> <p>Participación.</p> <p>Talleres evaluativos para reforzar los aprendizajes.</p> <p>Prueba escrita estilo pruebas saber.</p>

Tomado de documentos reglamentarios de la Institución.



PENDIC K PLAN DE UNIDAD

INSTITUCIÓN EDUCATIVA BETHLEMITAS BRIGHTON

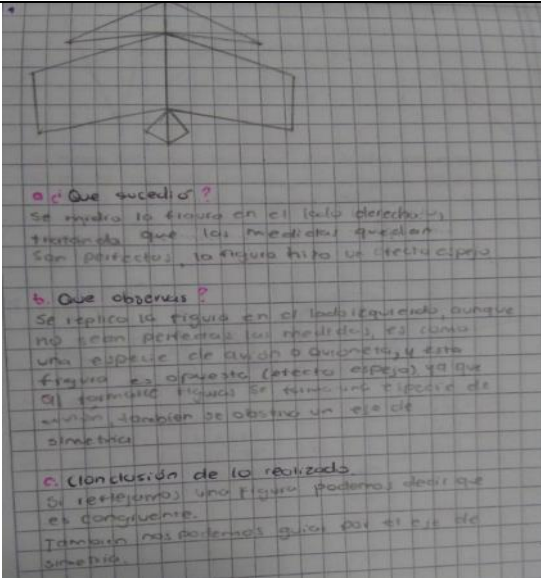
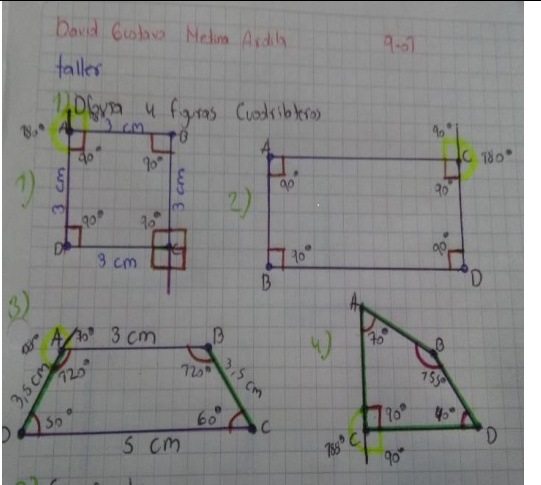
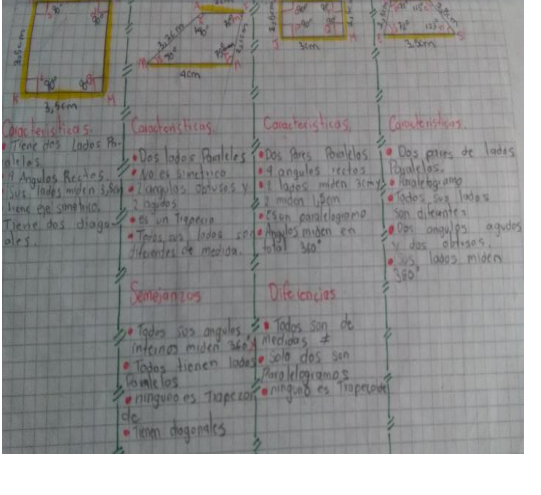
Legalización de estudios según Resolución 3134 del 20 de noviembre de 2017
 . NIT. 807.003.049-1 DANE: 154518000753

