

EFFECTO DEL USO DEL GEOPLANO EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO  
GEOMÉTRICO, EN RELACIÓN CON LA APREHENSIÓN CONCEPTUAL Y  
OPERACIONAL DE POLÍGONOS

ARTURO EMILIO TRESPALACIOS GUERRERO

JORGE ISSAC PAJÓN GÓMEZ



UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC

FACULTAD DE HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BARRANQUILLA

2019

EFECTO DEL USO DEL GEOPLANO EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO  
GEOMÉTRICO, EN RELACIÓN CON LA APREHENSIÓN CONCEPTUAL Y  
OPERACIONAL DE POLÍGONOS

AUTORES

ARTURO EMILIO TRESPALACIOS GUERRERO

JORGE ISSAC PAJÓN GÓMEZ

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN EDUCACIÓN

ASESOR DE INVESTIGACION: MG. SANDRA LUZ LORA CASTRO

COATOR: MG. HENRY HERRERA



UNIVERSIDAD  
DE LA COSTA  
1970

UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC

FACULTAD DE HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BARRANQUILLA

2019

**Dedicatonia**

*A Dios que con su infinito amor nos llenó de  
fortaleza y deseos de salir adelante.*

*A mis hijos, Mary, Elías de Jesús y Samuel; mi  
madre, hermanos(as) y el amor de mujer que Dios  
me ha regalado Duvis, que se convirtieron en el  
soporte importante en todo este largo recorrido.*

*Arturo Emilio Trespalacios Guerrero*

*Agradecimiento a mi amada madre, Edith Gómez  
Páez y mis hijos Valery Pajon Huyke, Valentina  
Pajon Huyke, y Jorge Matías Pajon Huyke que han  
sido la fortaleza que me permiten seguir adelante  
sin desfallecer.*

*Jorge Isaac Pajon Gómez*

### **Agradecimientos**

Los autores se permiten hacer un reconocimiento y expresar sus más sinceros agradecimientos a las siguientes personas e instituciones:

A nuestros familiares por ser ese soporte en todo momento, por respaldarnos, alentarnos y apoyarnos incondicionalmente.

A nuestra asesora de investigación Mg. Sandra Luz Lora Castro, Mg. Marcial Conde Hernández y Mg. Henry Herrera; por sus acertadas orientaciones, colaboración y entrega en este trabajo de investigación.

Al cuerpo directivo, docentes y estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Técnica Diversificada, COTEDIBA, por facilitar el desarrollo de esta investigación.

A los compañeros docentes de la COHORTE 2018 D, con quienes compartimos muchos momentos que quedaran grabados en nuestros corazones

Y principalmente agradecidos con Dios como el arquitecto perfecto del universo que diseñó todo un plan dando como resultado esta gran bendición para nuestras vidas de manera integral; todo ocurrió en el tiempo perfecto de EL.

### Resumen

El siguiente escrito tiene como objetivo establecer los efectos del uso de herramientas concretas didácticas en el aula (geoplano) y las unidades conceptuales de aprendizaje en niveles y etapas, como estrategia para la aprehensión conceptual y operatoria de perímetro y área en polígonos, en los estudiantes de 5° de Institución Educativa Distrital Colegio Técnico Diversificado de Barranquilla (I. E. D. Cotediba). La investigación se realiza según concepciones del diseño, didáctica y metodología en el aula, con una ruta de corte cuantitativo dado a que se enfatiza el análisis estadístico y matemático, buscando recolectar información a través de la experimentación. Se enmarca en el paradigma empírico - analítico, puesto que las hipótesis se sustentan por medios estadísticos, evidenciando de esta forma lo que es observable y verificable, además, se lleva a cabo con el diseño cuasiexperimental, donde se busca tener el mayor control posible de los grupos ya existentes; se utiliza un antes y después desde de la aplicación del pre test. Se comparan los grupos experimental y control como en las pruebas aleatorias, el grupo de tratamiento o experimental sirve como su propio control (se compara el "antes" con el "después") y se utilizan métodos de series de tiempo para medir el impacto. Para la investigación se tomaron los grupos de quinto grado de la I.E.D Cotediba, siendo 5° A, con 30 estudiantes, el grupo experimental y 5°B, con 30 estudiantes, el grupo control. Aplicándoseles el pre test y pos test para la recolección de datos y análisis estadístico, con el objetivo de conocer el resultado obtenido por el grupo experimental después de realizar las intervenciones con el uso de unidades didácticas conceptuales y operadas con el geoplano para la aprehensión conceptual y operatoria de perímetro y área en polígonos. Se demuestra que el grupo experimental (GE), mejoró sus niveles en la aprehensión y el uso de un lenguaje apropiado según clasificación de Duval y etapas de los niveles de Van Hiele, al comparar los resultados iniciales de los constructos evaluados, con los resultados posteriores a la intervención.

**Palabras clave:** Geoplano, unidades de aprendizajes perímetro y área en polígonos

### **Abstract**

The following writing aims to establish the effects of the use of concrete didactic tools in the classroom (geoplane) and the conceptual units of learning in levels and stages, as a strategy for the conceptual apprehension and operation of perimeter and area in polygons, in students of 5° of District Educational Institution Diversified Technical School of Barranquilla (IED Cotediba). The research is carried out according to conceptions of design, didactics and methodology in the classroom, with a quantitative route given to the emphasis on statistical and mathematical analysis, seeking to collect information through experimentation. It is framed in the empirical-analytical paradigm, since the hypotheses are supported by statistical means, thus evidencing what is observable and verifiable, in addition, it is carried out with the quasi-experimental design, where it is sought to have the greatest possible control of the existing groups; a before and after is used from the application of the pretest. The experimental and control groups are compared as in the random tests, the treatment or experimental group serves as their own control (the "before" is compared with the "after") and time series methods are used to measure the impact. For the research, the fifth grade groups of the I.E.D Cotediba were taken, being 5 ° A, with 30 students, the experimental group and 5 ° B, with 30 students, the control group. Applying the pretest and post test for data collection and statistical analysis, with the aim of knowing the result obtained by the experimental group after making interventions with the use of conceptual teaching units and operated with the geoplane for conceptual apprehension and perimeter and area operation in polygons. It is demonstrated that the experimental group (GE), improved its levels in the apprehension and the use of an appropriate language according to Duval's classification and stages of the Van Hiele levels, when comparing the initial results of the evaluated constructs, with the subsequent results to the intervention.

**Keywords:** Geoplane, perimeter learning units and area in polygons

## Contenido

Lista de tablas y figuras.....	10
Introducción.....	12
<b>CAPITULO I: Problema De La Investigación</b> 15	
1.1 Planteamiento del problema.....	15
1.2. Formulación del Problema .....	24
1.3. Hipótesis de la Investigación.....	25
1.4. Objetivos.....	25
1.4.1. Objetivo General .....	25
1.4.2. Objetivos Específicos.....	25
1.5. Justificación .....	26
1.6. Delimitación. ....	28
 <b>CAPITULO II: Marco Referencial</b> .....	 30
2.1. Antecedentes Teóricos.....	30
2.1.1. Antecedentes Internacionales: .....	31
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	36
2.1.3. Antecedentes Locales.....	42
2.2. Marco Teórico .....	46
2.2.1. Aportes Epistémicos del lenguaje. ....	46
2.3. Tipos de Apropiación Geométrica según Duval .....	54
2.3.1. El botánico .....	56
2.3.2. El agrimensor Geómetra.....	56
2.3.3. El inventor Artesano. ....	56
2.3.4. Constructor.....	57
2.4. Niveles de Van Hiele.....	58
2.4.1. Nivel 1. (Reconocimiento o visualización):.....	59
2.4.2. Nivel 2. (Análisis).....	60
2.4.3. Nivel 3. (De clasificación o de Deducción informal u orden). ....	61
2.4.4. Nivel 4. (Deducción).....	62
2.4.5. Nivel 5. (Rigor).....	63
2.5. El Geoplano .....	65
2.5.1. Tipos de geoplano. (Anexo I) .....	66

2.5.1.1. El Ortométrico.....	66
2.5.1.2. El circular. ....	66
2.5.1.3. El isométrico. ....	67
2.6. Marco legal.....	71
CAPITULO III: Marco Metodológico .....	73
3.1 Paradigma de Investigación.....	74
3.2. Tipo de Investigación. ....	74
3.3. Alcance de la Investigación.....	75
3.4 Diseño de la Investigación.....	76
3.4.1. Operacionalización de variables.....	78
3.4.1.1. Identificación de variables .....	78
3.4.1.1.1. Variable independiente.....	78
3.4.1.1.2 Variable dependiente.....	79
3.4.1.1.3 Control de Variables.....	80
3.4.1.1.4 Control de instrumentos .....	80
3.5 Población .....	81
3.6 Muestra. ....	82
3.7. Procedimiento de la Investigación.....	83
3.7.1 Fase 1. Determinar los niveles de apropiación operatoria y conceptual según Duval y los esposos Van Hiele. ....	86
3.7.2 Fase 2. Implementación de la estrategia. ....	86
3.7.3 Fase 3 Verificación. ....	88
3.8. Técnicas.....	88
3.9. Instrumentos. ....	89
3.10. Análisis de Resultados.....	90
CAPITULO IV: Resultado de la Investigación .....	92
4.1. Presentación de Resultados Obtenidos.....	92
4.2. Etapa Dos Análisis De La Intervención. ....	96
4.2.1. Etapa de Análisis: Análisis de Pre test y Post test GE.....	98
4.3. Etapa Tres: Verificación de Resultados. ....	99



4.4. La Discusión: .....	102
4.5. Conclusiones.....	107
4.6. Recomendaciones .....	108
Referencias .....	110
Anexos.....	113

### Lista de tablas y figuras

#### Tablas

Tabla 1 Competencias y componentes en matemáticas.....	17
Tabla 2 Informe De Aprendizajes Índice Sintético De Calidad Competencias En Matemáticas..	17
Tabla 3 Cuadro de componentes y Competencias del área de Matemáticas.....	20
Tabla 4 Etapas del desarrollo cognitivo según Piaget.....	50
Tabla 5 Clasificación de Apropiación Geométrica propuesta por Duval.....	55
Tabla 6 Estatus Epistemológico Conceptual.....	56
Tabla 7 Estatus Epistemológico Conceptual.....	57
Tabla 8 Cuadro comparativo de la clasificación de Raymond Duval y el método de Van Hiele.	63
Tabla 9 Cuadro comparativo de la clasificación de Raymond Duval y el método de Van Hiele.	65
Tabla 10 Matriz de Indicadores.....	68
Tabla 11 Diseño Cuasiexperimental.....	77
Tabla 12 Operacionalización de variable Independiente.....	77
Tabla 13 Operacionalización de variables Dependiente.....	78
Tabla 14 Definición de Variable Independiente.....	78
Tabla 15 Definición de Variable Dependiente.....	79
Tabla 16 Control de Variable.....	80
Tabla 17 Control de Instrumentos.....	80
Tabla 18 Distribución de la Muestra.....	83
Tabla 19 Cronograma de Actividades.....	87
Tabla 20 Distribución de preguntas del test.....	89
Tabla 21 Clasificación de preguntas respecto a los niveles de aprehensión según Duval (2016).	90
Tabla 22 Análisis estadístico grupo control.....	97
Tabla 23 Descripción de la estadística.....	99
Tabla 24 Prueba de rangos con signo de Wilcoxo.....	101
Tabla 25 Estadísticos de prueba <sup>a</sup> .....	101
Tabla 26 Pruebas de normalidad.....	101

**Figuras**

Figura 1 Análisis del rendimiento académico por área y estudiante COTEDIBA, 2018.....	21
Figura 2 Análisis del rendimiento académico por área y estudiante COTEDIBA, 2018.....	22
Figura 3 Tipos de Apropiación Geométrica según van Hiele.....	55
Figura 4 Niveles de Van Hiele.....	59
Figura 5 Fases de la investigación .....	83
Figura 6 Formula Método Kuder Richardson.....	85
Figura 7 Resultados según la clasificación Duval (2016).....	93
Figura 8 Promedios en pre test control y experimental .....	94
Figura 9 Procesos Geométricos.....	94
Figura 10. Incidencia de preguntas en el pre test. Fuente: Elaboración propia.....	95
Figura 11 Análisis de medias de post test GC y GE.....	96
Figura 12. Grafica de Diferencia de Medidas.....	98
Figura 13 Prueba No paramétrica.....	98
Figura 14 Pruebas de normalidad (Q.Q.A – Q.Q.B).....	100

## Introducción

La sociedad y las organizaciones socioeconómicas de los gobiernos presenta un gran interés en el campo de educación, cada día enfoca su atención a la didáctica y las mediaciones concretas o con plataformas digitales abiertas, la cual permitan un mejoramiento en el aprendizaje en matemáticas y sus competencias, estas mediaciones permiten un mejoramiento en el aprendizaje y enseñanza de los saberes en matemáticas y geometría. Los estándares, lineamiento y adopciones curriculares son más equitativas y globalizadas a una forma de pensar holística y sistémica de su entorno con implicaciones a los sistemas educativos sean incluyentes de tal manera se presente disminución de las tasas de deserción académica en los educandos.

Los cambios sociales y los intereses en la economía mundial inciden en el alcance y efectividad de las políticas, cambios presentados en la sociedad, dependen en gran medida de los sistemas educativos, los cuales involucran aspectos sociales, políticos, culturales y económicos, el gobierno en su política educativas reflexiona sobre la necesidad de la investigación herramientas didácticas que posibiliten un mejor desempeño académico y de comprensión de una sociedad compleja. Lo anterior basado en el informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2016).

Por lo tanto, el propósito es fortalecer y mejorar las prácticas pedagógicas dentro de las instituciones educativas. Esto facilita el planteamiento de decisiones que contribuyan a una educación con un horizonte más global. Por lo cual, el aprendizaje de las matemáticas y en lo respectivo a la geometría es una de las temáticas que ha presentado mayor interés en la actualidad, puesto que uno de los objetivos esenciales en el campo educativo es favorecer el aprendizaje y comprensión del entorno y sus características. Fortalecer el pensamiento geométrico con las estrategias heurísticas en solución de problemas permite la construcción

conceptual y operacional, además la implementación de materiales concretos posibilitan el aprendizaje y su niveles de cognición geométrico.

Por consiguiente, desde los intereses globales Colombia se incluye en la OCDE, cuyas investigaciones están enfocadas en pro de una educación con programas más estandarizados que promuevan el aprendizaje holístico en una sociedad de conocimiento, en la cual los métodos y técnicas de aprendizajes en las áreas de ciencias y en matemáticas comparten herramientas telemáticas. Por tal razón, el aprendizaje en matemáticas se universaliza en métodos, técnicas, políticas emergentes y plataformas abiertas, en una sociedad de aprendizaje donde aprender es más cooperativo y con accesibilidad al conocimiento.

En este orden de ideas, en el marco legal expuesto en el artículo 21 de la Constitución Política Colombiana de 1991, determina la necesidad de la adquisición de elementos comunicativos y herramientas para fortalecer el aprendizaje y la innovación en ciencias y matemáticas; es por esto que los requerimientos presentados en el país referentes a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, han motivado a las escuelas oficiales a implementar estrategias que fomenten desde la básica primaria la innovación de herramientas de aprendizaje y así de esta forma, fortalecer las habilidades comunicativas de los educandos según los niveles de cognición en geometría para la comprensión de su entorno.

No obstante, a pesar de la importancia del aprendizaje en matemática y geometría, en la actualidad existen diferentes problemáticas dentro de las escuelas oficiales que influyen en el proceso de aprendizaje. Castro, Paternina & Gutiérrez (2014), en su artículo científico “Factores pedagógicos relacionados con el rendimiento académico en estudiantes de cinco instituciones educativas del distrito de Santa Marta, Colombia”, dan cuenta de la carencia de maestros especializados para ejercer y llevar un diseño curricular programado de las etapas de aprendizaje

en geometría y los ciclos en las etapa de la cognición en el mejoramiento de la comprensión de su entorno, como también las dificultades que se presenta en la calidad temática y el alcance de los objetivos del área de matemáticas, así mismo, la intensidad horaria presentada no es la adecuada para cubrir un programa de calidad, como también, las clases numerosas y la falta de recursos inciden negativamente en el quehacer pedagógico.

Es por eso, que el presente estudio teniendo en cuenta lo anterior, expone como objetivo primordial determinar el efecto de herramientas didácticas para el fortalecimiento del pensamiento geométrico para comprensión de su entorno, mediado por recursos materiales audiovisuales y concretos para el aprendizaje de la geometría de los estudiantes de quinto grado.

Para tal finalidad, el estudio investigativo está compuesto por cuatro capítulos que fundamentan la manera en la que se llevó a cabo el mismo. El primer capítulo presenta la contextualización del problema de investigación, seguido de los objetivos investigativos, la justificación, delimitación y las hipótesis planteadas, las cuales se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proyecto. El segundo capítulo hace énfasis sobre los diferentes estudios científicos que señalan elementos esenciales concernientes a las variables del presente proyecto de investigación, seguidamente se exponen las bases epistemológicas que hacen referencia a las concepciones del aprendizaje y las condiciones cognitivas para el aprendizaje de la geometría. Así mismo, se realiza una revisión bibliográfica de los conceptos claves que guardan relación con el estudio investigativo. Siguiendo en este orden de ideas, el tercer capítulo describe los aspectos metodológicos que se articulan en el proyecto de investigación, resaltando el enfoque epistemológico y el efecto del uso del geoplano como herramienta didáctica, paradigma, técnicas y el método escogido, seguido del tipo de investigación y el diseño del mismo.

De igual modo, se hace mención del alcance de la investigación, así como la población y muestra escogida. Las variables investigativas se especifican; dando lugar a las técnicas e instrumentos utilizados y las fases implementadas en el estudio. El cuarto capítulo está compuesto por el análisis e interpretación cuantitativa de los resultados presentados, como producto de los instrumentos aplicados en la institución educativa escogida; haciendo un contraste de los resultados evidenciados con estudios antecedentes sobre el tema investigativo.

Finalmente, se describen conclusiones y recomendaciones que denotan apreciaciones y consideraciones pedagógicas y metodológicas a considerar en investigaciones futuras.

## **Capítulo I: Problema De La Investigación**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La Educación Matemática ha venido transformando en la didáctica de sus contenidos y sus prácticas de aula, así como también en sus procesos de comunicación de los objetos matemáticos. El aprendizaje significativo en matemáticas se genera a partir de las bases conceptuales y los elementos semióticos de la representación de los objetos matemáticos mediante el uso de la didáctica en la interface de los saberes (Amore, 2008, p. 6).

A nivel internacional y nacional sobre investigaciones en matemáticas los referentes han enfocado su atención en Didácticas, Competencias, Comunicación, Procesos Cognitivos, Currículo, Evaluación de procesos Matemáticos, Tic y herramientas abiertas para aprendizaje significativo en matemáticas (SOLAR, Horacio; GARCIA, Bernardo; ROJAS, Francisco y CORONADO, Arnulfo. 2014, p.33-67) , en la cual, cada día, el aula , las mediaciones y comunicación de los objetos matemáticos son factores en el aprendizaje de los estudiantes.

Muy a menudo, los nodos de bajo rendimiento académico en competencia de matemáticas y en sus componentes en pruebas estandarizadas o simulacros internos de las instituciones se presentan en los componentes en geometría y resolución de problemas en situaciones de espacialidad, conservación en volumen, área y perímetro. La comunicación de los objetos matemáticos y las herramientas didácticas para comunicarlás son factores en aprendizaje de la geometría, desde la escolaridad hasta llegar al pensamiento formal, partiendo de lo concreto, algebraico y funcional de las representaciones de los objetos matemáticos y geométricos, según Duval (2016, p.5).

Lo anterior, permite analizar la comunicación en las competencias matemáticas, el papel del aula como espacio integrador de los saberes y las mediaciones como factor facilitador de la construcción de los conceptos y la comprensión del entorno. En lo respectivo, al entorno, la comprensión y el aprendizaje de sus elementos, la correlación de sus variables y el sentido de conservación, en forma, tamaño, espacio, desplazamiento son parte del pensamiento geométrico. Es necesario, dar una mirada al aprendizaje y enseñanza de los saberes geométricos, en cada uno de sus componentes, partiendo desde la comunicación, razonamiento hasta la argumentación de los conceptos, las implicaciones en el aula y sus herramientas.