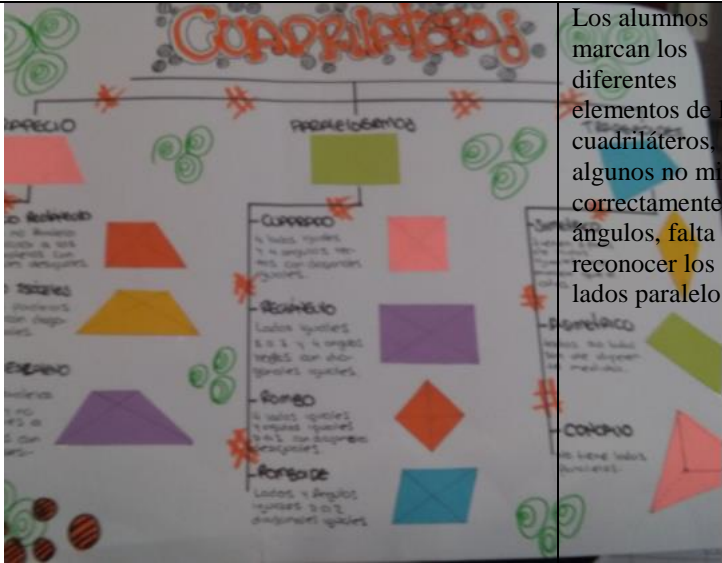
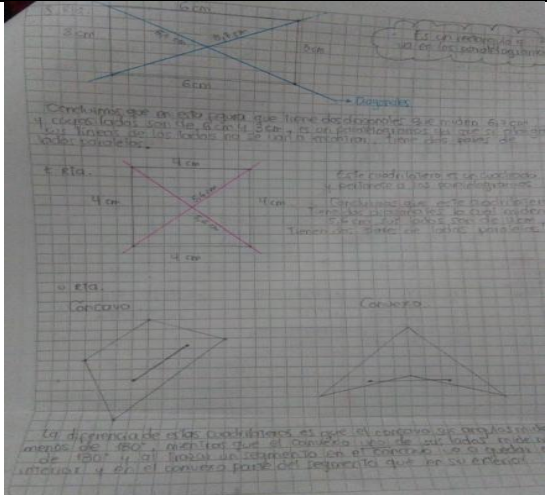
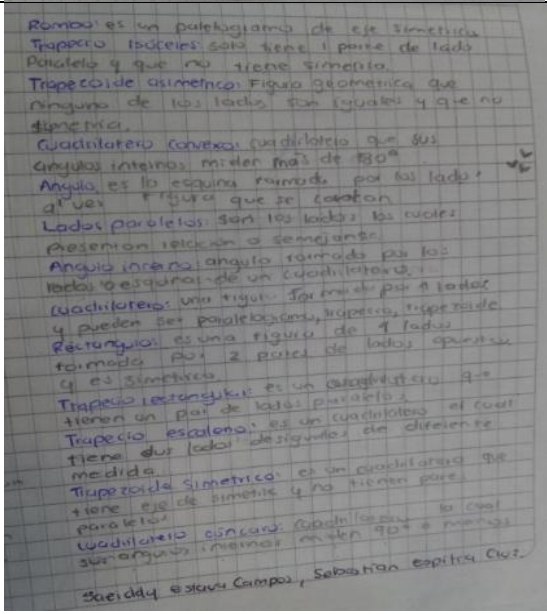
PLANEADOR DE SECUENCIA DIDACTICA			Fecha de vigencia
DOCENTE	PERIODO	GRADO	ÁREA/ASIGNATURA
Lilian Patricia Rico Leal	2	Noveno	Matemática-Geometría


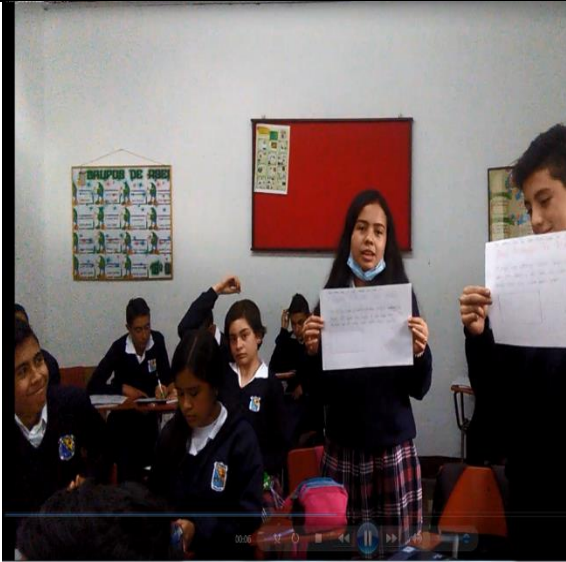

CONTENIDO TEMÁTICO	FASES METODOLÓGICAS	ACTIVIDAD A DESARROLLAR											
<p>CUADRILÁTEROS Conceptos básicos Elementos notables de un cuadrilátero. Características incluyentes y excluyentes de los cuadriláteros. Clasificación de los cuadriláteros Propiedades de los cuadriláteros. Teoremas de los paralelogramos..</p> <p>INDICADORES DE DESEMPEÑO-DESARROLLO CONCEPTUAL: Definición de cuadrilátero Conceptualizar los elementos del cuadrilátero Conceptualiza los cuadriláteros teniendo en cuenta los elementos y propiedades. Identifica las propiedades de los cuadriláteros. Reconoce los teoremas de los paralelogramos</p> <p>DESARROLLO PROCEDIMENTAL Identifica los elementos básicos de un cuadrilátero. Caracteriza los cuadriláteros acordes a sus propiedades en cuanto a los lados y los ángulos. Reconozca las características de los cuadriláteros acorde con elementos. Identifica propiedades de los cuadriláteros. Clasifica del cuadrilátero según sus propiedades. Verifica algunas proposiciones según su clasificación. Solución de problemas aplicando las propiedades y teoremas.</p> <p>DESARROLLO ACTITUDINAL Promueve la participación y la puesta en común como medios para el aprendizaje.</p>	<p>AMBIENTACION</p>	<p>FASE DE EXPLORACION Actividad de motivación Formulación de preguntas dirigidas para la orientación de identificación del tema a trabajar. Actividad de pre saberes reconocer la importancia de la simbolización y notación.</p>											
	<p>ACTIVIDADES</p>	<p>DESCUBRE: Realizar grupo de tres compañeros ANALICE mediante la visualización aclara los elementos de los cuadriláteros. DEFINE conceptos básicos de los cuadriláteros. CONCEPTUALIZA: en forma individual define elementos notables de los cuadriláteros. DEDUCE: todos los cuadriláteros no tienen los mismos elementos. CARACTERIZACION: unificación de conceptos de los elementos de los cuadriláteros. RELACIONAR compara los diferentes cuadriláteros semejanzas y diferencias. DEFINIENDO: utiliza las características incluyentes y excluyentes. RECONOCIMIENTO CLASIFICACION de los cuadriláteros por grupos realizan un mapa conceptual JUSTIFICACION refirmar las propiedades. (Apéndice G) USO DE LAS Tics por parejas sensibilización de Geo Gebra GEOGEBRA por parejas actividad para potenciar los teoremas de los paralelogramos. (APÉNDICE I)</p>											
	<p>EVALUACION</p>	<p>Socialización De actividades individuales y grupales. Elaboración de mapa conceptual Participación en plenarias. Exposición de las actividades realizadas.</p>											
	<p>RETROALIMENTACION</p>	<p>Se programa actividades de origami y lúdicas para afianzar conceptualización.</p>											
	<p>MEJORAMIENTO</p>	<p>continuo en todas las actividades</p>											
	<p>I.H.</p>	<p>FECHA INICIO</p>	<p>FECHA FINAL</p>										
<p>1 HOR A</p>	<p>septiembre</p>	<p>Mayo</p>	<p>VERIFICACIÓN DE ACTIVIDADES</p> <table border="1"> <tr> <td>EVA L.</td> <td>GUI AS</td> <td>TAREAS</td> <td>LABORATORIO</td> <td>TOTAL</td> </tr> <tr> <td>36 horas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	EVA L.	GUI AS	TAREAS	LABORATORIO	TOTAL	36 horas				
EVA L.	GUI AS	TAREAS	LABORATORIO	TOTAL									
36 horas													
<p>SI x</p>	<p>N O</p>	<p>S I x</p>	<p>N O</p>	<p>SI x</p>									
		<p>N O</p>	<p>SI x</p>	<p>NO</p>									