Por lo cual, la enseñanza de los procesos geométricos debe observarse en dos vías: desde los estudiantes y la didáctica docente en su comunicación de los saberes; el proceso de aprendizaje en geometría es integrado, en lo conceptual, operacional y argumentativo, Duval (2016, p 3), por lo tanto, el aprendizaje geométrico posee implicaciones didácticas en lenguaje y herramientas concretas en la construcción de los conceptos.

En los referentes del marco educativo colombiano en diversos estudios y pruebas estandarizadas el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES),



conocidas como Pruebas Saber; los pensamiento matemático se encuentra conformados por competencias y componentes, en la siguiente tabla se muestra una síntesis la relación de las competencias y los componentes en el área de las Matemáticas: Ver Tabla 1

**Tabla 1***Competencias y componentes en matemáticas*

Área	Competencias	Componentes
Matemáticas	Razonamiento y argumentación	Numérico-variacional
	Comunicación, representación y modelación	Geométrico-métrico
	Planteamiento y resolución de problemas	Aleatorio

Fuente: ICFES, 2018

En los años 2015, 2016 y 2017, las pruebas saber 5° en la Institución Educativa Colegio Técnico Diversificado de Barranquilla (Cotediba.), en el área de matemáticas, respecto a el componente geométrico-métrico arrojaron los resultados más bajos; dentro del análisis que nos presenta esta entidad se evidencia las dificultades las respuestas a las preguntas asociadas a los conceptos de conservación de perímetro y área en polígonos, plasmado en el Índice Sintético de Calidad en Educación (I.S.C.E); lo anterior como resultado según informe del Ministerio de Educación Nacional (MEN). Con lo cual se detalla en la Tabla 2 los resultados.

**Tabla 2***Informe De Aprendizajes Índice Sintético De Calidad Competencias En Matemáticas*

Informe De		Descripción Y Porcentajes Por Competencias
Aprendizajes	Aprendizajes	
Índice Sintético De	Por	
Calidad	Competencias	
	Foco	
Competencias En	Geométrico	

---

**Matemáticas**


---

		48%. No identifica las mediciones y relaciones entre ellas
	Comunicación	52%. No establece relaciones entre los atributos mensurables de un objeto y sus magnitudes
	Razonamiento	
2015	Resolución	62%. No describe ni argumenta acerca del perímetro y área de figuras planas. 70% .No relaciona la congruencia y comparación entre figuras 65% No relaciona objetos tridimensionales. 64%. No compara figuras y atributos tridimensionales 61% No identifica las mediciones y relaciones entre ellas
		52 % No establece relaciones entre los atributos mensurables de un objeto y sus magnitudes
2016	Comunicación	
	Razonamiento.	65% No describe ni argumenta acerca del perímetro y área de figuras planas.
	Resolución	55% .No relaciona la congruencia y comparación entre figuras 62% No relaciona objetos tridimensionales. 64% No compara figuras y atributos tridimensionales 58% No identifica las mediciones y relaciones entre ellas
		52 % . No establece relaciones entre los atributos mensurables de un objeto y sus magnitudes
2017	Comunicación	
	Razonamiento	62%. No describe ni argumenta acerca del perímetro y área de figuras planas.
	Resolución	67% .No relaciona la congruencia y comparación entre figuras 64% No relaciona objetos tridimensionales. 54%. No compara figuras y atributos tridimensionales

---

*Fuente, Día de la Excelencia (Día E) Institución Educativa Distrital Colegio Técnico Diversificado de Barranquilla (I.E.D. Cotediba,), Ministerio De Educación Nacional (MEN)*

La Institución Educativa Distrital Cotediba, realiza con ayuda de una empresa externa la

aplicación de pruebas estandarizadas analizando los desempeños, estándares, Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y matriz de referencia de cada área, estas aplicaciones se realizan periódicamente para luego de ello realizar un plan de mejoramiento según debilidades y fortalezas, observándose las frecuencias de incidencia de asertividad en cada pregunta según competencias y componentes.

Con estos resultados la investigación se apoya en lo que Duval expone en lo concerniente al desarrollo curricular en geometría cuando afirma:

El desarrollo curricular en geometría y en sus procesos en el aula, se enfatiza en mayor grado en el uso con fórmulas, alejándose de la manipulación de los objetos matemáticos, es decir, su construcción conceptual se basa en lo abstracto y no se sigue una construcción de configuración semiótica de los objetos matemáticos del pensamiento geométrico y la utilización de herramientas que posibiliten el pensamiento concreto.

Por ello es necesario, tener en cuenta la perspectiva didáctica de la comunicación de los objetos geométricos y manipulación de los objetos matemáticos que permitan a los estudiantes construir una realidad concreta y conceptual de los objetos matemáticos tomando la interacción de los ambientes virtuales y las herramientas didácticas a utilizar en la comprensión conceptual geométrica (Duval,2016 p.4).

Según informe del Ministerio de Educación en Colombia (MEN, ISCE, 2017), se viene ahondando en forma creciente el problema de la conceptualización en geometría y las formas para comunicarla; la institución educativa Cotediba, presenta dificultades en cuanto a la conceptualización y operacionalización de situaciones problemas que hacen necesaria la

aplicación de la competencia de Razonamiento, argumentación y Comunicación, desde el componente Geométrico-métrico.

En Colombia, el organismo del diseño, ejecución y elaboración de los saberes es el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), para ello se basa en la evaluación por competencias de cada una de las áreas del saber, en lo respectivo al área de matemáticas y en componente geométrico se encuentra establecido en su proceso de evaluación y construcción de preguntas de la siguiente manera como se muestra en la siguiente tabla 3.

**Tabla 3**

*Cuadro de componentes y Competencias del área de Matemáticas.*

COMPONENTE	COMPETENCIA			Total
	Razonamiento y argumentación	Comunicación, representación y modelación	Planteamiento y resolución de problemas	
Numérico-Variacional	10 %	15 %	15%	40 %
<b>Geométrico-Métrico</b>	<b>19 %</b>	<b>10 %</b>	<b>11 %</b>	<b>40 %</b>
Aleatorio	6 %	10 %	4 %	20 %
Total	35 %	35 %	30 %	100 %

*Fuente tomada del ICFES, 2017*

En el análisis de las pruebas saber 5°, respecto a los componentes de modelación y razonamiento del pensamiento geométrico han presentado bajo nivel, en los ítems sobre perímetro y área de polígonos en su aprehensión conceptual en los grados de quinto de primaria. Lo anterior se puede ver reflejado en la Figura 1 que se muestran a continuación.

Análisis del rendimiento académico por áreas y estudiantes  
I.E.D. TEC. DIVERSIFICADO DE BARRANQUILLA

Puesto en Curso	Grupo	Nombre	MATEMÁTICAS	LECTURA CRÍTICA	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES	IDIOMA EXTRANJERO	ÉTICA	EDUC. RELIGIOSA	TECNOLOGÍA	ARTÍSTICA	ED. FÍSICA	Desempeño 3er Período	1er Período	2do Período	3er Período	Puntaje Estándares 3er Período	Puntaje Competencias 3er Período	Promedio del año lectivo
			E	F	E	E	E	C	C	C	C	C							
1	5 - A	BAYONA GONZALEZ SAID ENRIQUE	3.73	4.80	4.77	4.53	4.00 (A2)	4.71	2.49	4.27	4.71	3.82	D.A	3.75	3.48	4.18	4.37	4.00	3.80
2	5 - B	GOMEZ GUTIERREZ HOLYANNA	2.40	5.00	4.27	3.47	3.73 (A1)	4.27	3.38	3.27	5.00	4.27	D.A	3.03	3.37	3.91	3.77	4.04	3.44
3	5 - A	ORTIZ GARCIA CAMILO ANDRES	2.93	3.73	4.60	4.00	3.20 (A1)	3.38	3.38	3.60	3.38	5.00	D.BS	3.11	2.89	3.72	3.66	3.75	3.24
4	5 - B	REYES MARTINEZ GABRIEL ALBERTO	2.67	4.00	3.93	4.00	2.93 (A-)	4.27	2.49	3.93	5.00	3.38	D.BS	2.80	3.33	3.66	3.51	3.81	3.26
5	5 - A	RAMIREZ BRAVO VIOLETA ISABEL	2.93	4.00	3.93	3.73	3.20 (A1)	2.93	3.38	4.27	2.93	4.27	D.BS	2.96	3.20	3.56	3.56	3.56	3.24
6	5 - B	SALAS BERRIO RAHYL SOFIA	2.93	3.20	3.77	3.20	3.20 (A1)	3.82	2.93	3.27	5.00	4.27	D.BS	3.18	3.64	3.56	3.26	3.86	3.46
7	5 - A	RODRIGUEZ SIERRA ADAM SEBASTIAN	2.13	4.53	4.10	4.27	3.20 (A1)	3.82	2.93	2.93	3.38	3.38	D.BS	3.04	2.83	3.47	3.65	3.29	3.11
8	5 - B	RODRIGUEZ ACOSTA NELSON DAVID	2.67	3.73	3.77	4.27	2.13 (A-)	3.82	2.49	3.27	3.82	4.27	D.BS	3.33	3.83	3.42	3.31	3.63	3.63
9	5 - A	VALENCIA DIAZ JENY ESTHER	2.67	4.80	3.93	3.73	2.93 (A-)	3.38	2.93	3.27	2.93	3.38	D.BS	3.25	3.33	3.40	3.61	3.18	3.33
10	5 - A	MOLINA POLANIA ILMER JESÚS	3.47	4.00	2.93	3.20	3.47 (A1)	3.82	3.38	3.27	3.82	2.49	D.BS	2.61	2.57	3.39	3.41	3.36	2.86
11	5 - A	OVEDO HOYOS HERNIEY DAVID	2.93	3.47	4.43	3.73	3.20 (A1)	3.38	3.82	3.27	2.93	2.93	D.BS	2.56	3.00	3.31	3.55	3.07	2.98
12	5 - A	GALLO MARBELLO EILEEN MICHELLE	2.40	4.27	3.10	2.67	4.00 (A2)	3.38	2.93	2.60	3.82	3.38	D.BS	2.58	2.82	3.26	3.29	3.22	2.89
13	5 - A	RUIZ GOMEZ ANTONY DANIEL	2.40	4.00	3.43	3.20	2.67 (A-)	3.82	3.38	3.27	3.38	2.93	D.BS	2.43	2.78	3.25	3.14	3.36	2.82
14	5 - A	RANGEL CHABO ANDRES FELIPE	2.13	4.27	4.27	3.20	2.67 (A-)	3.38	2.93	3.60	3.38	2.49	D.BS	3.63	3.25	3.23	3.31	3.16	3.37
15	5 - B	JARAMILLO GUZMAN WALTER STIVEN	3.20	4.00	4.27	4.00	3.20 (A1)	2.93	2.49	3.60	2.49	2.04	D.BS	2.68	3.21	3.22	3.73	2.71	3.04
16	5 - B	ARIZA BOSSA JESSUA DAVID	3.20	4.53	3.93	3.47	2.13 (A-)	2.93	3.38	2.60	3.38	2.49	D.BS	2.00	2.99	3.20	3.45	2.96	3.10
17	5 - B	PEÑATE MARRUGO DANIEL ANDRES	3.20	4.27	4.60	3.20	2.67 (A-)	2.93	3.38	3.27	2.04	2.04	D.BS	2.68	3.36	3.16	3.59	2.73	3.17
18	5 - A	DE LA HOZ MONCADA CAMILA ANDREA	2.40	4.00	3.43	3.20	2.13 (A-)	2.93	3.38	2.93	4.71	2.49	D.BS	2.22	2.37	3.16	3.03	3.29	2.56
19	5 - A	BENAVIDES LEMUS SARAY MICHELL	2.93	4.00	3.60	2.40	2.93 (A-)	2.93	3.38	3.60	2.49	2.93	D.BS	2.61	2.83	3.12	3.17	3.07	2.85
20	5 - B	NAVARRO GUTIERREZ VALERIE PAOLA	2.40	4.00	3.60	3.47	2.67 (A-)	2.93	2.49	2.60	3.38	3.38	D.BS	2.77	2.87	3.09	3.23	2.96	2.91
21	5 - A	GUZMAN RAMBAL EMILY LORENA	2.93	3.73	3.27	3.73	2.93 (A-)	3.38	2.49	2.60	3.38	2.49	D.BS	2.14	2.77	3.09	3.32	2.67	2.87
22	5 - A	LARA BARRIOS CAMILA ANDREA	2.93	3.47	2.93	3.47	2.67 (A-)	3.38	2.49	3.27	3.38	2.93	D.BS	2.89	3.32	3.09	3.09	3.09	3.10
23	5 - B	NAVARRO MIRANDA NICOLE STACY	2.40	3.47	4.27	2.67	2.93 (A-)	2.93	2.93	2.27	3.82	2.93	D.BS	2.85	3.28	3.06	3.15	2.98	3.06
24	5 - A	OVEDO MONTERO SABRINA SAEKEN	2.40	3.47	3.27	3.47	3.47 (A1)	3.82	2.49	2.27	2.49	3.38	D.BS	2.22	2.54	3.05	3.22	2.89	2.60
25	5 - A	SANTAMARIA CARMONA HERNANDO JUNIOR	2.40	3.73	3.43	4.00	3.20 (A1)	2.49	3.38	1.93	2.93	2.93	D.BS	2.42	2.76	3.04	3.35	2.73	2.74
26	5 - B	CHARRIS SAENZ JEAN CARLOS	2.93	2.63	2.93	1.87	3.20 (A1)	3.38	3.38	2.93	3.38	2.93	D.BJ	2.34	2.60	2.99	2.77	3.20	2.64
27	5 - A	CARRILLÓ LÓPEZ LUIS MIGUEL	2.93	3.38	3.10	3.47	3.87 (A)	2.49	2.49	2.27	2.93	3.82	D.BJ	0.60	2.73	2.64	3.07	2.80	2.84
28	5 - B	GARCIA GUTIERREZ MANUEL DE JESUS	3.47	3.20	2.77	3.20	2.67 (A-)	3.38	3.38	1.93	2.49	2.93	D.BJ	2.37	3.01	2.94	3.06	2.82	2.77
29	5 - B	NAVARRO NARIÑO LUIS MARIO	2.67	3.47	2.43	2.13	3.20 (A1)	2.04	5.00	2.60	2.93	2.93	D.BJ	2.60	2.39	2.94	2.78	3.10	2.84
30	5 - B	GONZALEZ BONET SANTIAGO	3.47	4.27	2.43	3.20	2.93 (A-)	2.49	2.49	2.60	2.93	2.49	D.BJ	2.91	3.28	2.93	3.26	2.60	3.04
31	5 - B	DONADO PARRA RAYNER JOSEPH	2.40	3.20	2.43	3.20	2.67 (A-)	3.82	2.49	2.60	3.38	2.93	D.BJ	2.07	2.52	2.91	2.78	3.04	2.50
32	5 - B	ARROYO GUTIERREZ ANGELLY CAROLINA	3.20	3.47	3.93	2.67	2.67 (A-)	2.93	2.49	2.27	3.38	2.04	D.BJ	2.77	3.02	2.91	3.19	2.62	2.90
33	5 - A	GALARICO SIERRA MELANIE MARCELA	2.13	3.47	3.27	2.40	2.93 (A-)	2.49	3.82	3.60	2.49	2.49	D.BJ	2.47	2.89	2.91	2.84	2.98	2.75
34	5 - A	PEREZ BELTRAN JUAN MANUEL	2.40	3.47	3.77	2.40	3.20 (A1)	2.49	2.49	3.27	2.49	2.93	D.BJ	2.50	2.40	2.89	3.05	2.73	2.83
35	5 - B	PADILLA ALVAREZ ALAN	3.20	4.00	3.27	4.00	2.93 (A-)	3.38	1.00	2.60	2.49	2.04	D.BJ	3.11	2.97	2.89	3.48	2.30	2.96
36	5 - B	RAMOS MERCADO CRISTAL SOFIA	2.40	3.47	2.93	2.67	3.47 (A1)	2.93	2.93	2.27	2.49	3.38	D.BJ	2.80	3.13	2.89	2.99	2.80	2.94
37	5 - A	RIVERA OLIVERO LUIS EDUARDO	2.40	3.73	2.93	2.67	2.67 (A-)	2.49	3.82	2.27	2.93	2.93	D.BJ	2.65	2.60	2.88	2.88	2.89	2.71
38	5 - A	BROCHERO MUÑOZ JUAN SEBASTIAN	2.40	2.40	2.93	2.93	2.67 (A-)	2.49	2.93	2.60	3.38	3.82	D.BJ	2.35	2.64	2.86	2.67	3.04	2.62
39	5 - A	DURAN VILLARROEL JORDANYS JAVIER	2.13	2.13	2.93	2.93	3.20 (A1)	2.49	2.49	2.60	3.82	3.38	D.BJ	2.84	2.55	2.81	2.66	2.96	2.73
40	5 - A	DE LA CRUZ CABRALES LIDA CAROLINA	2.93	2.40	3.10	2.13	3.20 (A1)	3.82	2.93	2.60	2.49	2.49	D.BJ	2.47	2.67	2.81	2.75	2.87	2.65
41	5 - A	OBREDOR SARMIENTO KEYNER DENILSON	2.67	2.67	2.93	2.67	2.93 (A-)	2.93	1.93	2.49	4.27	4.27	D.BJ	2.45	2.62	2.80	2.77	2.82	2.62
42	5 - A	CABALLERO NUÑEZ SAMUEL DAVID	2.93	3.20	3.10	3.20	3.20 (A1)	2.04	2.49	2.27	2.93	2.49	D.BJ	2.60	2.77	2.79	3.13	2.44	2.72
43	5 - B	DITA AHUMEDO ROSALINDA	2.40	3.20	3.43	2.93	2.40 (A-)	2.93	2.49	2.60	2.49	2.93	D.BJ	2.44	2.63	2.78	2.67	2.69	2.62
44	5 - B	BAYTER CASTILLO DANIELA PATRICIA	2.40	3.47	3.77	3.20	3.20 (A1)	1.00	2.49	1.93	3.82	2.49	D.BJ	2.23	2.61	2.78	3.21	2.35	2.54
45	5 - B	MARIN ROMERO GABRIELA ANDREA	2.93	2.93	2.60	3.47	3.20 (A1)	2.04	3.82	2.27	2.49	2.04	D.BJ	2.22	2.16	2.78	3.03	2.53	2.39
46	5 - B	LUNA VILLAZON NICOLL DANIELA	2.67	3.20	2.93	2.93	2.40 (A-)	2.93	2.49	2.27	2.93	2.93	D.BJ	2.58	2.72	2.77	2.83	2.71	2.69
47	5 - B	OQUENDO BOSSIO JOSÉ DANIEL	2.40	3.73	3.10	2.67	3.47 (A1)	2.93	2.93	1.93	2.49	2.04	D.BJ	2.49	2.68	2.77	3.07	2.46	2.65
48	5 - B	MONTAÑO GUZMAN ALBERTO ENRIQUE	3.47	4.00	2.27	2.93	1.87 (A-)	2.49	2.93	2.27	2.93	2.49	D.BJ	2.50	2.61	2.77	2.91	2.62	2.63
49	5 - B	OJEDA BARRIOS ELIAS MIGUEL	2.67	2.40	2.77	2.67	3.47 (A1)	2.49	2.93	2.27	2.49	3.38	D.BJ	1.87	2.20	2.75	2.80	2.71	2.27
50	5 - A	RODRIGUEZ TABARES STEVEN ANDRES	2.40	3.73	3.10	2.40	1.87 (A-)	2.93	2.04	2.60	3.82	2.49	D.BJ	2.35	2.58	2.74	2.70	2.78	2.56
51	5 - B	QUINTERO HERNÁNDEZ VALENTINA	1.87	4.53	2.60	3.20	2.40 (A-)	2.04	2.49	3.27	2.04	2.93	D.BJ	2.01	2.68	2.74	2.92	2.55	2.46
52	5 - A	VEGA GUERRERO VIOLETA MARIA	2.93	3.20	2.43	3.20	2.40 (A-)	2.49	2.93	2.27	2.93	2.49	D.BJ	2.03	2.46	2.73	2.83	2.62	2.41
53	5 - A	GARCIA GUERRERO VICTOR ANDRES	2.67	2.93	2.93	2.93	2.67 (A-)	3.38	2.93	2.93	2.49	1.00	D.BJ	2.94	2.46	2.69	2.83	2.55	2.66
54	5 - B	GALINDO VILLAFANE JOSÉ RAFAEL	2.93	2.93	2.93	3.20	2.13 (A-)	2.04	3.82	2.27	2.04	2.49	D.BJ	2.36	2.48	2.68	2.82	2.53	2.51
55	5 - A	VARGAS ROJAS MOISES DAVID	2.93	3.73	2.43	2.40	2.93 (A-)	2.49	2.04	3.27	2.49	2.04	D.BJ	2.65	2.82	2.68	2.88	2.47	2.72
56	5 - B	VILLARREAL BELTRAN ALERI ISABELLA	2.40	2.13	2.60	2.67	2.13 (A-)	3.38	3.38	2.93	2.49	2.49	D.BJ	2.22	2.60	2.66	2.39	2.93	2.49
57	5 - B	ECKARDT JIMENEZ ARIANA ISABEL	2.13	4.00	3.43	3.47	2.40 (A-)	2.49	1.00	2.60	2.04	2.93	D.BJ	2.76	2.82	2.65	3.09	2.21	2.74
58	5 - A	BOLAÑO MARQUEZ YORGELIS ANDREA	2.67	1.00	3.77	2.40	1.87 (A-)	2.93	2.93	3.27	2.04	3.38	D.BJ	2.04	2.53	2.63	2.34	2.91	2.40
59	5 - B	OSPINO BUITRAGO ADRIAN DAVID	2.40	3.20	2.93	2.67	2.40 (A-)	2.49	2.04	2.60	3.38	2.04	D.BJ	2.56	2.54	2.62	2.72	2.51	2.57
60	5 - A	AHUMADA FERNANDEZ RICARDO JOSÉ	3.20	2.67	2.60	2.40	2.67 (A-)	2.04	2.93	2.60	2.04	2.93	D.BJ	2.28	2.50	2.61	2.71	2.51	2.46
61	5 - B	PEREZ TORRES JHONY	2.13	4.00	2.10	2.40	2.93 (A-)	2.93	2.04	1.93	2.49	2.93	D.BJ	2.15	2.66	2.59	2.71	2.46	2.47
62	5 - A	BETANCOUR ARANGO JESUS DAVID	2.13	3.47	3.27	3.20	3.20 (A1)	2.49	1.00	2.60	2.04	2.49	D.BJ	2.26	0.00	2.59	3.05	2.12	2.43
63	5 - A	QUIROZ RODRIGUEZ LAURA MARCELA	2.93	4.27	2.77	1.87	2.13 (A-)	2.93	1.00	1.93									