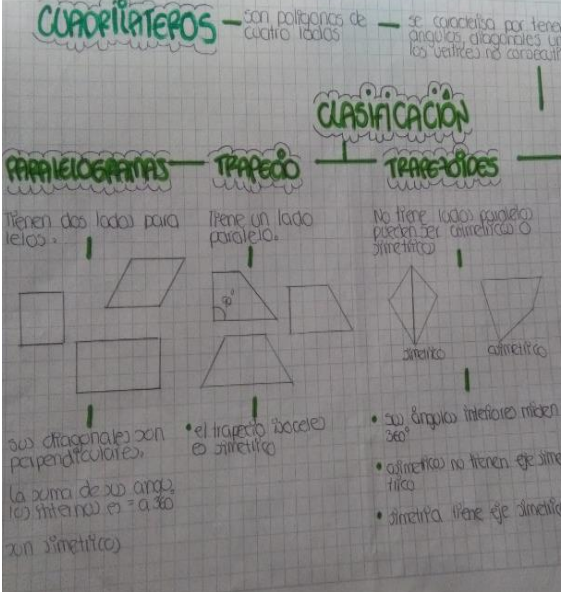
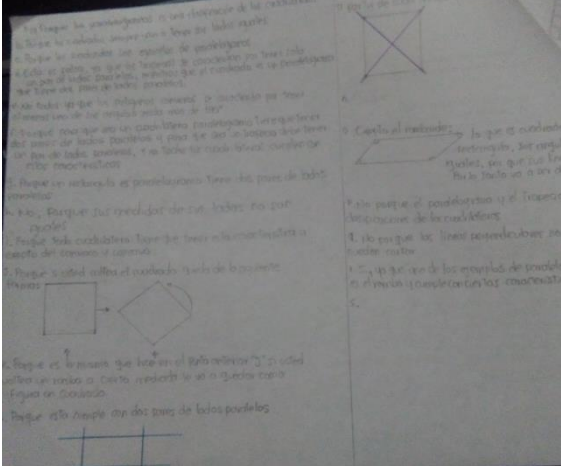
Tomado de los libros reglamentarios de la institución.

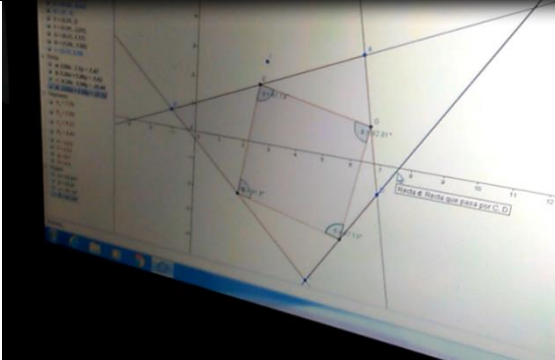
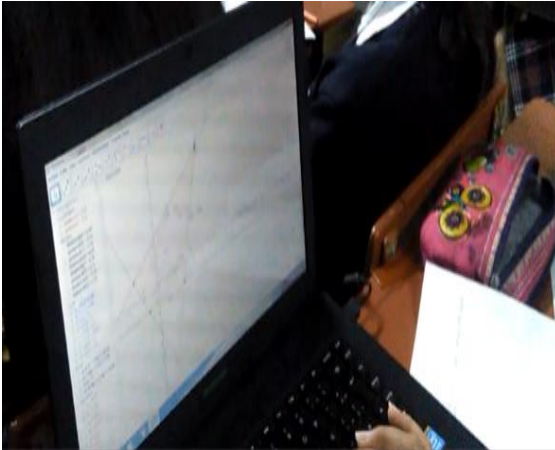
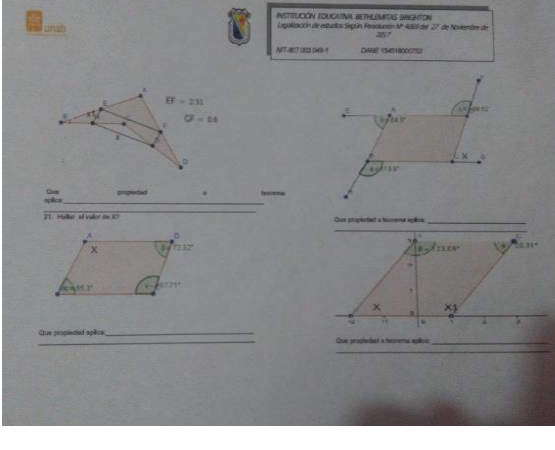
APENDICE L MATRIZ DE RESULTADOS