La Figuras 1 muestra el consolidado general de resultados de la prueba interna realizada por el grupo de investigadores “Los Tres Editores”, en el colegio Cotediba, en este análisis del rendimiento académico por área y estudiantes llevado a cabo en el colegio Cotediba, durante el año 2018 en los dos grados 5°, es notorio el bajo rendimiento en lo que respecta el área de las matemáticas y su componente en geometría.

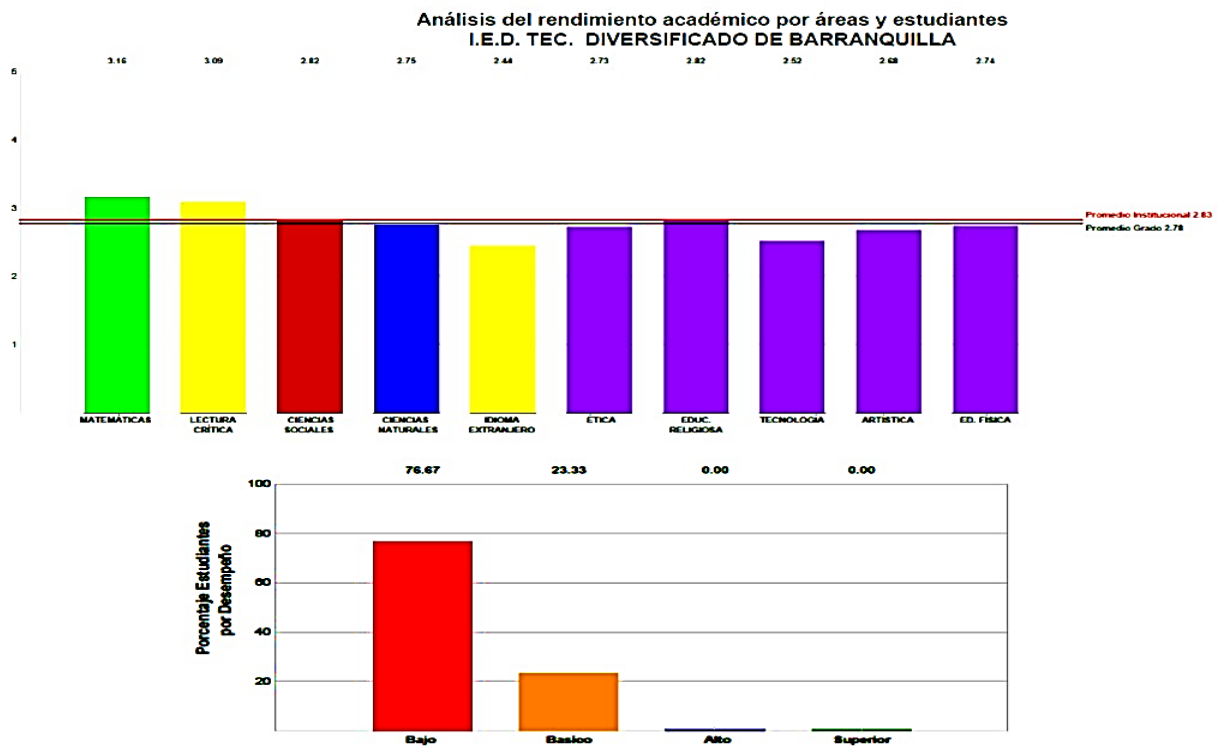


Figura 2 Desempeño matemático.  
Fuente Informe archivos institucionales 2018

Lo anterior, se puede observar de una forma más clara en la Figura 2 donde el desempeño matemático que aparece en una columna verde está por debajo de promedio institucional y grado

Al realizar el análisis de la síntesis del diagnóstico obtenido por el operador de la prueba interna en esta institución se observa los resultados en el informe en las tablas 4 y 5, (Anexos **A** y **B**), haciendo énfasis sobre la valoración a los componentes y las competencias de las diferentes áreas

En lo que respecta al porcentaje por estudiante según su desempeño, la Figura 2 y la tabla 6, (Anexos C y D), muestra en una columna roja donde predomina un desempeño bajo superando en un 85% por encima de los desempeños Básico en un 15%, alto y superior en un 0%, lo cual, evidencia una dificultad especialmente en el área de las matemáticas que desmejora el desempeño general de a la institución.

Muy a menudo, las situaciones con implicaciones geométricas presenta un bajo nivel en la comprensión de los objetos matemáticos y sus propiedades; la comprensión de los enunciados dificulta su entendimiento y solución, por lo que es necesario comprender lo que se lee y como se lee, son procesos necesarios en la interpretación de los objetos matemáticos, tal como lo plantea Anderson y Pearson, (1984); por otra parte, Morles, (1984) plantea que: “sin comprensión no hay lectura”. Con lo cual, las habilidades de lectura y el aprendizaje de las matemáticas se asocian a lo cultural e intersicológico del estudiante a la intención de leer y el ambiente con quien se relaciona.

Por lo tanto, al problema de la enseñanza de la geometría debe darse una visión holística desde lo comunicativo, didáctico y operacional del proceso de aprendizaje de los estudiantes y las herramientas didácticas de enseñanza, es importante tener en cuenta los indicadores cognitivos para la enseñanza y los procesos de aprendizaje de los estudiantes que deben activarse a una aprehensión conceptual cognitiva en geometría como lo plantea Duval (2016):

Ver una figura en geometría exige disociar lo que corresponde a la magnitud y, por lo tanto, lo que depende de la escala de magnitud con la que se efectúa el acto de ver, de lo que corresponde a las formas distinguidas, que son independientes de la escala de magnitud”(p 8).

La enseñanza de los conceptos en geometría en la mayoría de los planteles educativos es realizada en forma visual y en algunos casos con argumentaciones, pero de manera literal, esto

conlleva que el aprendizaje de los estudiantes sea deficiente, es más, ya en el campo de la visualización existe diferencias, en lo referente a la forma de ver según Poincaré, mencionado por (Duval, p.3; 2016) reconocía la necesidad cognitiva de “intuición geométrica”. Su principal característica, en relación con otras representaciones del espacio que nos rodea, como planos, mapas o modelos, es no ser icónicas, es decir, no parecerse a un objeto visto y conocido en la realidad.

Lo anterior se puede deducir que el reconocimiento de los objetos representados no depende principalmente de la distinción visual de las formas, sino de hipótesis que se dan y que van a ordenar también. La enseñanza en geometría requiere de un análisis estructural cognitivo que va desde lo visualizado hasta los esquemas mentales de la integración, para así llegar a un proceso de argumentación cognitiva de los procesos geométricos, estas etapas y descripciones se encuentran en los planteamientos de los niveles de Van Hiele en la enseñanza de la geometría descritos en Corbalán, Jaime y Gutiérrez (1994- 1996) se presenta una descripción resumida de las principales características generales de los 5 niveles de razonamiento: niveles de reconocimiento y visualización, análisis, deducción, rigor e integración.

Por ello, es importante observar la relación entre los procesos iniciales cognitivos de los estudiantes en la enseñanza de la geometría y la conceptualización de los objetos mediante herramientas didácticas, como lo planteado por Duval (2016. p10.).

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cuál es efecto del uso del Geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos en estudiantes de quinto grado de la institución educativa Cotediba?



### **1.3. Hipótesis de la Investigación**

**H1:** Existe efecto positivo en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos en estudiantes de quinto grado de la institución educativa Cotediba, al aplicar la estrategia del uso del geoplano.

**H0:** No existe efecto positivo en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos en estudiantes de quinto grado de la institución educativa Cotediba, al aplicar la estrategia del uso del geoplano.

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar el efecto del uso del Geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos en estudiantes de quinto grado de la institución educativa Cotediba.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

Identificar el nivel de aprehensión conceptual y operacional de polígonos en los estudiantes de 5° grado de la institución educativa Cotediba.

Implementar el uso del Geoplano como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos, en los estudiantes de 5° grado de la institución educativa Cotediba.

Verificar el nivel de desarrollo alcanzado en la aprehensión conceptual y operacional de polígonos en los estudiantes de 5° grado de la institución educativa Cotediba al implementar el

geoplano como estrategia didáctica.

### **1.5. Justificación**

El presente proyecto pretende implementar una estrategia didáctica en el aula de clase con los estudiantes de 5° para la aprehensión conceptual y operacional del pensamiento geométrico en la conservación de perímetro y área en polígonos, utilizando el geoplano como herramienta didáctica de forma física y virtual; siendo el aula, el espacio integrador de los saberes, en el alcance de competencias, habilidades comunicativas, liderazgo y cooperación en la mediación didáctica entre los sujetos y en el quehacer pedagógico.

La mediación didáctica y las competencias comunicativas en el aprendizaje de las Matemáticas son consideradas el puente que une eficaz y eficientemente la interrelación del lenguaje - objetos matemáticos - contexto. Duval, (2006, p.8).

Con esta investigación, se pretende analizar el efecto que pueda tener el uso del Geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos apoyado en los niveles Van Hiele y en la teoría de los indicadores cognitivos en geometría para el aprendizaje de los estudiantes, según Duval (2016).

Esta herramienta es muy fácil de usar, es fácil su construcción, fácil de maniobrar, así que los estudiantes la pueden tener en cualquier espacio bien sea del colegio, su hogar incluso un área social (parque), de una forma física y/o virtual, con el fin de que el desarrollo del concepto que se quiere afianzar en ellos, se pueda abordar en cualquier lugar y momento.

Por otro lado, también es importante saber que el geoplano es una herramienta que permitirá generar otras alternativas de enseñanza para el aprendizaje en geometría en la construcción de los conceptos y la comprensión de la medida, conservación y transformación de perímetro y área de

polígonos.

El proceso de mediación didáctica mediante el uso de formas concretas (geoplano) en el aula, permite fortalecer las competencias en el pensamiento geométrico y contribuir a la aprehensión conceptual y operatoria del pensamiento geométrico, promover la renovación en los demás espacios de aprendizaje, fomentar el desarrollo de habilidades y valores ciudadanos como el saber escuchar y respetar la opinión de los demás.

La educación del siglo XXI, en lo respectivo al aula, su concepto y proceso de aprendizaje se basa en lo concreto y en cada una de sus interrelaciones de habilidades comunicativas, por ello el aprendizaje se desarrolla en la medida de las integraciones didácticas y comunicativas de los saberes en lo concreto, pictórico y abstracto según Jerome Bruner (1966), “las actividades escolares inciden en el desempeño académico y desarrollen las competencias y el aula como espacio integrador de saberes”.

Durante los últimos cuatro años las instituciones privadas y oficiales son evaluadas y analizadas por el ministerio de educación nacional a través del ICSE, en este proceso de autoevaluación interna se comparan con otras instituciones del sector, en las áreas matemáticas y lenguaje, de ahí se establece la ruta de mejoramiento académico y se implementan proyectos que pretendan profundizar las competencias comunicativas y los procesos matemáticos.

Por lo anterior, con el fin de contribuir al mejoramiento en la calidad de la educación se considera el Geoplano como esa herramienta didáctica donde los estudiantes van a tener la oportunidad de aprender el concepto con medios físicos concretos, dando así una mayor interacción con el concepto y plantear situaciones que permitan desarrollar la resolución de problemas como competencia básica matemática (MEN 2003), por otro lado, es una herramienta que se puede usar virtualmente, dándole también relevancia al uso de las TIC en el aula y fuera

de ella.

La importancia del abordaje del proyecto así como su relevancia y pertinencia científica se basa en el diseño de unidades de aprendizaje concretas en el aula mediante el proceso de Van Hiele con el uso del geoplano, las cuales, permitirán la complementariedad conceptual de áreas y perímetro en polígonos con estudiantes de quinto grado; esta Aprehensión conceptual permitirá en los estudiantes mejorar los resultados en el área de matemáticas en lo que respecta a la competencia de la comunicación y en el componente geométrico-métrico.

### **1.6. Delimitación.**

La presente investigación se llevará a cabo en el grado quinto de la institución educativa distrital Colegio Técnico Diversificado de Barranquilla (Cotediba) del Distrito Industrial y Portuario de Barranquilla. Este plantel educativo hace parte del sector público y lo compone una población de 1200 estudiantes, la cual, promueve educación de carácter técnico. El contexto educativo de la investigación es la localidad suroriental de este distrito y se ubica en el barrio de las Nieves de estratos 1, 2, la cual, cuenta con una historia simbólica y de participación cultural, predominante en todos los ámbitos del contexto socioeconómico; donde las edades promedio de los estudiantes de grado quinto se estiman entre los 10 y 12 años, etapa simbólica y pre operacional según las etapas de los estadios de desarrollo de asimilación y acomodación de Jean Piaget (1972).

Para su aplicación se tendrá como tiempo asignado el primer trimestre del año 2019 con los docentes del grado quinto de básica primaria y sus respectivos estudiantes y se una unidad didáctica apoyada en los recursos tecnológicos audiovisuales (TIC, televisores o equipos de reproducción de audio y audiovisuales) y cualquier otro tipo de recursos materiales visual o

auditivo. El tema de este proyecto “Efecto del uso del Geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos”; cuyo tiempo destinado para la implementación será de dos horas semanales, correspondientes al horario de clase en el área de matemáticas, asignado a los grupos participantes.

Esta se orientará sobre las relaciones de los estudiantes y las interacciones con el aula como espacio dinámico y cambiante, al igual que las estrategias didácticas en la construcción de los conceptos en geometría, de los estudiantes de quinto grado de la básica primaria de la institución educativa distrital Cotediba.

Para lo cual, con el uso del geoplano en ambientes virtuales, posibilitará la aprehensión operatoria en la construcción de los conceptos de perímetro y área en polígonos; el pensamiento geométrico se construye en la medida del mejoramiento de las habilidades conceptuales y la Aprehensión y la comprensión de objetos geométricos desde lo visual hasta la descomposición figural del elemento geométrico y el análisis de sus atributos y propiedades. (Duval 2016. p6.)

La construcción de la realidad mediada a través de los procesos comunicativos y cognitivos de los estudiantes asocia una comprensión de los significados de forma diferente, por tanto, la investigación se fundamenta en el uso del geoplano como herramienta didáctica para la aprehensión operacional del pensamiento concreto en geometría y la secuenciación didáctica conceptual para el desarrollo comunicativo de las competencias en geometría.

## Capítulo II: Marco Referencial

### 2.1. Antecedentes Teóricos

El proceso de aprendizaje y enseñanza de la geometría en los estudiantes, la comprensión de su contexto y construcción de su realidad, debe observarse desde la óptica de las bases cognitivas del desarrollo mental de los educandos y en el uso de la manipulación de elementos concretos, propios a su edad y etapa, según lo planteado por Piaget (1978), el uso de herramientas didácticas mediado por recursos concretos y ambientes virtuales, es un aspecto relevante que está inmerso en el ámbito educativo y ha generado un o a nivel social y académico; razón por la cual, diferentes proyectos enfatizan sus investigaciones y aportes al mejoramiento de los niveles cognitivos y competencias comunicativas en matemáticas. En lo que respecta a los conceptos en geometría, la principal finalidad de su enseñanza-aprendizaje es conectar a los alumnos con el mundo en el que se mueven, pues el conocimiento, la intuición y las relaciones geométricas, resultan muy útiles en el desarrollo de la vida cotidiana (Barrantes, 2003).

El aula como espacio integrador de los saberes y el entorno son factores esenciales en la comprensión del contexto de los estudiantes, en su formación y la dimensionalidad de los objetos geométricos, en su construcción y deconstrucción de sus elementos y características, lo cual, permite una realidad concreta y secuenciada de su entorno, tal es lo planteado por Calvo (1996) que afirma, se deben dar a los alumnos de los primeros niveles modelos que permitan la reconstrucción de la Geometría, basándose en su propia historia, mostrándoles el proceso mediante el que se ha ido construyendo, el proceso de enseñanza y aprendizaje en nuestras aulas debe permitir la construcción y la visualización de los elementos que conforman los objetos geométricos y observándose desde la enseñabilidad y la didáctica de los saberes, por lo tanto, la

Geometría debe servir en Primaria para interpretar y actuar sobre el espacio. Por ello, este autor considera necesario la utilización de materiales para construir dichos modelos que favorezcan la interacción del medio con el alumno y conseguir un aprendizaje significativo.

La presente investigación pretende determinar el efecto del uso del geoplano y la unidad didáctica secuencial, en relación con la aprehensión operatoria y conceptual de perímetro y área en polígonos. Por consiguiente, se hallaron algunas investigaciones que señalan elementos importantes de las variables de investigación del proyecto en curso.

Con relación al aprendizaje de la enseñanza en geometría, se realizó la exploración de estudios que abarcan temáticas similares en la conformación epistemológicas del aprendizaje en geometría, formas de trabajo en clase, la lúdica y actividades que son esenciales para la adquisición y aprehensión de los conceptos en geometría.

### **2.1.1. Antecedentes Internacionales:**

A nivel internacional en los aportes de Amore, (2006) “objetos, significado, representaciones semióticas y sentido”. Su planteamiento se centra de como los estudiantes y docentes conceptualizan los objetos matemáticos y estructuran el lenguaje mediante las acciones didácticas como vehículo estructural del pensamiento, apoyados desde un enfoque racionalista y cognitivo, la cual, permite a la investigación analizar y relacionar la variable de las condiciones cognitivas de los estudiantes para el aprendizaje en geometría.

Por su parte Godino, J.D. (2012). “Origen y aportaciones de la perspectiva ontosemiótica de investigación en Didáctica de la Matemática”: El enfoque ontosemiótico de investigación en didáctica de la matemática (EOS), fue iniciado en la Universidad de Granada a principios de los noventa, como resultado de la interacción de investigadores de dicha universidad con los

desarrollos teóricos de la didáctica de la matemática iniciados en Francia. Así mismo, la diversidad de teorías usadas para estudiar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas llevó a la convicción de la necesidad y utilidad de tratar de clarificarlas, y compararlas. La estrategia de articulación de las teorías y el desarrollo de la aproximación ontosemiótica ha sido fruto del análisis racional de los fundamentos, cuestiones y métodos de diversos marcos teóricos existentes y de la aplicación de las herramientas teóricas que se fueron produciendo en trabajos experimentales.

Dentro del programa cognitivo en didáctica de la matemática destaca la Teoría de los Campos Conceptuales (TCC) (Vergnaud, 1990), que también incluye algunas herramientas de naturaleza epistémica. La primera descripción que hace Vergnaud de un campo conceptual es la de “conjunto de situaciones”. El aporte del anterior antecedente permite relacionar los elementos conceptuales de los estudiantes de los elementos y formación en geometría y su forma de ir construyendo su entorno en la manipulación de herramientas didácticas como geo plano a conceptos como perímetro y área y los heurísticos de cada estudiante y sus conceptos geométricos.

Cabe notar, que la investigación se desarrolla con estudiantes de primaria en su proceso de formación de conceptos de los saberes matemáticos y geométricos de su entorno y realidad, para ello los aportes de Clemente y Linares (2013), donde destacan que toda iniciación en las matemáticas pasa por una apropiación individual de sistemas semióticos de representación específicos y desarrollan un trabajo en el que se reconoce la importancia de abordar semióticamente la comunicación; en la cual, la investigación presentada aquí adopta la perspectiva de Duval (1995, 1999) en relación con el aprendizaje de la geometría en el contexto del conocimiento de geometría especializado para la enseñanza-MKT (Ball et al., 2008).



En particular, el papel que desempeñan los procesos de visualización en el reconocimiento de propiedades, definiciones y relaciones en las figuras geométricas y en los procesos de justificación, en la cual, los estudiantes argumentan su realidad en el reconocimiento de la visualización de las figuras y su descomposición, permite en la investigación observar el papel de la realidad concreta y la construcción de los conceptos, el objetivo de la investigación es identificar características del razonamiento configural en estudiantes para maestro como un aspecto del conocimiento de contenido (geometría) especializado (SCK; Ball et al., 2009) para la enseñanza (MKT). En particular, de qué manera las características de las figuras geométricas estimulan determinadas direcciones en los procesos de pensamiento durante la resolución de problemas de geometría y cómo se relacionan estas características con las condiciones conceptuales y lógicas de dichos procesos (Fischbein, 1993).

El proceso de la enseñanza y aprendizaje en los estudiantes, es un proceso gradual y dado por etapas, con unidades cognitivas claras en el aprendizaje y sus aprehensiones operatorias y conceptuales de los objetos matemáticos y los componentes en geometría, por ello el diseño, ejecución y secuenciación curricular de las etapas son planteados en los aportes dado por la tesis de investigación de Godino y Font (2013), sobre la Teoría de Idoneidad Didáctica (T.I.D), en donde se proponen seis facetas o dimensiones para el análisis de los procesos de instrucciones, de esta forma, se dispone de una Guía general de indicadores de Idoneidad (GVID), que puede ser un instrumento de ayuda tanto para el investigador en educación matemática como para el profesor. La GVID presenta descriptores generales para cada una de las facetas y componentes de los procesos de estudio matemáticos y se trata de: "...una herramienta cuya aplicación y discusión por los formadores de profesores, los propios profesores e investigadores permitirá su progresiva mejora y enriquecimiento" (Godino, Font, Wilhelmi y Castro, 2009, p.60), esta tesis

se apoya en el marco del Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos (EOS), enfoque teórico que vienen desarrollando Godino y colaboradores en diversos trabajos científicos (Godino y Batanero, 1994; Godino, 2013).

Por lo tanto, en el ámbito de la geometría se debe observar en el plano conceptual y concreto de la construcción de la realidad de nuestros educandos y las intervenciones didácticas curriculares como lo expresado en los planteamientos expuestos por Godino, de igual manera la forma de ver, en términos de la visualización plana y en tres dimensiones requiere de aspectos iniciales cognitivos en la educación Primaria como lo propuesto en síntesis de Hershkowitz (2014).

En primer lugar, la síntesis plantea sobre los tipos de problemas que aborda la geometría y por tanto, los significados que se le deben atribuir, resulta relevante como un componente situacional de la idoneidad epistémica. Según esta autora, la geometría desde sus comienzos hace más de 2500 años, ha sido desarrollada a lo largo de unos pocos aspectos, como son: La interacción con las formas en el espacio. Este aspecto surgió de manera independiente en varias culturas primitivas, como un cuerpo de conocimientos prácticos relativos a longitudes, áreas y volúmenes, y relativos también a los atributos de las formas y las relaciones entre ellas (es el aspecto práctico-intuitivo que emerge en Occidente con Thales de Mileto (siglo VI a. C.) y hacia el siglo III a. C., se estructura en axiomas por Euclides (Geometría Euclidiana). Las formas como base para reflexionar sobre información visual. Mediante la representación, descripción, generalización, comunicación y documentación de la información que nos rodea, la geometría se convierte en útil para comprender mejor los conceptos, procesos y fenómenos desde diferentes áreas de las matemáticas y las ciencias.

Es importante relacionar, la investigación con aportes en lo respectivo al uso de herramientas didácticas que permitan la conceptualización y paralización cognitiva de los saberes, por lo tanto, se tendrán en cuenta, los aportes realizados en la tesis de Maestría de Castillo (2018), “La reconfiguración de polígonos para determinar la medida de área”, trabajo realizado sobre la Teoría de las representaciones semióticas de los objetos matemáticos, de Duval (2008 ), investigación que se realizó con el uso de tangram como herramienta didáctica en etapa de reconfiguración haciendo énfasis en el registro figural, en las aprehensiones y en la operación de reconfiguración que es una modificación metodológica en la que una figura inicial es descompuesta en sub-figuras para luego ser reorganizadas en una nueva figura de contorno global diferente a la inicial; los resultados expuesto, muestran que mediaciones didácticas curriculares en secuenciación de materiales concretos permitieron la reconfiguración de polígonos y la elaboración del concepto de perímetro y área de polígonos, en esta investigación se utilizaron dos técnicas didácticas, el tangram y la cuadrícula, la cual, le permitió a los estudiantes su manejo de la ubicación y reconfiguración de polígonos, en las evidencias para justificar los problemas se realizó con unidad didáctica conceptual apoyada con los dos elementos anteriores, para la investigación, es de gran apoyo, dado a que desarrollamos la cuadrícula y el geoplano, al igual, que la secuenciación de unidades didácticas conceptuales como actividad para formalización de conceptos de geometría en particular perímetro y área de polígonos y se muestra en concordancia con los aportes de Pessoa (2014), en su tesis “Un estudio sobre habilidades matemáticas en problemas de geometría”, realizada en Brasil sobre el uso de los niveles de van hiele en la estructuración del pensamiento geométrico por escalas o etapas con un lenguaje secuenciado hasta la etapa e rigor de mayor comprensión y correlación de las variables y elementos de los conceptos de perímetro y conservación de área, utilizando para

ello la técnica de la cuadrícula por aporte didáctico en el proceso de comprensión , se elaboró con estudiantes en promedio de 10 a 11 años de carácter mixto.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

De igual manera es importante los aportes de las investigaciones en el ámbito nacional, representada en el grado de tesis doctoral como lo es la de Moreno (2012), Bogotá, D.C. Colombia, nominada: “La contracción semiótica como proceso de objetivación en estudiantes de grado sexto en el campo del pensamiento algebraico”: El foco teórico en el proceso de contracción semiótica visto desde la perspectiva de la teoría cultural de la objetivación ,se toma como unidad de análisis los medios semióticos presentes en la labor matemática vista desde una perspectiva multimodal, donde se conformó los nodos denominados “conteo de lo oculto” y “tapar para comparar” que muestra la acción lingüística-perceptiva-gestual , el aporte del antecedente permite analizar el papel de la comunicación , los símbolos y signos matemáticos en su grado de representación y comprensión de los estudiantes, proceso gradual del lenguaje y sus significados en uso de la comprensión de los enunciados geométricos y su argumentación comunicativa, argumentativa y resolutoria de los problemas planteados en la etapa del proceso de intervención a lo largo de la investigación y así tener claridad sobre los elementos cognitivos del aprendizaje de los estudiantes y las etapas iniciales para la comprensión conceptual de los objetos geométricos.

Por su parte en la tesis propuesta por Rojas, Garzón “Articulación y cambios de sentido en estructuras de tratamiento de representaciones simbólicas de los objetos “Bogotá, (2012); tesis doctoral que articula los planteamientos epistémicos de Bruno D´ Amore y el proceso de objetivación de Luis Radford de los objetos matemáticos y la aparición del lenguaje desde su

inicio hasta el lenguaje formal de estudiantes de grado secundaria, su aporte a la investigación es el análisis y observación del aula como integrador de saberes en lo físico y las herramientas virtuales como espacio de complementariedad de los conceptos y manipulación de los objetos a nivel espacial, describiéndose las competencias de métrico, espacial y magnitud de los objetos geométricos, por lo tanto, el aula de clases, en un espacio donde se interactúan los elementos psicológicos, intrapsicológico, sicosociales y las relaciones entre individuos tomando como base la comunicación y cada uno de sus elementos propios de sus códigos, símbolos y formas de llegar a expresarse y comunicarse, cada uno de estos procesos de la comunicación entre los individuos permiten de una forma un aprendizaje entre los sujetos en la medida que sea una actividad dirigida a desarrollar habilidades y procesos cognitivos mediante una buena comunicación y relación, como tal lo planteado en las investigaciones de Maestría de Nurias Planas, (2013) en su trabajo “Consideraciones metodológicas para la interpretación en el aula de las matemáticas”, este aporte permite analizar las etapas secuenciadas del aprendizaje en su faceta operativa de las matemáticas, consiste en aprender a realizar una práctica operativa (de lectura y producción de textos) y, sobre todo, una práctica discursiva (de reflexión sobre la práctica operativa) que puede ser reconocida como matemática por un interlocutor experto, (p-3, 2016).

En el aula de clases cada uno de los elementos de la comunicación son necesarios para desarrollar el aprendizaje en matemáticas, partiendo de la edad y lenguaje y su nivel de socialización en relaciones con los demás, permiten observar cómo estas variables interactúan en el aula y facilitan o bloquean el aprendizaje a procesos de aprendizaje en la solución problemas y comprender cada una de sus formas y códigos de representación, por ello, el discurso del docente, es esencial, tal lo expuesto, en Cantoral Ricardo (2006), “se explica que el

conocimiento matemático adquiere un estatus de saber sólo hasta que se haya socializado en ámbitos no escolares”.

Las interacciones comunicativas de los sujetos, es una variable, presente en el aprendizaje en matemáticas, según Vygotsky, mencionado por Cantoral (2012) plantea que:

El proceso de constitución del conocimiento tiene una componente social, que va más allá de la interacción humana para construir funciones mentales (en el sentido Vigotskiano), damos cuenta de cómo las formaciones sociales se organizan para dar una institucionalidad al saber, donde se ponen en juego intensos procesos de negociación y de debate”. (p.5).

La investigación se centra en el análisis de las competencias comunicativas en el aprendizaje de las matemáticas, por ello es necesario dar una mirada a los trabajos propuesto por Sandra Villareal, Bogotá, 2016 “El desarrollo de las competencias comunicativas en matemáticas a través de las prácticas de aula “ el aporte del antecedente a la investigación es sobre las competencias matemáticas que se desarrollan el solución de enunciados verbales de situaciones geométricas, las características en la comunicación , argumentación y resolución de la situación problema en lo respectivo a perímetro y área en polígonos la cual, se debe observar en cada ítems y su justificación sobre la información, proceso , técnica para comprender el enunciado geométrico, es de importancia dar una mirada a investigaciones en lo respectivo a herramientas y mediadores didácticos que faciliten la enseñanza y mejoramiento de los conceptos matemáticos y las competencias en geometría.

Por lo tanto, los aportes de Angarita y Mora (2015 ), en su tesis “Catalogo descriptivo de materiales y recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas”, investigación desarrollada en Bogotá en la cual, realiza una documentación histórica y argumentativa del papel de las

mediaciones didácticas ya sean físicas o virtuales y el efecto en la enseñanza de los estudiantes, apropiándose del uso de la tecnología y software especializados para la enseñanza de la geometría, aporte que permite enfatizar el papel de las unidades didácticas conceptuales mediadas por el geoplano en la comprensión de conceptos geométricos y el grado de aceptación de los estudiantes en el proceso de secuencias didácticas para la comprensión y competencias en geometría; las herramientas didácticas y sus mediaciones son aportes esenciales a nuestra investigación, por ello el aporte de Gallego (2016), investigación llevada a cabo en el municipio de Rionegro –Antioquia, con un enfoque mixto y tipo de cuasi-experimental descriptivo acopla a la investigación sobre las técnicas e instrumentos a utilizar, dado a que se usa el mismo enfoque y tipo de diseño de investigación sobre estudiantes de primaria en la cual, se desarrolló sobre la premisa del uso de plataformas virtuales como Moodle y desarrollo del pensamiento espacial, la cual, se relaciona con la investigación sobre el diseño de unidades didácticas conceptuales asistida en plataformas libres como Edmodo y geoplanos virtuales, investigación que logro demostrar la importancia de la tecnología en el proceso de aprendizaje y competencias en geometría en educando de primaria de un sector rural, midiendo la accesibilidad y tenencia de instrumentos tecnológicos.

Así mismo se puede observar y analizar el papel de la tecnología en la enseñanza y aprendizaje del pensamiento espacial y geométrico, como lo expuesto en la tesis de Maestría Perea (2016) “Las Tecnologías de Información y la Comunicación como Estrategias para Potenciar el Desarrollo de Competencias y el Aprendizaje de Poliedros regulares”, investigación desarrollada en Medellín con estudiantes de sexto con bajo desempeño en geometría y los ítems del ICFES en saber 5 en sus pruebas censales, en la cual, se realiza intervención de unidades didácticas asistida por plataformas con el fin de mejorar su rendimiento

y dar otro enfoque al aula y convertirse en aula inteligente e interactúa el estudiante en la construcción de su entorno.

De igual forma, las prácticas pedagógicas, por parte de los docentes se basan específicamente en metodologías tradicionales las cuales, son propias de clases expositivas, donde el actor principal es el mismo maestro, a lo cual, Freire (2005), en su libro la pedagogía del oprimido plantea: Las metodologías tradicionales son propias de la educación bancaria, en la que el estudiante desempeña un papel pasivo, los recursos utilizados generalmente son tiza, tableros, la investigación permitió demostrar el papel de la tecnología en la motivación y aprendizaje de los estudiantes y mejoramientos de sus pruebas censales ; de igual manera es necesario dar una mirada el diseño, estructura de los problemas enunciados verbales de situaciones geométricas y permitan al estudiante un grado de motivación su solución y las habilidades para resolverlos en la cual, se pueda articular las competencias comunicativas en matemáticas en lo respectivo a geometría tal es lo planteado en los aportes de Amaya (2016 ), investigación llevada a cabo en Medellín sobre la construcción del concepto de área con estudiantes de sexto grado con bajo rendimiento en geometría en la cual, utiliza la unidad didáctica para el alcance de sus logros y conceptualización de área, aporte que se relaciona con la investigación en el diseño de unidades didácticas secuenciadas en el diseño como interface para el aprendizaje en geometría.

Así mismo en desarrollo de la investigación se observó otras subfuentes de trabajos con unidades didácticas y plataformas digitales como factor de interface en el aprendizaje tal es el mencionado en los antecedentes de la tesis “Una caja de herramientas co-creativas para una matemática con sentido y significado”, Constanza (2012), también el docente Mario Fernando Arenas, asesorado por la Universidad Nacional, presenta en el año 2012 los resultados de su trabajo titulado “Propuesta Didáctica para la Enseñanza de áreas y Perímetros en figuras Planas”,



aplicado en la Institución Educativa Barrio Santander de la ciudad de Medellín, El diseño de esta estrategia didáctica en la enseñanza de la geometría básica se apoya en la creación de guías de orientación y verificación de los conocimientos, enfocadas a la aprehensión de los conceptos de área y volumen, mediante el uso de herramientas digitales y material concreto, caso particular del origami o papiroflexia. Fundamentado en la teoría sociocultural de Vygotsky y la teoría psicológica de David Ausubel el docente apunta a favorecer un aprendizaje significativo teniendo en cuenta la estructura cognitiva de sus estudiantes, los procesos que se desarrollan para modificarla en una estructura más compleja y el contexto institucional.

La educación es un proceso abierto y de derecho y con implicaciones de tipo cultural y socioeconómico para todos y todas con igual de oportunidades y le permitan a los individuos formarse dentro de una sociedad y principios en lo ético y profesional , por ello la escuela demanda estar a la vanguardia de la inclusión de procesos alternativos en lo didáctico y nivelar los procesos cognitivos y trabajar a partir de las diferencias y con modelos más apropiados y de inclusión ,el proceso de aprender no es exclusivo de una población determinada, las escuela debe permitir escenario variados y didácticos para el alcance de todos y todas; el aprendizaje en geometría es un proceso complejo, que requiere más de espacios de integración didáctica con la realidad y construcción sistémica de elementos geométricos, Duval (2016 ).

Cada una de las etapas presentadas como unidades secuenciales cognitivas para el logro de aprendizajes con mediaciones tecnológicas u objetos concretos permiten potenciar el aprendizaje, tal es lo expuesto por el artículo suscitado por Aldana y Bermúdez (2016 ) en la revista de investigación didáctica y desarrollo innovador , en cuyo artículo se realiza sobre las bases teóricas de Brosseau y con una secuenciación de unidades didácticas con estudiantes de síndrome de Down (SD), permite a la investigación el papel de las unidades didácticas y las

mediaciones en lo tecnológico para la construcción de los saberes el cambio en los estudiantes permite que el éxito se encuentra en la estrategia y que las condiciones cognitivas pueden desarrollarse con la manipulación de materiales didácticos que permiten la significación de los objetos geométricos y una mejor comprensión de la realidad , la investigación se llevó a cabo en Quindío , utilizando las técnicas de transposición didáctica de Chevalier y la significación de la utilización de material didáctico , en la investigación es pertinente este artículo en las técnicas usadas con secuencias en lógico y el uso del lenguaje en cada etapa , proceso similar por expuesto de los esposos Van Hiele en la estructura en signos, conceptos y operacionalización de variables de cada etapa partiendo de ideas previas hasta a la etapa de rigor con argumentación.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

En lo respectivo a antecedentes locales, Jiménez Márquez, G., Jiménez Márquez, J. y Jiménez Márquez, E. (2014), Mencionado por Sandra Vidal, (2017), Sugieren en las conclusiones de su investigación que al aplicar una estrategia basada en la Aprehensión del lenguaje simbólico y los códigos de representación matemática favorece el desarrollo de la competencia comunicativa y la representación, en el área de matemáticas. Esta competencia también se desarrolla al relacionarse con experiencias, conocimientos y contextos de los estudiantes, en tesis propuesta por Marín González Freddy, Lezama Mildred Niebles, Sarmiento Arzuza Manuel, Valbuena Duarte Sonia (2015). En su investigación “Mediación de las tecnologías de la información en la comprensión lectora para la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal”. Cuyo objetivo fue incorporar al ciclo didáctico estrategias de mediación que orienten la consolidación de un perfil de competencias en correspondencia con la formación integral del estudiante, de forma tal que se desarrollen capacidades, habilidades y actitudes en relación con el uso y aplicación de la

tecnología en la intervención pedagógica.