ACTIVIDAD	FASE	NIVEL	DESCRIPTOR	EJEMPLOS	JUSTIFICACION
MOTIVACION	INFORMACION	2	Describe el proceso como lo realizaron, mencionan opuesto, reflexión, congruencia y eje simetría.		Lucia, percibe unas características matemáticas de la simetría, las relaciona con congruencia, reflexión.
SABERES PREVIOS	INFORMACION	2	Reconocen los presaberes, utilizando argumento de tipo visual, conceptos básicos.(ángulo, lados)		David, no marca bien los lados consecutivos, realiza mediciones de longitud correctamente, mide los algunos ángulos, Duvan, reconocen los ángulos exteriores.
DESCUBRE	ORIENTACION	2	Identificar algunos elementos de los cuadriláteros, mediante la modelación y visualización (solo hacen paralelogramos) ángulos Interiores, diagonales, lados consecutivos) Se les dificulta (medir ángulos, trazar simetrías) de algunos cuadriláteros.		Los alumnos marcan los diferentes elementos de los cuadriláteros, algunos no miden correctamente los ángulos, falta reconocer los lados paralelos.

<p>ANÁLISIS ORIENTACIÓN DIRIGIDA</p>	<p>2</p>	<p>Identificar algunos elementos de los cuadriláteros, mediante la modelación y visualización (ángulos interiores, diagonales, lados consecutivos) Se les dificulta (medir ángulos, trazar simetrías) de algunos cuadriláteros.</p>		<p>Los alumnos marcan los diferentes elementos de los cuadriláteros, algunos no miden correctamente los ángulos, falta reconocer los lados paralelos.</p>
<p>DEFINIR INFORMACIÓN</p>	<p>2</p>	<p>Definir los diferentes elementos de los cuadriláteros, utilizando lenguaje y notación adecuada.</p>		<p>Cindy Define con lenguaje común, no utiliza lenguaje geométrico. Juliana, utiliza lenguaje geométrico, algunas características incluyentes.</p>
<p>CONCEPTUALIZA ORIENTACIÓN DIRIGIDA</p>	<p>2</p>	<p>Unificar, los conceptos utilizando adecuadamente, notación y lenguaje geométrico.</p>		

DEDUCE	ORIENTACIÓN	2	Identificar las características incluyentes de cada cuadrilátero.		Cada grupo realiza su trabajo, donde mediante preguntas desarrollan el cuadrilátero escogido.
CARACTERIZA	ORIENTACIÓN DIRIGIDA	2	Reafirmar los elementos de los cuadriláteros.		Tienen en cuenta todos los elementos para identificarlos y así poder clarificar
RELACIONA	ORIENTACIÓN DIRIGIDA	2	Socializar los trabajos para unificar propiedades incluyentes de cada cuadrilátero y excluyentes de los cuadrilátero.		Responden las preguntas en plenaria, se corrige y se unifican criterios.

DEFINIENDO INFORMACIÓN	2	Conceptualizar los diferentes cuadriláteros con sus propiedades.		Tienen en cuenta las propiedades incluyentes para definir los cuadriláteros y así se les asigna nombre.
CLASIFICANDO EXPLICITACIÓN	2	Clasificar los cuadriláteros por grupos de propiedades incluyentes y excluyentes.		Con apoyo de las anteriores actividades realiza un mapa conceptual muy claro y completo donde se enuncia las diferentes propiedades.
JUSTIFICANDO EXPLICITACIÓN	2	Argumentar las diferentes afirmaciones.		Utilizan adecuadamente la clasificación de los cuadriláteros, lo realizan en forma verbal, dibujo. Modelación.

USO DE LAS TICs	ORIENTACIÓN DIRIGIDA	2	Demostrar propiedades del cuadriláteros para		Evidencia claramente las propiedades de los cuadriláteros, con la ayuda del software GeoGebra.
GEO GEBRA	ORIENTACION DIRIGIDA	3	Potenciar los teoremas de los cuadriláteros.		Desarrolla la guía dirigida para que se evidencie los teoremas.
SOLUCIONA	ORIENTACION	3	Aplicar correctamente las propiedades y teoremas en la solución d ejercicios.		Aplica claramente teoremas y propiedades de los cuadriláteros.