Por consiguiente se pudo constatar que estos resultados permitieron a los investigadores reflexionar y generar desde lo colectivo explicaciones para comprender cómo la incorporación al ciclo didáctico de los recursos digitales abiertos, fortalece el desarrollo de competencias comunicativas en comprensión lectora para la resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal; con lo cual, se concluye que los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) fomentan competencias comunicativas de problemas matemáticos, toda vez que se aprovechan los recursos tecnológicos que nuestros estudiantes están en contacto hoy día.

Las técnicas y métodos propuesto con asistencia en tecnología pueden evidenciarse en la investigación sobre su tesis de Blanco Luis octubre (2018). “Aportaciones del modelo de Van Hiele para la E/A de la Geometría”. Los aportes de esta investigación es una reflexión metodológica y estratégica de los procesos secuenciales de los conceptos geométricos partiendo de los aportes de los esposos Van Hiele en cinco procesos con cada subproceso en cada proceso partiendo de la visualización hasta la integración, lo cual, permite realizar semejanzas y comparaciones a los aportes de los franceses en los respectivo a las representación semiótica y los tratamientos de información de los objetos Matemáticos y su etapas de aprendizaje y el grado de esquema, código y madurez que se ha adquirido en su desarrollo; el proceso de la conceptualización de saberes geométricos y cada una de sus propiedades y elementos en la identificación hasta la argumentación en sus proposiciones debe comenzar desde la adquisición del lenguaje y reconocimiento de su entorno tal es lo planteado en la tesis de Pérez (2016), realizó una investigación para su tesis doctoral cuyo objetivo era la construcción del significado robusto del concepto área y la caracterización del pensamiento geométrico, con estudiantes de

sexto grado (entre 10 y 13 años) de cuatro instituciones educativas de Bogotá, Colombia. Para ello, la investigadora diseñó 11 actividades que fueron implementadas con 176 estudiantes. Estas actividades fueron planificadas para que los estudiantes puedan resolver los problemas realizando transformaciones a las figuras geométricas por medio de acciones de descomposición, recomposición y comparaciones. Esto permitió que los estudiantes lleguen a deducir las fórmulas aritméticas para el cálculo del área de figuras geométricas, este componente se asocia a la investigación en lo referente a el uso de herramientas que permitan la descomposición figural de objetos y figuras geométricas mediante el geoplano, la cual, permite mejorar la visualización icónica hasta llegar a una visualización no icónica de los objetos geométricos.

La didáctica a lo largo de los diferentes aportes y en las investigaciones es considerada más que un proceso en la enseñanza aprendizaje de los estudiantes sino que a su vez requiere de más aristas en cada una de sus formas y dimensionalidad en el conocimiento, tal es lo expresado en la tesis doctoral llevada en barranquilla en la universidad Simón Bolívar, Méndez (2018) “didáctica emergente: del devenir de las tic y su religación con las matemáticas en la formación básica secundaria” en su tesis nos realiza un arquetipo histórico –epistémico de la didáctica como status ciencia y su categoría nos conlleva a una mayor rigurosidad del conocimiento ya no mediado sino tratado como ciencia del conocimiento con elementos epistémicos en formación , por ello el énfasis en la investigación es dar la importancia de las mediaciones didácticas de los objetos matemáticos con ambientes virtuales y material concreto como el geoplano y confirmar el status de las mediaciones en la construcción de los conceptos matemáticos; en el transcurso de la investigación el papel del reconocimiento del entorno, sus cualidades y su espacialidad en lo respectivo a lo icónico, simbólico de figuras geométricas permiten dar respuestas a su contorno y la forma de ver su realidad aportes según Bruner (2002).

Para ello la representación inactiva consiste en conocer algo por medio de la acción; la representación icónica, por medio de un dibujo o una imagen, y la representación simbólica por medio de formas simbólicas como el lenguaje. “La representación simbólica surge de una forma primitiva e innata de una actividad simbólica que, a través de la culturización, gradualmente llega a especializarse en diferentes sistemas” (Bruner, 1980, p.51), por lo que el lenguaje de la matemática también es una representación simbólica, estos aportes se encuentran muy relacionados con la investigación de la formación de conceptos geométricos en configuración y desconfiguración de figuras en los aspectos de perímetro y área en su conservación e isomorfismos en las figuras, trabajo realizado en barranquilla por López (2018), “Aplicación de los sistemas de representación para el mejoramiento del aprendizaje del perímetro y el área de polígonos”, el aporte a la investigación dado a que su aplicación se realizó con los principios de conservación de perímetro y área y la implementación de herramientas manipulables en la construcción de los saberes geométricos, utilizando un enfoque mixto y cuantitativo y un tipo descriptivo en margen de los errores de sus variables de análisis, cuando los estudiantes se enfrentan a situaciones que implican el uso de razones y justificaciones para desarrollar o ejecutar un problema requiere de herramientas más en lenguaje algebraico en la consecución de sus ideas, por ello es importante asumir que la construcción de los saberes no es aislada sino compartida en el aula como laboratorio de intercambios de ideas, tal es lo planteado en la tesis por Hurtado (2018), utilizando en su investigación el método de acción participativa orientado al cambio y toma de decisiones, relacionado con la investigación en lo respectivo a la manipulación de material concreto (geoplano) y unidades secuenciales de aprendizaje mediante el método de Van Hiele y Duval.

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Aportes Epistémicos del lenguaje.**

El proceso de aprendizaje en matemáticas requiere el uso de signos y símbolos, como estructuras básicas para la comunicación en lenguaje formal, algebraico e icónico, por tanto, es necesario analizar la importancia de los signos, códigos y sus estructuras complejas, como elementos esenciales para un lenguaje y aprendizaje en matemáticas.

En la actividad Matemática como proceso Simbólico, el sujeto interpreta, decodifica, significa y trasfiere los objetos mediante el lenguaje y los signos apropiados para el desarrollo de los procesos Matemáticos Amore (2012); por ello, la presente investigación delimita las relaciones de la Semiosis, de los Objetos Matemáticos y su naturaleza Ontológica, Epistemológica, Antropológica, Genética, Constructivista y Pragmática.

El aprendizaje de las matemáticas en geometría, requiere el análisis del uso de los signos, como estructuras básicas del lenguaje, como lo afirma Eco, (citado por Carlos Rincón (2012) en la cual, dice: “Signo es todo cuanto representa otra cosa en algún aspecto para alguien. Signo es lo que puede interpretarse” (p.3). En este sentido, la vida humana es inconcebible sin signos.

El lenguaje verbal permite la representación de la experiencia con la realidad, los signos, símbolos y otras representaciones permiten comunicarnos y hacen parte del constructo codificado del lenguaje, como estructura fundamental para el aprendizaje. El conjunto de signos y sus configuraciones en su complejidad es lo que se denomina semiótica y la representación de realidad según Jean Piaget (1978), las denomino función semiótica.

“Un hecho perceptible que nos da información sobre algo distinto de sí mismo” Ávila, Raúl, (2000, p, 4). De acuerdo con esta definición de Raúl Ávila, “Convertimos en signo un hecho

perceptible, cuando lo tomamos como representante de otro hecho distinto de sí mismo”. El signo es tal, en la medida en que significa algo (significado), sobre algo (referente) de alguien (emisor) y para alguien (destinatario).

La relación simbólica entre los signos y su referente mediante los significados es un proceso inherente y una actividad mental, por lo tanto, la relación entre signo, referente y sujeto se constituye mediante tres áreas fundamentales: Pragmática, Semántica y Sintaxis.

La cultura presenta sus signos la cual, permite la comunicación entre grupos referentes con significación, por ello, es necesario la diferenciación del conjunto de signos de la siguiente forma teniendo en cuenta su intencionalidad y significación planteados por Pierce Morris en:

**Signos verbales:** Estos signos constituyen un sistema con posibilidades de combinación en dos dimensiones. La primera dimensión corresponde al medio material de su expresión (sonidos o letras) y la segunda corresponde a su significación. Por lo tanto, son signos verbales no sólo los del lenguaje oral, sino también los del lenguaje escrito. Todos los signos no humanos son signos no verbales, pero es claro que no todos los signos humanos son signos verbales, en los que ubicamos el signo lingüístico.

**Signos no verbales:** Son signos que carecen de las características que hemos atribuido a los signos verbales, es decir, son signos que no se articulan en dos dimensiones. Por ejemplo: la música, los movimientos de las manos de los sordomudos, las banderas, la forma de vestir, todos los signos no humanos. Los referentes de signos y significado lo podemos analizar desde dos posturas diferentes respecto a su relación como afirma llamado "triángulo básico" de Ogden & Richards (1923) “La relación de significación se suele describir como una relación ternaria,

analizable en tres relaciones binarias, dos directas y una indirecta”, entre signo- concepto-referente.

Aportes de Pierce Morris, comúnmente aceptada por Umberto Eco, distingue desde este punto de vista tres tipos o clases principales de signos:

**Íconos:** Son signos cuya relación con el objeto que designan o evocan se basa en la semejanza figurativa o exterior, o en la igualdad de distribución de sus partes: un cuadro realista, una imagen, una fotografía, un mapa, un diagrama, etc. Un signo icónico alude con precisión a un solo referente. Para Eco, el signo icónico surge de los rasgos seleccionados por una cultura para identificar determinado objeto o concepto. Su relación con el referente se da precisamente a través de esa percepción cultural que se tiene de éste. Así pues, se trata de una representación de segundo orden.

**Índices:** Los índices, o signos deícticos, apuntan físicamente a su objeto, están afectados inmediatamente por él y guardan cierta conexión físico-espacial con el objeto al cual, señalan: indicar con el dedo, y también muchas expresiones lingüísticas: yo, tú, él, acá, allá, éste, ése, aquél, etc. También son índices algunos signos naturales: el humo, la fiebre, el olor a sudor.

**Símbolos:** En estos signos la relación que une al signo con su referente es el resultado de una convención, pues ni tienen semejanza con su objeto ni tampoco una Conexión física inmediata con él. Esto quiere decir que la relación del signo con lo significado es arbitraria, es una representación netamente convencional, basada en una convención social: las banderas, el papel moneda, la balanza como símbolo de la justicia, la paloma como símbolo de la paz, el color blanco como símbolo de la pureza, la gran mayoría de las palabras.



Émile Benveniste (citado por Carlos Rincón, 2003), afirma que: “la arbitrariedad del signo entre el significante y el significado, sino entre el signo todo y la cosa nombrada (p 26). Para Benveniste, la relación que une al significante con el significado es natural, no arbitraria.

Aportes de Noam Chomsky lo clasifica de la siguiente manera la cual, nos permite interpretar el lenguaje usado y la significación de los estudiantes, lo sintetiza en tres argumentos:

El niño aprende su lengua nativa con extraordinaria facilidad y rapidez, y emite y comprende, de manera ilimitada, mensajes que nunca antes había escuchado.

Existe en el niño, por lo tanto, una “gramática interiorizada”, una estructura profunda que lo habilita para hacer un uso creativo del lenguaje. Esto explica la existencia de unos universales lingüísticos, comunes a todas las lenguas.

De otro lado las teorías cognitivistas le otorgan la primacía al desarrollo de lo cognitivo, subordinan el lenguaje al pensamiento. La explicación cognitivista de mayor trascendencia corresponde a la posición de Jean Piaget. Pero también son importantes las teorías de Lev Vygotsky y Jerome Bruner.

El aula de clases y sus sujetos de aprendizajes en el uso de herramientas concretas permite según Vygotsky, citado por Rincón (2012), dio un mayor margen de independencia a la relación lenguaje y pensamiento, puesto que, según él, ambos proceden de raíces genéticas diferentes. De esta manera, el lenguaje verbal humano sería el resultado de dos raíces distintas, una natural y otra sociocultural.

Por tanto, es necesario dar una mirada integral a los procesos de lenguajes, signos y significante de la manera como el sujeto aprende y los ambientes suficientes en que se desarrolle, aspecto de su entorno, aula y espacio edad promedio, tal como lo planteado por Piaget en su teoría de estadios y esquemas.

**Tabla 4**  
Etapas del desarrollo cognitivo según Piaget

ESTADIO	EDAD	CARACTERISTICAS
<b>Inteligencia</b>	0 – 2	Conductas reflejas.
<b>Sensomotriz</b>		Conceptos de permanencia del objeto. Manipulación de objetos. Egocentrismo. Noción de tiempo y espacio. Surgimiento de la función simbólica.
<b>Pre-operaciones</b>	2 – 7	Surgimiento del pensamiento conceptual y del lenguaje. Influjo de percepciones inmediatas y de la intuición. Lenguaje egocéntrico y gradual evolución hacia la socialización. Avance en la solución de problemas.
<b>Operaciones Concretas</b>	7 – 11	Actividades mentales con apoyos concretos. Manifestaciones de categorías conceptuales y jerárquicas, seriación. Progreso en la socialización.
<b>Operaciones Formales</b>	11 - 15	Actividades mentales con abstracción e hipótesis. Lógica combinatoria. Solución de problemas a través del razonamiento proposicional.

En el proceso de hablar y aprender se van creando códigos y formas en lo lingüísticos que su mayoría depende del contexto. Lo anterior se enmarca al concepto de competencia el cual, Chomsky (2014) define como, “El conocimiento del lenguaje del hablante oyente” (p. 2). Por lo tanto, se tiene en consideración el término de competencias comunicativas las cuales, posibilitan al educando a expresarse de manera asertiva y coherente, favoreciendo así el acto comunicativo. Dado lo anterior es importante referenciar la función de signos, símbolos y lenguaje en la actividad de aprendizaje según Radford en D’Amore, Radford & Bagni, (2006), plantean que:

En calidad de mediador, [el lenguaje] sostiene, en larga medida, nuestra historia cultural, como hacen los artefactos, los monumentos, las pinturas, etc. Pero el lenguaje no tiene un poder creativo, en cuanto el lenguaje no piensa. Quienes piensan son los individuos que usan el lenguaje. Pensando, es decir, reflexionando sobre el propio mundo, los individuos usan el lenguaje, los artefactos, y haciendo esto producen los propios objetos de conocimiento. (p. 21-22).

Raymond Duval (1995/1999) citado por Pedro Rojas, (2014), destaca que toda iniciación en las matemáticas pasa por una Aprehensión individual de sistemas semióticos de representación específicos y desarrolla un trabajo en el que se reconoce la importancia de abordar semióticamente la comunicación, a la cual, afirma que:

En matemáticas, a diferencia de la mayoría de disciplinas, no es posible acceder a sus objetos desde la percepción, sino a través de representaciones, usando una gran variedad de sistemas semióticos de representación, los cuales, requieren ser apropiados por un sujeto que pretenda adquirir conocimientos y estudiar los objetos propios de esta disciplina, en tanto, algunos de estos sistemas culturalmente se han constituido en instrumentos generadores de conocimiento. (p.51).

Además, del lenguaje natural, se requiere del uso de diferentes representaciones semióticas, lenguaje figural, algebraico, gráfico, cartesiano y de otros sistemas semióticos de representación. La semiosis se define como el estudio de signos y la noesis como la aprehensión conceptual del objeto, por ello, es necesario, el entendimiento de los signos y su naturaleza ontológica, antropológica y pragmática de su significación con el mundo de la manera como aprende el sujeto con el objeto mediado por el lenguaje y sus registros semióticos del objeto matemático de

aprendizaje, por ello como lo afirma Radford (citado por, Pedro Rojas), afirma:

Los signos permiten a los sujetos reflexionar sobre el mundo, el cual, es reflejado y refractado en los signos y en la forma en que éstos son usados. Los signos no pueden reducirse a su función representacional, en tanto, estos median culturalmente la actividad de reflexión que posibilita la objetivación de los objetos matemáticos. (p.48)

Así, como lo afirma Santi 2011, (p. 289) citado por Pedro Rojas, (2014), afirma:

En esta perspectiva, pensamiento, objetos matemáticos, signos y significado están indisolublemente entrelazados a través de la actividad reflexiva; por tanto, se hace necesario cambiar el foco de la dualidad objeto-representación a la actividad reflexiva que entrelaza objetos, signos y significados (p 53).

Desde la una perspectiva pragmática del significado, los signos se debilitan en su función representativa y se convierten en los mediadores que no solo ayudan a realizar la actividad reflexiva, sino que también son constitutivos de la actividad. En este sentido, la elección de los signos no es neutra o independiente, en tanto, orienta el destino en el cual, se expresa el pensamiento, el destino de la comunicación. Dicha relación epistemológica es vista, entonces, de tal forma que el objeto de conocimiento es inseparable de la actividad de los individuos.

El lenguaje y sus representaciones semióticas mediadas por la didáctica en el aprendizaje de las matemáticas requiere analizar sus relaciones en lo cultural de la acción mental, y la conceptualización de los objetos matemáticos como por Godino 2003, (p 137) citado por Pedro Rincón, (p. 59), el concepto de sistema de prácticas es concebido como un conjunto de prácticas significativas para resolver un campo de problemas. La actividad matemática –organizada en sistemas de prácticas discursivas y operativas– tiene un papel esencial en la generación de

entidades matemáticas (culturales/mentales). Para este autor, los objetos matemáticos son concebidos como emergentes de un sistema de prácticas, como “entidades complejas que se construyen progresivamente y se van enriqueciendo y completando a partir de la actividad reflexiva en la resolución de ciertos tipos o campos de problemas”.

El aprendizaje en matemáticas mediados por las competencias comunicativas y los registros semióticos es una acción didáctica que permite la relación sujeto/ objeto, función semiótica / objeto, conversión y tratamiento de los objetos matemáticos y su significación se puede analizar desde una actividad mental lo planteado por las posturas cognitivas y pragmáticas planteadas por Piaget y Pierce Morris y la significación dual de significado y objeto por Saussure, igual se debe mencionar los campos conceptuales de Vergnaud, plantea que el significado de un objeto matemático, desde un punto de vista didáctico y psicológico, no puede quedar reducido a su mera definición: son las situaciones las que dan sentido a los conceptos matemáticos, pero el sentido no está en las situaciones ni en las representaciones simbólicas. Es una relación del sujeto con las situaciones y los significados. Más precisamente, son los esquemas evocados en el sujeto individual por una situación o un significante lo que constituye el sentido de esta situación o este significante para el individuo. Vergnaud, (1990): “El signo de por sí no es portador de significado. Al sustituirse una expresión por los conceptos y representaciones semióticas en funciones semióticas” (p. 158).

Los aportes de Raymond Duval en los requerimientos para el aprendizaje en geometría. Es importante anotar, de las condiciones necesarias para el aprendizaje de la geometría y de los elementos didácticos y comunicativos usados para su enseñanza en el contexto de aula y la realidad cognitiva social de nuestros estudiantes, en los procesos de interpretación análisis de situaciones en geometría, es de anotar, la carga conceptual, simbólica y de signos suficientes

para un aprendizaje significativo y efectivo.

Para lo anterior, es necesario mencionar la clasificación propuesta por Duval en (2016 ) sobre las condiciones cognitivas para el aprendizaje en geometría en lo referente al concepto de área y constatar sobre el enfoque e intencionalidad del marco curricular colombiano y las pruebas de control de saberes en saber ICFES que plantea un 33.3 % de preguntas al igual que la intensidad curricular en los planes de área institucionales , para Duval debe iniciarse un proceso previo , secuencial y articulado del pensamiento geométrico en lo propuesto sobre lo operativo, conceptual y discursivo del objeto geométrico, mediante la descomposición figural y el orden didáctico cognitivo de lo representado , convertido y tratado, postulados expuestos en su teoría de representación de registros semióticos, por ello ,debe darse una mirada holística en el proceso de aprendizaje de los estudiantes , elementos semióticos y cognitivos propios del estudiante , esquemas conceptuales y simbólicos ,y la argumentación discursiva de los conceptos geométricos.

### **2.3. Tipos de Apropiación Geométrica según Duval**

Esta propuesta de investigación aborda la clasificación propuesta por Duval, en lo que respecta a los aspectos conceptuales, discursivos y operatorios de los objetos geométricos, a partir de la visualización. Para ello el autor realiza una comparación sobre lo visualizado y los elementos operatorios y conceptuales necesarios a desarrollar, sin tener en cuenta los atributos o propiedades de los objetos matemáticos por eso lo discrimina como se muestra en la figura 3 y tabla 5.

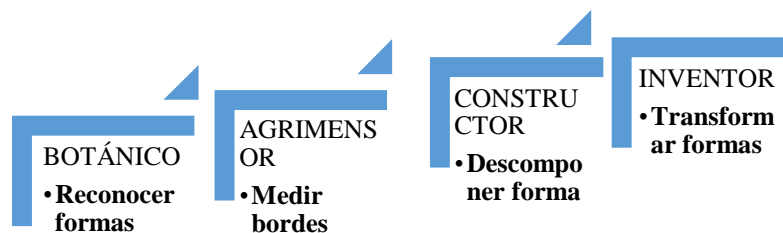


Figura 3. Tipos de Apropiación Geométrica según van Hiele

Tabla 5  
Clasificación de Apropiación Geométrica propuesta por Duval

	<b>BOTÁNICO</b>	<b>AGRIMENSOR</b> Geómetra	<b>CONSTRUCTOR</b>	<b>INVENTOR</b> Artesano
1. Tipo de operación sobre las FORMAS VISUALES, requerida por la actividad Propuesta	Reconocer formas a partir de cualidades visuales de un contorno: se privilegia UNA forma particular como TÍPICA	Medir los bordes de una superficie: sobre un TERRENO o sobre un DIBUJO (variación de escala de magnitud y, por tanto, de procedimiento de medición)	Descomponer una forma en trazos construibles con ayuda de un instrumento. Hay que pasar (a menudo) por TRAZADOS AUXILIARES que no pertenecen a la figura “final”	Transformar unas formas en otras. Hay que agregar TRAZOS REORGANIZADORES en la figura final para inicializar esas transformaciones
2. Cómo se movilizan las PROPIEDADES GEOMÉTRICAS con respecto al tipo de operación	No hay relaciones entre las diferentes propiedades (no hay definición matemática posible)	Las propiedades son criterios de selección para las mediciones que se deben hacer. Solo son útiles si remiten a una fórmula que permita un cálculo	Como restricciones de un orden de construcción. Ciertas propiedades se obtienen mediante una sola operación de trazado, las otras exigen varias operaciones	Implícitamente mediante remisión a una red más compleja (una trama de rectas para la geometría plana o una trama de intersecciones de planos...) que la figura de partida

Tomado de Raymond Duval, (p. 16. 2016)

**Tabla 6**  
*Estatus Epistemológico Conceptual*

BOTÁNICO	AGRIMENSOR GEÓMETRA	CONSTRUCTOR	INVENTOR ARTESANO
VISUALIZACIÓN ICÓNICA		VISUALIZACIÓN NO ICÓNICA	
Se parece al perfil de un objeto real, o a un conjunto de itinerarios o de desplazamientos sobre un territorio o a un modelo tipo (patrón). <i>La figura sigue siendo un objeto independiente de las operaciones que se realicen sobre ella.</i>		Es una secuencia de operaciones que permite reconocer propiedades geométricas, mediante la imposibilidad de obtener ciertas configuraciones, o por invariancia de las configuraciones obtenidas. <i>La figura es una configuración contextualmente destacada de una red o de una organización más compleja.</i>	

*Fuente: Tomado de Raymon Duval, 2016.B Estatus Epistemológico Conceptual*

**2.3.1. El botánico.** Es la entrada más evidente y más inmediata. Se trata de aprender a reconocer y a nombrar las formas elementales que se utilizan en geometría plana: tipos de triángulos y de cuadriláteros, configuraciones obtenidas por las diferentes posiciones relativas de dos rectas, eventualmente las formas circulares y las ovaladas.

**2.3.2. El agrimensor geómetra:** Esta es la entrada histórica. Se trata de aprender a medir longitudes en un *terreno*, del suelo, o las distancias entre dos puntos de referencia, y anotarlas sobre un *dibujo* particularidad de las figuras geométricas, por lo menos de aquellas que corresponden a formas euclidianas.

**2.3.3. El inventor artesano.** Para presentar esta cuarta entrada es suficiente evocar los problemas clásicos del siguiente tipo: ¿Cómo dividir, de un solo tijeretazo, un triángulo de manera que se pueda hacer un paralelogramo con los dos pedazos? que toma estatus de plano.



**2.3.4. Constructor.** Esta es la entrada necesaria. Las elementales y a configuraciones de formas elementales, es ser construibles con ayuda de instrumentos.

**Tabla 7**

*Estatus Epistemológico Conceptual*

	BOTÁNICO	AGRIMENSOR Geómetra	CONSTRUCTO R	INVENTOR Artesano
ESTATUS	CONSTATACIÓN	CONSTATACIÓN	RESULTADO de	RESULTADO de una
EPITEMOLÓGICO	Perceptiva inmediata: “eso se ve sobre...”	Que resulta de la lectura de un instrumento de medición	un procedimiento de construcción	descomposición de la figura de partida en unidades figurales que se reconfiguran de manera diferente
FUENTE COGNITIVA DE LA CERTIDUMBRE	Superposición efectuada a ojo o utilizando una plantilla	Comparación de los valores numéricos obtenidos empíricamente	Necesidad interna en el encadenamiento de las operaciones del procedimiento de construcción	Invariancia de las unidades figurales que son los referentes de la transformación de la figura de partida

Tomado de Raymon Duval, 2016.B Estatus Epistemológico Conceptual

Las anteriores son postulados referentes de las condiciones cognitivas de aprendizaje en matemáticas y los elementos cognoscitivos movilizados en las actividades de conceptos de la geometría con sus características en cada etapa y nivel, en esencial realizar un proceso paralelo y comparativo con los planteamientos de los esposos Van hiele en referentes didácticos y etapas secuenciales conceptuales y operatorias en la enseñanza de la geometría entre estas etapas tenemos:

**Secuencial.** Una persona debe recorrer los niveles en orden. Para tener éxito en un nivel el

estudiante tiene que haber adquirido las estrategias de los niveles precedentes.

**Progresivo.** El progreso de un nivel a otro depende más del contenido y métodos de instrucción que de la edad.

**Intrínseco y extrínseco (explícito/implícito).** Los objetos inherentes (o implícitos) en un nivel pasan a ser objetos de estudio explícitos en el nivel siguiente.

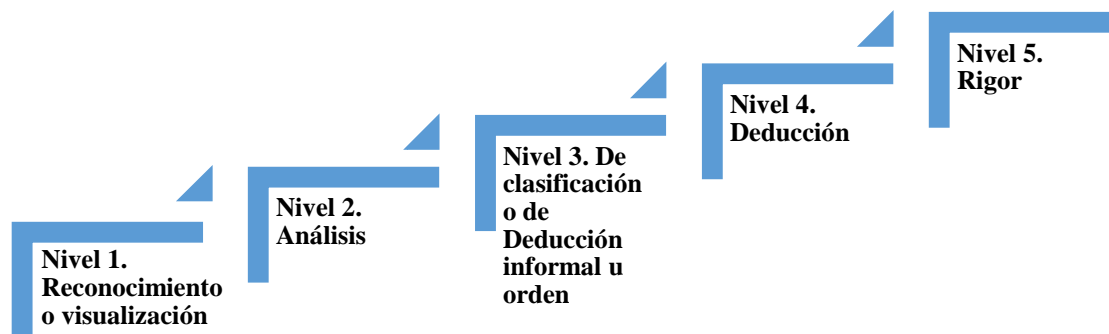
**Lingüístico.** Cada nivel tiene sus propios símbolos lingüísticos y sus propios sistemas de relaciones entre símbolos.

**Desajuste.** Si el profesor, los materiales empleados, el contenido, el vocabulario, etc. están en un nivel superior al del estudiante, este no será capaz de comprender lo que se le presente y no progresará. (Sanz, I., 2001, p.120).

#### **2.4. Niveles de Van Hiele**

Van Hiele proponen cinco niveles de conocimiento en Geometría:

En Corberán y otros (1994) y Jaime y Gutiérrez (1996) se presenta una descripción resumida de las principales características generales de los 5 niveles de razonamiento que mostramos en cada nivel. Figura 4



*Figura 4 Niveles de Van Hiele*

#### **2.4.1. Nivel 1. (Reconocimiento o visualización):**

Los alumnos perciben las figuras como un todo global, en su conjunto, pudiendo incluir en sus descripciones atributos irrelevantes, generalmente sobre la forma, tamaño o posición de las figuras o sus elementos destacados. Se reconocen por sus formas visibles y no se reconocen las partes y componentes de las figuras y no se explicitan las propiedades determinantes de las figuras.

Pueden, sin embargo, producir una copia de cada figura particular en un geoplano o en papel o reconocerla. Puede nombrarla, identificarla o compararla basándose sólo en su apariencia. Por ejemplo, sobre las propiedades que distinguen un rombo de un rectángulo, podrán hablarnos de “el rectángulo es más largo”, “el rombo es más picudo”, etc. Es decir, se limitan a la descripción del aspecto físico de las figuras, sin entrar en otras relaciones de semejanzas y diferencias que puedan existir entre ellas. O distinguen entre un rectángulo y un romboide.

Descripción del primer nivel según Jaime y Gutiérrez (1996):

**Percepción global de las figuras:** en las descripciones se incluyen atributos irrelevantes, generalmente referidos a la forma, tamaño o posición de figuras específicas o sus elementos destacados.

**Percepción individual de las figuras:** cada figura es considerada como un objeto, independiente de otras figuras de la misma clase. No se generalizan las características de una figura a otras de su misma clase, en particular si sus formas son bastante diferentes.

Uso de propiedades imprecisas para identificar, comparar, ordenar, o caracterizar figuras. Aprendizaje de un vocabulario matemático básico para hablar de las figuras, describirlas, etc., acompañado de otros términos de uso común que sustituyen a los matemáticos.

No se suelen reconocer explícitamente las partes que componen las figuras ni sus propiedades matemáticas.

#### **2.4.2. Nivel 2. (Análisis).**

Los individuos pueden analizar las partes o elementos y propiedades particulares de las figuras. Las propiedades de las figuras se establecen experimentalmente mediante una serie de actividades como la observación, medición, corte o doblaje. Ninguna propiedad implica cualquier otra porque cada una se percibe de manera aislada y sin relacionar. Estas propiedades emergentes se utilizan para conceptualizar clases de figuras. Por ejemplo: “los rectángulos tienen las diagonales iguales”, pero no explicitan relaciones entre distintas familias de figuras; por ejemplo, un rombo o un rectángulo no se perciben explícitamente como un paralelogramo.

Los estudiantes miran las figuras de forma diferentes, ya que son conscientes que están formadas por elementos y que tienen ciertas propiedades diferenciadoras. Las propiedades que se detectan sirven para realizar clasificaciones o relaciones de inclusión. Es el primer nivel en el que descubren y generalizan ciertas propiedades que no conocían.

Descripción del segundo nivel según Jaime y Gutiérrez (1996):

Reconocimiento de que las figuras geométricas están formadas por partes o elementos y están

dotadas de propiedades matemáticas. Se describen las partes que integran una figura y se enuncian sus propiedades. Se es capaz de analizar las propiedades matemáticas de las figuras.

La definición de un concepto consiste en el recitado de una lista de propiedades, lo más exhaustiva posible, pero en la que puede haber omisiones de características necesarias.

No se relacionan diferentes propiedades de una figura entre sí o con las de otras figuras. No se establecen clasificaciones a partir de relaciones entre propiedades.

La deducción de propiedades se hace mediante experimentación. Se generalizan dichas propiedades a todas las figuras de la misma familia.

La demostración de una propiedad se realiza mediante su comprobación en uno o pocos casos.

### **2.4.3. Nivel 3. (De clasificación o de Deducción informal u orden).**

En este nivel se puede usar cierto razonamiento lógico informal para deducir propiedades de las figuras. Las relaciones entre las propiedades de la figura y las relaciones entre figuras llegan a ser el principal objetivo de estudio.

Se determinan las figuras por sus propiedades: “cada cuadrado es un rectángulo”, pero son incapaces de organizar una secuencia de razonamientos que justifiquen sus observaciones. Se comprenden implicaciones lógicas específicas, por ejemplo, se puede asumir que en el caso de los cuadriláteros la igualdad de ángulos opuestos implique el paralelismo de los lados.

Se pueden comprender las primeras definiciones que describen las interrelaciones de las figuras con sus partes constituyentes.

Con frecuencia se utilizan resultados empíricos junto con técnicas deductivas. Se puede seguir la demostración formal, pero el estudiante no ve cómo se podría cambiar el orden lógico y no ve cómo construir una demostración partiendo de

premisas diferentes o no familiares. (Crowley, 1987)

Descripción del tercer nivel según Jaime y Gutiérrez (1996):

Capacidad para relacionar propiedades de una figura entre sí o con las de otras figuras.

Comprensión de lo que es una definición matemática y sus requisitos. Se definen correctamente conceptos y familias de figuras.

La demostración de una propiedad se basa en la justificación general de su veracidad, para lo cual, se usan razonamientos deductivos informales.

Comprensión y realización de implicaciones simples en un razonamiento formal.

Comprensión de los pasos de una demostración explicada por el profesor. Capacidad para repetir tal demostración y adaptada a otra situación análoga.

Incapacidad para realizar demostraciones formales completas. No se logra una visión global de las demostraciones y no se comprende su estructura.

#### **2.4.4. Nivel 4. (Deducción).**

Los individuos pueden desarrollar secuencias de proposiciones para deducir una propiedad de otra, es decir, realizar razonamientos lógicos formales. Las demostraciones tienen sentido y se siente su necesidad como único medio para verificar la verdad de una afirmación. "Una persona en este nivel puede construir, y no sólo memorizar las demostraciones, se ve la posibilidad de desarrollar una demostración de varias formas". (Crowley, 1987)

Así, por ejemplo, se puede demostrar que el postulado de las paralelas implica que la suma de los ángulos de un triángulo es igual a  $180^\circ$ . Sin embargo, no se reconoce la necesidad del rigor en los razonamientos.

Descripción del cuarto nivel según Jaime y Gutiérrez (1996):

Realización de las demostraciones mediante razonamientos deductivos formales.

Capacidad para comprender y desarrollar demostraciones formales.

Capacidad para adquirir una visión global de las demostraciones y para comprender la misión de cada implicación simple en el conjunto.

Aceptación de la posibilidad de demostrar un resultado mediante diferentes formas de demostración o a partir de distintas premisas.

Aceptación de la existencia de definiciones equivalentes de un concepto y uso indistinto de ellas.

Capacidad para comprender la estructura axiomática de las matemáticas: Significado y uso de axiomas, definiciones, teoremas, términos no definidos, entre otros.

#### **2.4.5. Nivel 5. (Rigor).**

Este nivel tiene que ver con el aspecto formal de la deducción. Los individuos están capacitados para analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos. Pueden apreciar la consistencia, la independencia y la completitud de los axiomas de los fundamentos de la geometría propuestos por Hilbert. Este último nivel, por su alto grado de abstracción debe ser considerado en una categoría aparte.

**Tabla 8***Cuadro comparativo de la clasificación de Raymond Duval y el método de Van Hiele.*

<b>RAYMOND DUVAL</b>	<b>VAN HIELE</b>
<b>Botánico</b>	<b>Reconocimiento o visualización</b>
Reconocer formas a partir de cualidades visuales de un contorno: se privilegia una forma particular como típica	Los alumnos perciben las figuras como un todo global, en su conjunto, pudiendo incluir en sus descripciones atributos irrelevantes, generalmente sobre la forma, tamaño o posición de las figuras o sus elementos destacados
<b>Agrimensor</b>	<b>Análisis</b>
Medir los bordes de una superficie: sobre un TERRENO o sobre un DIBUJO (variación de escala de magnitud y, por tanto, de procedimiento de medición)	Los individuos pueden analizar las partes o elementos y propiedades particulares de las figuras. Las propiedades de las figuras se establecen experimentalmente mediante una serie de actividades como la observación, medición, corte o doblaje
<b>Constructor</b>	<b>De clasificación o de Deducción informal u orden</b>
Descomponer una forma en trazos construibles con ayuda de un instrumento. Hay que pasar (a menudo) por TRAZADOS AUXILIARES que no pertenecen a la figura “final”	En este nivel se puede usar cierto razonamiento lógico informal para deducir propiedades de las figuras. Las relaciones entre las propiedades de la figura y las relaciones entre figuras llegan a ser el principal objetivo de estudio
<b>Inventor</b>	<b>Deducción.</b>
Transformar unas formas en otras. Hay que agregar TRAZOS REORGANIZADORES en la figura final para inicializar esas transformaciones	Pueden desarrollar secuencias de proposiciones para deducir una propiedad de otra, es decir, realizar razonamientos lógicos formales. Las demostraciones tienen sentido y se siente su necesidad como único medio para verificar la verdad de una afirmación



**Tabla 9***Cuadro comparativo de la clasificación de Raymond Duval y el método de Van Hiele.*

<b>ESTATUS EPISTEMOLÓGICO</b>	<b>STATUS CONCEPTUAL</b>
Botánico Constatación	Puede nombrarla, identificarla o compararla basándose sólo en su
Perceptiva inmediata: “eso se ve sobre...”	apariciencia. Por ejemplo, sobre las propiedades que distinguen un rombo de un rectángulo, podrán hablarnos de “el rectángulo es más largo”, "el rombo es más picudo”, etc. Es decir, se limitan a la descripción del aspecto físico de las figuras
Superposición efectuada a ojo o utilizando una plantilla	Los estudiantes miran las figuras de forma diferentes, ya que son conscientes que están formadas por elementos y que tienen ciertas propiedades diferenciadoras. Las propiedades que se detectan sirven para realizar clasificaciones o relaciones de inclusión
Inventor Constatación	Se determinan las figuras por sus propiedades: “cada cuadrado es un
Que resulta de la lectura de un instrumento de medición	rectángulo”, pero son incapaces de organizar una secuencia de razonamientos que justifiquen sus observaciones. Se comprenden implicaciones lógicas específicas, por ejemplo se puede asumir que en el caso de los cuadriláteros la igualdad de ángulos opuestos implique el paralelismo de los lados.
Constructor	Las demostraciones tienen sentido y se siente su necesidad como
Resultado de un procedimiento de construcción	único medio para verificar la verdad de una afirmación. "Una persona en este nivel puede construir, y no sólo memorizar las demostraciones, se ve la posibilidad de desarrollar una demostración de varias formas"

Fuente, tomada Raymond Duval 2016 y Van Hiele 2107

## 2.5. El Geoplano

El geoplano es un recurso didáctico muy interesante para trabajar la geometría, pues nos sirve para introducir los conceptos geométricos de forma manipulativa. Con él no sólo podemos construir formas geométricas, si no descubrir las propiedades de los polígonos o incluso resolver

problemas matemáticos, aprender sobre áreas, perímetros, es en definitiva un recurso imprescindible para aprender matemáticas.

El geoplano fue creado por el matemático egipcio Caleb Gattegno sobre 1960, quien buscaba un método para enseñar la geometría de una forma más didáctica. Aunque hoy en día la mayoría es de plástico, el original consistía en un tablero cuadrado de madera con clavos formando una trama, de tal manera que estos sobresalían y se podían enganchar las gomas elásticas que van a servir para representar las diferentes figuras geométricas

Nariño (2000) afirma:

El geoplano es un recurso usado para la enseñanza de los conceptos básicos de geometría, de fácil acceso, ya que puede ser construido por los alumnos usando materiales y herramientas comunes (un trozo de madera, clavos y martillo). Con el mismo, se pueden plantear en clase situaciones problemáticas auténticas, de contexto geométrico y espacial, que permitan al estudiante focalizar entornos de aprendizaje que los habitúen a experimentar y probar a partir de sus propias acciones, tanto experimentales como mentales, compartiendo su práctica y mentalización con sus propios compañeros y el docente". (p. 8)

### **2.5.1. Tipos de geoplano. (Anexo I)**

#### **2.5.1.1. El Ortométrico.**

De trama cuadrículada, los más frecuentes son los de 25 puntos.

#### **2.5.1.2. El circular.**

Es una colección de puntos de una circunferencia que están espaciados a la misma distancia. Permite construir polígonos regulares de 3, 4, 5, 6, 8, 12 y 24 lados. Sirve también para estudiar

las propiedades de los elementos de la circunferencia y de las figuras inscritas en ella. Los más frecuentes son los de 24 puntos.

### **2.5.1.3. El isométrico.**

De trama triangular. Los puntos están situados en los vértices de triángulos equiláteros.

## EFECTO DEL USO DEL GEOPLANO

**Tabla 10***Matriz de Indicadores*

**Objetivo General:** Determinar el efecto del uso del Geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Variable de Investigación (definición nominal – nombre de la variable)	Variable de Investigación (definición conceptual)	Variable de Investigación (definición operacional)	Dimensiones asociadas a cada variable	Indicadores por dimensión y variables	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	Técnicas e instrumentos para el procesamiento de datos	Fuente/población
Identificar el nivel de aprehensión conceptual y operacional de polígonos en los estudiantes de 5° grado de la institución educativa Cotediba,	Indicadores cognitivos de aprendizaje en geometría	Clasificación descriptiva de los niveles y características cognitivas iniciales para el aprendizaje en la enseñanza de la geometría, (Duval 2016 p.6)	Esta variable permite evidenciar las etapas cognitivas y operacionales necesarias para el aprendizaje en geometría y los niveles propios de van hiele	Niveles de aprehensión conceptual y operatoria del aprendizaje en geometría	Identifica características y propiedades Geométricas explícitas según su perímetro y área en objetos y superficies de su entorno,	Pre test validación por expertos	SSPS.17.0	Pruebas saber 2015,2016, 2017 (ICFES) Prueba interna

Implementar el uso del Geoplano como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos, en los estudiantes de 5° grado de la institución educativa Cotediba.	El geoplano es un recurso didáctico muy interesante para trabajar la geometría, pues nos sirve para introducir los conceptos geométricos de forma manipulativa .	El geoplano es un recurso usado para la enseñanza de los conceptos básicos de geometría (Nariño 2000, p. 8)	Permite generar en los estudiantes un aprendizaje significativo sobre perímetro y área y su conservación	Niveles de apropiación conceptual y operatoria de perímetro y área	Emplea estrategias heurísticas, recursos gráficos y otros, para resolver problemas de perímetro y área de polígonos.	Pre test validado por expertos	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> Shaphiro wilk Wisconsin	Estudiantes del grado 5° de la institución educativa Cotediba,
---	--	---	--	--	--	--------------------------------	---	--

Verificar el nivel de desarrollo alcanzado en la aprehensión conceptual y operacional de polígonos en los estudiantes de 5° grado de la institución educativa Cotediba. al implementar el geoplano como estrategia didáctica

Confirmación del uso del geoplano como estrategia concreta para las condiciones iniciales del aprendizaje en geometría de los estudiantes

Planteamiento de Raymond Duval (2016). “Condiciones iniciales para el aprendizaje en geometría”

Mejoramiento del lenguaje y de los procesos heurísticos en los conceptos de perímetro y área

Interpretativa y descriptiva

Aprehensión de conceptos de perímetro y área

Pre test y Post test validado por expertos

Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup> Shaphiro wilk Wiscoxon

Figuras y tablas en el análisis de resultados

---

## 2.6. Marco legal

Las instituciones educativas estamos en el deber de ir transformando sus quehaceres pedagógicos de su práctica diaria al mejoramiento continuo e integral de los estudiantes en líneas didáctica , evaluativa y en diseño en pro de un ciudadano más integral y crítico a los procesos de nuestra sociedad , por ello el sustento legal de la investigación se soporta en la ley general de educación, constitución política , decreto 1286 , decreto 1075 ,que permite a al niño desarrollarse integralmente con calidad de servicios.

Constitución política nacional el estado garante sus derechos y deberes

El estado es garante a la calidad de los conocimientos y las estructuras, procesos y métodos que se imparten en el estado y propender a un pensamiento crítico y científico de sus ciudadanos; la Constitución Política de Colombia establece en el Artículo 71 que el Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y, ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades; a su vez, el artículo 70 establece que el estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.

Ley 1286 Innovación y Tecnología

La educación como derecho adquirido se debe impartir con calidad y criterio y actualizarse día a día según la vanguardia de los acontecimientos universales y establecer los criterios estandarizados de los lineamientos y estándares educativos de cada sistema de las naciones sea universal, claro y preciso como lo planteado en ley 1286, por lo cual, se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones:

Objetivo general. El objetivo general de la presente ley es fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional.

Decreto 1075. Organización y directrices estatales

Establecer las políticas y los lineamientos para dotar al sector educativo de un servicio de calidad con acceso equitativo y con permanencia en el sistema.

Diseñar estándares que definan el nivel fundamental de calidad de la educación que garantice la formación de las personas en convivencia pacífica, participación y responsabilidad democrática, así como en valoración e integración de las diferencias para una cultura de derechos humanos y ciudadanía en la práctica del trabajo y la recreación para lograr el mejoramiento social, cultural, científico y la protección del ambiente.

Garantizar y promover, por parte del Estado, a través de políticas públicas, el derecho y el acceso a un sistema educativo público sostenible que asegure la calidad y la pertinencia en condiciones de inclusión, así como la permanencia en el mismo, tanto en la atención integral de calidad para la primera infancia como en todos los niveles: preescolar, básica, media y superior.

Generar directrices, efectuar seguimiento y apoyar a las entidades territoriales para una adecuada gestión de los recursos humanos del sector educativo, en función de las políticas nacionales de ampliación de cobertura, mejoramiento de la calidad y la eficiencia del servicio educativo y la pertinencia



### Capítulo III: Marco Metodológico

En el transcurrir de la investigación se presentan las etapas y secuencias operativas desde el diagnóstico, intervención y análisis de resultados, según las variables propuestas en la investigación del trabajo; de igual manera, la descripción del tipo de la investigación, diseño, población, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

En consecuencia, para el alcance de los objetivos propuestos en el presente proyecto de investigación, se analizarán e interpretarán los datos tomados en la institución en la cual se realiza la investigación; para ello, se tienen en cuenta métodos que permitan obtener la información directamente de la institución educativa que será objeto de estudio, donde se implementa la estrategia del uso del geoplano para desarrollar el aprendizaje en geometría; en lo respectivo a lo conceptual y operativo de la conservación de perímetro y área en polígonos y las condiciones cognitivas en los estudiantes para el aprendizaje en geometría. Es decir, la investigación se aplica un diseño cuasiexperimental; la cual, según los autores Palella y Martins (2010), definen:

La Investigación cuasiexperimental: Es un método de control parcial, basado en la identificación de los factores que pueden intervenir en la validez interna y externa del mismo. Incluye el uso de grupos intactos de sujetos para la realización del experimento, puesto que en un estudio no siempre es posible seleccionar objetos al azar. (pag.89).

Así mismo, el presente proyecto plantea una hipótesis que se confrontan con la realidad para observar su efectividad con respecto a la estrategia del uso del geoplano como herramienta didáctica concreta para el desarrollo del pensamiento geométrico en lo operatorio y conceptual de perímetro y área de polígonos regulares sobre las condiciones cognitivas iniciales para el

aprendizaje en geometría, como lo planteado en los objetivos.

### **3.1 Paradigma de Investigación.**

Este estudio se enmarca en el paradigma empírico-analítico, al respecto, Ramírez (2012) examina la educación y su práctica como "fenómenos" que deben ser estudiados "objetivamente", es decir a través de una comprensión instrumental y técnica, al estilo positivista. Entre los presupuestos que caracterizan este paradigma se destaca que los hechos y fenómenos que componen la realidad educativa tienen carácter objetivo, independiente de la conciencia de los individuos, son observables y mensurables (p; 4).

Es de gran aporte a esta investigación porque la metodología se enmarca en recolectar datos a través de técnicas e instrumentos de carácter cuantitativo, para ser analizados y ser un soporte para la realización de la propuesta.

### **3.2. Tipo de Investigación.**

El presente proyecto corresponde un tipo de investigación cuantitativa, la cual utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías, según lo plantean Meyer (2015), para el paradigma Empírico-analítico la realidad es única, puede ser fragmentada para su análisis y las partes pueden ser manipuladas independientemente. De acuerdo con la concepción dialéctica del conocimiento existen múltiples de la realidad reconstruidas por cada persona, por lo tanto, el estudio de una parte está influida por el estudio de las otras partes de esa realidad. En la concepción dialéctica del conocimiento el sujeto y el objeto interactúan de manera dialéctica, es decir, se modifican mutuamente y por tanto, son inseparables (p; 8).

### 3.3. Alcance de la Investigación

Esta investigación se enmarca en el alcance explicativo del estudio cuantitativo. Desde el punto de vista metodológico, Sampiere (2014), afirman que:

Las investigaciones explicativas son más estructuradas que las demás clases de estudios y de hecho implican los propósitos de ellas (exploración, descripción y correlación), además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia.

Por lo anterior, la investigación busca medir el efecto del uso del geoplano como herramienta concreta para la operalización y conceptos en geometría en lo respectivo a la conservación de perímetro y área en polígonos regulares, los datos obtenidos; inicialmente se desarrolla un test validado por expertos sobre conservación, variabilidad de perímetro y área, para diagnosticar el nivel operatorio y conceptual según los niveles de Van Hiele y clasificación según Duval sobre visualización y condiciones cognitivas en los estudiantes de los grupos control y experimental, posteriormente se procedió a la implementación de actividades didácticas, desarrolladas al grupo experimental y finalmente se realizó una nuevamente la prueba inicial para medir el efecto del geoplano en el aprendizaje geométrico y las condiciones cognitivas de los estudiantes .

La presente propuesta investigativa tiene un enfoque cuantitativo puesto que en el estudio de análisis de variables se explica, describe, compara, analiza, contracta, deduce y sistematiza las variables (La aprehensión conceptual y operacional de perímetro y área en polígonos y el uso del geoplano como herramienta didáctica para el desarrollo del pensamiento concreto en perímetro y área).

Por tanto, la propuesta investigativa se llevó a cabo con estudiantes pertenecientes al grado 5° con un promedio de edad de 11 años, que habitan en la localidad Suroriente, de la ciudad de

Barranquilla de estratos socioeconómicos 1, 2 de la institución educativa Cotediba, con una muestra de 60 estudiantes por la institución educativa.

### **3.4 Diseño de la Investigación**

Para el abordaje de esta investigación se tomó un diseño de los grupos cuasiexperimental, este diseño, como señalan Campbell y Stanley (1963), es uno de los más difundidos en investigación educativa e implica, como en los diseños antes y después, la recopilación de datos previamente a la aplicación del tratamiento. En este diseño no se parte de la equivalencia muestral inicial de ambos grupos (experimental y control).

Es pertinente el diseño cuasiexperimental puesto que, permite la medición de los sujetos en forma directa, al igual que la comprobación de la hipótesis en el planteamiento de las variables y en el uso de las estrategias en la institución facilita el acceso a la información y el tratamiento de los datos en forma veraz y clara, el trabajo de campo con los grupos control y experimental dentro de la institución genera un entendimiento de las hipótesis y variables de la investigación el diseño cuasiexperimental se realiza pre test y pos test tanto al grupo control como experimental y las intervenciones didácticas al grupo experimental y medir, contractar las hipótesis respecto a las variables , el pre-test permite mirar en qué condiciones se encuentran los dos grupos, después se va a intervenir el grupo experimental al cual se le aplica la estrategia del uso del geoplano en la enseñanza de geometría en lo respectivo a perímetro y área en polígonos y finalmente se aplicará un pos test a ambos grupos para elaborar las conclusiones, tabulación y análisis; cabe resaltar que al grupo control se le darán los mismos contenidos sin la aplicación de la estrategia, tal como se muestra en la tabla 11

**Tabla 11**

Diseño Cuasiexperimental

<b>Grupos</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Test</b>	<b>Post test</b>
Experimental	X	X	X
Control		X	X

*Fuente Elaboración de autores*

### 3.4.1. Operacionalización de variables

En la tabla 12 se muestra la Operacionalización de variables independientes, así como también en la tabla 13 aparece la Operacionalización de variables dependientes.

**Tabla 12.**

Operacionalización de variable Independiente

<b>Operacionalización de variables Independiente.</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Nivel de medición</b>	<b>Criterios de medición</b>
<b>Uso del geoplano como herramienta didáctica</b>			
Habilidades motrices	Cualitativa	Nominal	No aplica
Ubicación y geoespacialidad	Cualitativa	Nominal	No aplica
Conservación en la magnitud y des configuración en polígonos	cualitativa	Nominal	No aplica

*Fuente Elaboración de autores*

**Tabla 13***Operacionalización de variables Dependiente*

<b>Operacionalización de variables Dependiente</b>	<b>Naturaleza</b>	<b>Nivel de medición</b>	<b>Criterios de medición</b>
<b>Condiciones cognitivas en los estudiantes para el aprendizaje en geometría</b>			
• Elaboración y construcción de los conceptos			
• Procesos comunicativos en la elaboración de razonamientos.	Cuantitativo	Ordinal	0-100%
Ubicación y geoespacialidad	Cualitativa	Nominal	No aplica
Conservación en la magnitud y des configuración en polígonos	cualitativa	Nominal	No aplica

*Fuente Elaboración de autores***3.4.1.1. Identificación de variables****3.4.1.1.1. Variable independiente:** El uso del geoplano como herramienta didáctica.

- Habilidades motoras
- Ubicación y geo espacialidad
- Conservación en la magnitud y des configuración en polígonos.

**Tabla 14***Definición de Variable Independiente*

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>DEFINICION TEORICA</b>	<b>DEFINICION OPERATORIA</b>
Uso del geoplano como herramienta didáctica	El geoplano es un recurso usado para la enseñanza de los conceptos básicos de geometría (Nariño 2000, p. 8)	Implementación del uso de herramientas didácticas para el aprendizaje inicial del pensamiento geométrico en perímetro y área con estudiantes de quinto de primaria. Unidad didáctica y plataforma abiertas con 10 actividades

*Fuente Elaboración de autores*

**3.4.1.1.2 Variable dependiente:** Condiciones cognitivas iniciales de los estudiantes para el aprendizaje en geometría.

- Elaboración y construcción de los conceptos
- Procesos comunicativos en la elaboración de razonamientos.

**Tabla 15**  
*Definición de Variable Dependiente*

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>DEFINICION TEORICA</b>	<b>DEFINICION OPERATORIA</b>
Condiciones iniciales cognitivas en los estudiantes para el aprendizaje en geometría	Clasificación descriptiva de los niveles y características cognitivas iniciales para el aprendizaje en la enseñanza de la geometría, según la visualización icónica y no icónica de figuras geométricas clasificadas según habilidades en conceptos de identificación, uso y razonamiento de los procesos, agrimensor, botánico, inventor (Duval 2016 p.6)	Esta variable permite evidenciar las etapas cognitivas y operacionales necesarias para el aprendizaje en geometría y los niveles propios de van hiele mediante el seguimiento de unidades de aprendizajes conceptual en niveles y etapas acorde al lenguaje y apropiación de habilidades y elaboración de conceptos.

*Fuente Elaboración de autores*

### 3.4.1.1.3 Control de Variables

**Tabla 16**  
Control de Variable

Elementos de Control	Como se Controla	Para que se Controla
<b>Población</b>	Seleccionando la Institución Educativa distrital Cotediba,	Se conoce a fondo la naturaleza del problema
<b>Participantes</b>	Eligiendo los estudiantes de quinto de primaria	Bajo rendimiento en pruebas censales e internas con simulacros internos
<b>Investigadores</b>	Docentes en primaria y directores de grupo	Facilidad en la intervención de los test y actividades de unidad didáctica conceptual.

*Fuente Elaboración de autores*

### 3.4.1.1.4 Control de instrumentos

**Tabla 17**  
Control de Instrumentos

Instrumento	Como se controla	¿Por qué?
<b>Prueba piloto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estableciendo un período de tiempo para el desarrollo de la prueba.</li> <li>● Observando la realización de la prueba de forma personal.</li> <li>● Manteniendo la disciplina en el grupo donde se aplica la prueba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Para que las condiciones sean iguales entre los estudiantes</li> <li>● Para que la prueba sea objetiva con el proceso de validación.</li> <li>● Para recoger dudas sobre alguna actividad de la prueba. ● Para prever y corregir errores posibles surjan</li> <li>● Para incluir mejoras y modificaciones</li> </ul>
<b>Pre test y post test</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Comenzando la prueba se cuándo el evaluador dé la orden de inicio.</li> <li>● Anunciando a los estudiantes la actividad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Para evaluar la capacidad de lo propuesto.</li> <li>● Para dar información con respecto a la muestra con la que se realiza la investigación.</li> </ul>



---

	<p>que va a desarrollar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Promoviendo y procurando que los estudiantes intenten pensar en respuestas originales.</li> <li>● Manteniendo disciplina en el grupo donde se aplica la prueba</li> <li>● Teniendo en cuenta y utilizando los recursos físicos y locativos para la elaboración de la prueba.</li> <li>● Observando del diligenciamiento completo de datos de los estudiantes</li> <li>● Tomando asistencia de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Para que los estudiantes desarrollen de manera individual la prueba.</li> <li>● Para que los estudiantes respondan la prueba de forma espontánea y de acuerdo a sus capacidades</li> </ul>
<p><b>Unidad didáctica conceptual y herramienta didáctica</b></p>	<p>Realizando Actas y firmas de Consentimiento del colegio y los padres de familia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estableciendo un cronograma de ejecución del programa de intervención.</li> <li>● Identificando y utilizando los recursos disponibles para el desarrollo de las actividades</li> <li>● Tomando la asistencia de los estudiantes</li> </ul>	<p>Para que los padres no realicen reclamos, por la producción, fotos y registro del proceso de sus hijos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Para realizar de forma organizada los procesos y acciones propuestas en las actividades de intervención.</li> <li>● Para tener los recursos para desarrollar de forma idónea las actividades propuestas</li> <li>● Para que llevar un control de las actividades realizadas.</li> </ul>

---

*Fuente Elaboración de autores*

### 3.5 Población

En toda investigación es de vital importancia determinar la población objeto de estudio al cual se le va a intervenir con respecto al problema planteado. Por ello, se requiere de una población a

consultar. En este sentido, según Tamayo (2012) señala que:

...la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina la población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación (p. 10).

### **3.6 Muestra.**

Según Tamayo y Tamayo (1997), afirma que “la muestra es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico”. (p.38).

La muestra es, no aleatoria, de tipo censal, en la cual no se efectúan normas de selección y se tienen en cuenta los estudiantes con bajo desempeño en el área de matemáticas y el componente geométrico – métrico. Con una muestra no probabilístico intencional, donde los elementos son escogidos con bases en criterios o juicios preestablecidos designando a cada unidad según características que para el investigador resultan de relevancia. La institución educativa Cotediba, cuenta con dos grupos en el quinto grado de primaria, con una distribución heterogénea, donde el grupo control está conformado por quinto B y el grupo experimental conformado por quinto A, la muestra estuvo conformada por 60 estudiantes de la institución educativa Cotediba, con un promedio de edad de 11 años, mixtos y estrato 2 en su mayoría ubicados en el barrio las Nieves. La distribución de la muestra se puede ver en la tabla 20.

**Tabla 18**  
Distribución de la Muestra

Curso	Tipo	N de estudiantes	Estudiantes niños	Estudiantes niñas
5 A	CONTROL	30	13	17
5 B	EXPERIMENTAL	30	15	15

*Fuente Elaboración de autores*

Por tanto, la muestra está constituida por los 30 estudiantes de quinto A, con desempeños bajos y básicos en el área de matemáticas, como grupo experimental, el grupo control, quinto B por presentar niveles básicos en el aprendizaje del área de matemáticas en el componente geométrico - métrico, muestra que se llevará a cabo bajo el criterio de selección de niños y niñas con los niveles de competencias y desempeños que no cumplen con los mínimos estándares propios del área de matemáticas y las pruebas internas por grado. En la investigación se desarrolla con un Pre test y un Post test con un Grupo control y un grupo experimental, se medirán antes y después de la aplicación del tratamiento para los cambios productivos sobre éste, basados en la estrategia del uso del geoplano en las condiciones iniciales en el pensamiento geométrico como variables en contenidos esenciales de las competencias en matemáticas.

### 3.7. Procedimiento de la Investigación

El proceso de la investigación se desarrolla teniendo en cuenta los objetivos planteados y las hipótesis a probar con la secuencialidad de las siguientes fases, como se muestra en la figura 4:



*Figura 5 fases de la investigación. Fuente: Elaboración propia*

### 3.7.1 Fiabilidad del Instrumento

La fiabilidad del documento realizado en tres instituciones, Institución Educativa Cotediba, Institución Educativa Javier Sánchez y Colegio Ariano; cada una con 30 estudiantes, para un total de 150, fue avalado por el método Kuder - Richardson.

Método Kuder -Richardson, Se trata de la misma fórmula que el Alfa de Cronbach solo que esta última es expresada para ítems continuos y Kuder- Richardson para ítems dicotómicos.

Existen varios procedimientos para calcular la confiabilidad de una técnica de medición. Todas estas utilizan fórmulas que producen coeficientes de confiabilidad. Estos factores pueden oscilar entre 0 y 1. Donde un coeficiente de 0 significa una confiabilidad nula y 1 representa un máximo de confiabilidad óptima (confiabilidad total).

Entre más se acerque el coeficiente a cero (0), hay mayor error en la medición y mientras más se acerque a 1 la medición será mejor. Para que sea efectiva la aplicación de este método se deben seguir los siguientes supuestos:

-El denominador es la varianza de las puntuaciones totales del test.

-El numerador es la varianza verdadera, o la suma de covarianzas de los ítems.

-Si los ítems no discriminan sus desviaciones típicas serán pequeñas, el numerador será menor y por consiguiente la fiabilidad también será menor.

Si las desviaciones típicas son grandes pero los ítems no guardan relación bajara la fiabilidad, porque esa no relación entre los ítems hace que las puntuaciones totales no estén diferenciadas.

La fuerza del contenido es compleja de obtener. Primero, es necesario revisar cómo ha sido utilizada la variable por otros investigadores. Y con base a esta revisión se elaborará un universo de ítems posibles para medir la variable y sus dimensiones.

$$r_{20} = \left( \frac{K}{K-1} \right) \left( \frac{\sigma^2 - \sum pq}{\sigma^2} \right)$$

Donde:

K = Número de Ítems del instrumento

p= Porcentaje de personas que responde correctamente cada ítem.

q= Porcentaje de personas que responde incorrectamente cada ítem.

$\sigma^2$  = Varianza total del instrumento

*Figura 6 Formula Método Kuder Richardson*

Aplicando la formula tenemos 76%

De acuerdo con el resultado anterior, se concluye que el instrumento en estudio tiene una confiabilidad de consistencia interna “Buena”. Al respecto, es importante señalar que este tipo de resultados es esperable en los casos cuando se utilizan pruebas cortas ( $n < 10$  ítems), ya que, como se ha indicado anteriormente, la confiabilidad de una medida es una función directa de su extensión (número de ítems) de la prueba. En los casos de la medición de constructos a través de escalas, en los que no existen respuestas correctas ni incorrectas, sino que cada sujeto marca el valor de la escala que mejor representa su respuesta.

### **3.7.2 Fase 1. Determinar los niveles de apropiación operatoria y conceptual según Duval y los esposos Van Hiele.**

Esta etapa consta de la realización de un instrumento para medir el nivel de apropiación conceptual y operatoria en geometría según clasificación de Duval y Van Hiele en los estudiantes del grupo control y experimental. En primera instancia, se realiza un test que permite identificar habilidades de pensamiento geométrico en los estudiantes de quinto de básica primaria.

La selección de los estudiantes, se realiza teniendo en cuenta el nivel de apropiación de EFECTO DEL USO DEL GEOPLANO EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRIA y los contenidos de perímetro y área en polígonos, los cuales serán 30 estudiantes de 5A que conformarán el grupo experimental, al cual, se le va a aplicar la estrategia, 30 estudiantes de 5B y conforman el grupo control, al cual, se le van a aplicar el pre test, pero no se le va a intervenir con las estrategias.

### **3.7.3 Fase 2. Implementación de la estrategia.**

En esta etapa del proceso se realizan las actividades de intervención con el grupo Experimental por medio de la estrategia del uso del geoplano y la unidad conceptual para la aprehensión conceptual y operatoria del pensamiento geométrico en lo respectivo a perímetro y área en polígonos y habilidades de pensamiento geométrico, con unos talleres sobre conservación de área y perímetro, comparación y determinación de área y perímetro en situaciones geométricas, cabe resaltar que el grupo control recibe los mismos contenidos, pero sin la intervención de la estrategia. El programa de intervención se lleva a cabo con el siguiente cronograma de actividades establecido. Ver tabla 21.

**Tabla 19**  
Cronograma de Actividades

Etapa	Propósito	Fecha	
		Inicio	Final
Recolección y clasificación de información	Recabar información teórica y clasificar fuentes investigativas afines al propósito de la investigación.	01 / 2018	10 / 2018
Preparación Pre test y Post test avalado por expertos	Constatar la pertinencia de un instrumento avalado por expertos, que permita recoger la mayor información posible por la dificultad encontrada	11 / 2018	01 / 2019
Aplicación de Pre test y análisis de resultado	Aplicar el pre test a los grupos control y experimental de la IED Cotediba,	02 / 2019	02 / 2019
Análisis de resultado Pre test	Analizar los resultados de la prueba realizada a los grupos: control y experimental de la IED Cotediba,	02 / 2019	02 / 25/04
Elaboración e implementación de la unidad didáctica	Elaborar una unidad didáctica que se ajuste a las necesidades encontradas para implementarla de una forma eficiente y eficaz al grupo experimental.	03 / 2019	04 / 2019
Aplicación de Post test y análisis de resultado	Aplicar post test, así como valorar y hacer análisis de juicio en los resultados de la unidad didáctica aplicada al grupo experimental Cotediba,	04 / 2019	04 / 2019

---

Análisis de la información de resultados	Valorar la información obtenida a través de instrumentos estadísticos y análisis de los mismos.	04 / 2019	04 / 2019
--	---	-----------	-----------

---

*Fuente Elaboración de autores*

### **3.7.4 Fase 3 Verificación.**

En esta parte del proceso se va a determinar el efecto de la estrategia del uso del geoplano en aprehensión conceptual y operatoria sobre perímetro y área en polígonos y las condiciones cognitivas de aprendizaje de los estudiantes a través de un pos test. El post test se realiza a todos los grupos, el control y el experimental, donde teniendo en cuenta las competencias como la razonamiento, comunicación y argumentación en los procesos respecto a la conservación, comparación de perímetro y área en polígonos, con el adecuado desarrollo de la estrategia al grupo experimental, se pretende tener resultados de calidad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

### **3.8. Técnicas.**

Una técnica en investigación es un proceso sistemático, organizado y objetivo, cuyo propósito es responder a una pregunta o hipótesis y así aumentar el conocimiento y la información sobre algo desconocido. Asimismo, la investigación es una actividad sistemática dirigida a obtener, mediante observación, la experimentación, nuevas informaciones y con conocimientos que necesitan para ampliar los diversos campos de la ciencia y la tecnología. Cheesman (2012).

Dentro de esta investigación que se enmarca en la recolección de datos de carácter cuantitativos, que sean pertinentes para obtener datos precisos, por tanto, la observación es de vital importancia en todo el proceso de la investigación, el test como un instrumento de



recolección de datos la cual permitirá la medición de los niveles de aprehensión conceptual y operatoria en perímetro y área de los polígonos y las habilidades cognitivas en situaciones geométricas.

### 3.9. Instrumentos.

El instrumento utilizado en la investigación es un test, el cual se aplica a 30 estudiantes del grado 5 A, y 30 estudiantes de 5 B cada uno. Está organizado por 10 ítems, distribuidos con el fin de medir la conservación de perímetro y área, la relación de mayor que o menor que en magnitud y los razonamientos en la dimensión de contorno y superficie en figuras reconfiguradas.

**Tabla 20**

Distribución de preguntas del test.

PREGUNTAS	CONSERVACION DE AREA	CONSERVACION DE PERIMETRO	RAZONAMIENTO Y RELACION	COMPARACION
1,2			X	X
3,4		X	X	
5,6	X		X	
7,6	X		X	
8,9,10	X		X	

La descripción del pre test y post test, estuvo conformado por 10 ítems, los primeros cinco ítems permitieron describir la aprehensión de la conservación de perímetro y los procesos heurísticos usados para la interpretación de cada pregunta y así establecer los niveles de Van Hiele y la clasificación de las condiciones cognitivas de aprendizaje de los estudiantes, las cinco restantes preguntas permitieron describir la aprehensión conceptual de la conservación de área y los elementos cognitivos para la justificación en cada pregunta. Tabla 21

**Tabla 21**

Clasificación de preguntas respecto a los niveles de aprehensión según Duval (2016)

PREGUNTAS	BOTANICO	AGRIMENSOR	CONSTRUCTOR	INVENTOR
1-2	X			
3-4		X		
5-6			X	
7-8		X		
9-10				X

Fuente realizada por autores

El test utilizado como instrumento en la investigación fue primeramente sometido a juicios de expertos, ya que según Cabero y Cejudo (2013) “es un método de validación que consiste en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto”.

Los expertos que validaron el test son Magísteres que realizaron la revisión de dicho instrumento y expusieron los aportes para ejecutar las correcciones necesarias para determinar una correlación entre este y el objetivo general.

### 3.10. Análisis de Resultados

En la etapa de análisis de los resultados se confrontan las variables respecto a la hipótesis planteadas en la investigación mediante los datos , registros tomadas en el transcurso del proceso, en la presente investigación se utilizó pruebas **no paramétricas** para el análisis del pre test y post test en los grupos control y experimental las cuales, son alternativas a las pruebas paramétricas cuando los datos no cumplen los requisitos de las pruebas paramétricas, esta prueba nos permite conocer como es la forma de la distribución de la población de la que se ha extraído

de la muestra, el contrastes de bondad de ajustes para conocer la forma de la población que ha originado la muestra; para lo cual, se aplicaron los siguientes métodos y modelos :

- Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup>: Es una prueba de bondad de ajuste, es decir, del grado en que la distribución observada difiere de otra distribución.
- Shaphiro wilk: Se usa para contrastar si un conjunto de datos sigue una distribución normal o no y permite el contraste de hipótesis.
- Wiscoxon: Se usa: Para comparar dos muestras relacionadas; es decir, para analizar datos obtenidos mediante el diseño antes-después (cuando cada sujeto sirve como su propio control) o el diseño pareado (cuando el investigador selecciona pares de sujetos y uno de cada par, en forma aleatoria, es asignado a uno de dos tratamientos).

Siendo las hipótesis las siguientes:

**H1:** Existe efecto positivo en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos en estudiantes de quinto grado de la institución educativa Cotediba, al aplicar la estrategia del uso del geoplano.

**H0:** No existe efecto positivo en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación con la aprehensión conceptual y operacional de polígonos en estudiantes de quinto grado de la institución educativa Cotediba, al aplicar la estrategia del uso del geoplano.

## **Capítulo IV: Resultado de la Investigación**

El proceso de análisis de resultados está organizado en tres etapas:

### **4.1. Presentación de Resultados Obtenidos**

La primera etapa es la presentación de los resultados obtenidos en la aplicación del pre test tanto al grupo control y experimental, en esta etapa se determina el nivel de aprehensión conceptual y operatoria cognitiva de los estudiantes en geometría, clasificación realizada por Duval (2016) y los esposos Van Hiele en la estructuración por etapas y procesos del aprendizaje en geometría, al igual en pre test permite la observación de los procesos geométricos conceptuales en la comprensión de cada ítem y su argumentación, entre ellos la comunicación, razonamiento y la argumentación geométrica de las situaciones problemas, cada uno de los procesos anteriores se evidencian en el diseño de las preguntas y la justificación escrita de cada ítem, por lo cual se delimitan la dimensión, medida, contorno, superficie y unidades, las técnicas y herramientas heurísticas en la comprensión de cada ítem asociado a procesos matemáticos o escalas de medida.

En la segunda parte los resultados del post test del grupo control y experimental en esta etapa se analizan los resultados, luego de aplicado la estrategia del uso del geoplano como herramienta didáctica concreta en aprehensión conceptual y operatoria de perímetro y área en polígonos sobre las condiciones cognitivas geométricas de los estudiantes en el aprendizaje en geometría, se confrontan las variables e hipótesis en su variabilidad e impacto, para ello se utiliza en la investigación el análisis de los promedios varianzas y desviaciones en cada ítem entre el antes y después y finalmente en la discusión general de los resultados relacionándose con investigación

con el mismo objeto y sus hallazgos.

En la primera etapa en la aplicación del test se evidencio los siguientes resultados en el grupo control y experimental, respecto a la combinación de la clasificación según Duval (2016) y los esposos Van Hiele en etapas cognitivas de aprendizaje. Figura 7

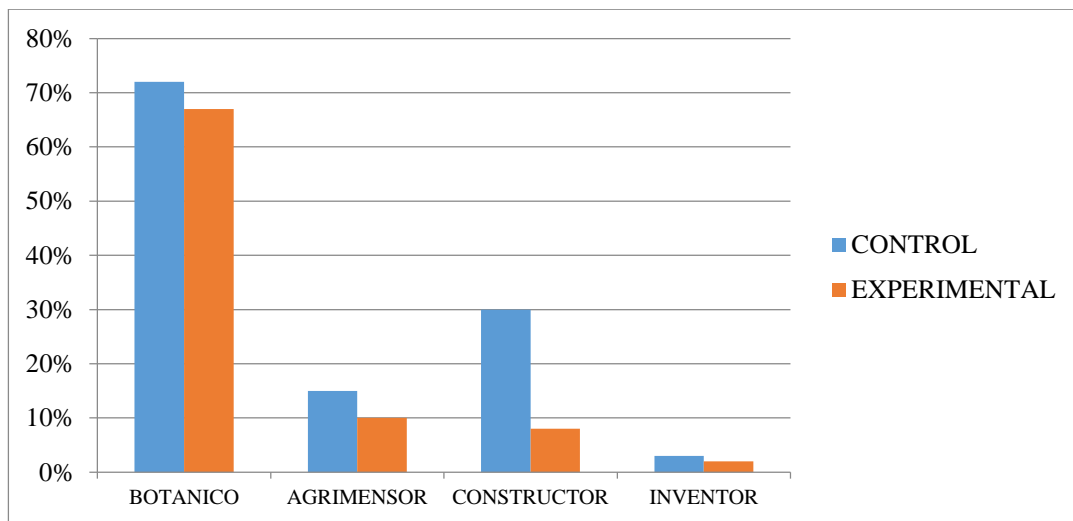


Figura 7 Resultados según la clasificación Duval (2016).

En la figura 7, se observar una mayor concentración de los datos en los niveles de Botánico y Agrimensor cerca 58% y un 8% Constructor y un 2% en Inventor, observándose que los estudiantes se encuentra en etapa de la identificación figural de polígonos y de visualización icónica, pero no es capaz de desconfigurar y visualizar en forma no icónica, Duval (2016), el status conceptual y epistemológico en cada ítems como la dimensión, magnitud, conservación y la operativa característica del objeto geométrico para su comunicación y al razonamiento en argumentos de lenguaje geométricos es deficiente.

Se observa en ambos grupos presentan dificultades en la resolución y razonamiento de los conceptos, en la cual se afirma dado que la media se concentra en los niveles de Botánico y en menos porcentaje en Inventor o Constructor que implica el uso de modelado, estrategias, unidades y dimensión en perímetro y área de los polígonos.

Las preguntas con menor incidencia de acierto en Pre test las contemplo la pregunta:

3 (33,3 %), 4 (3,3 %), 5 (13,3%), 6 (36,6 %), 9 (10 %), 10 (10 %). Figura 9

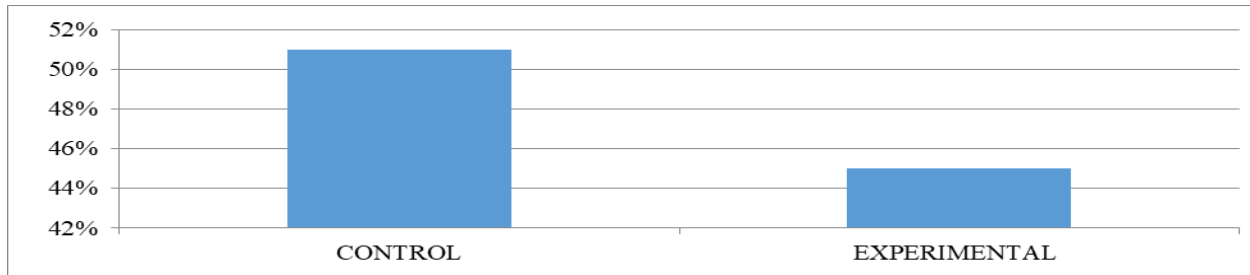


Figura 8 Promedios en pre test control y experimental

Se observa en la figura 8, una media de 51% para el grupo control en la cual presenta más de mitad de los estudiantes con aciertos a cada uno de los ítems, en el grupo experimental una media 45%, la cual menos de la mitad logro realizar aciertos en cada uno de los ítems.

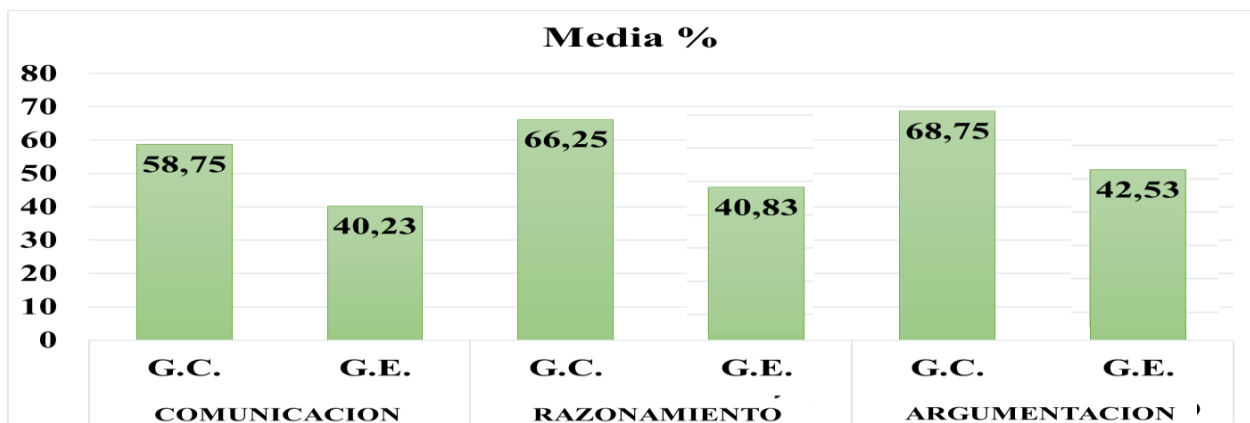
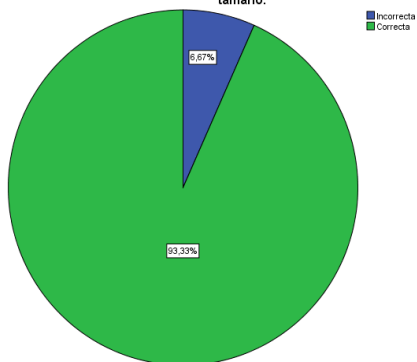


Figura 9  
Procesos Geométricos

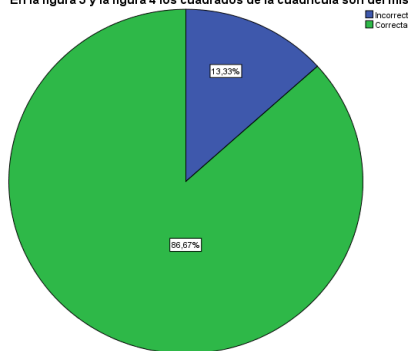
En cada de las siguientes graficas se observa la incidencia de las respuestas del grupo experimental y las preguntas en la cual se tuvo mayor dificultad, mostrándose que las preguntas 5, 7,8,9 y 10 con mayor porcentaje de desaciertos, lo cual implica la clasificación de los estudiantes y sus habilidades en solución en cada pregunta, los procesos de razonamiento y argumentación en cada una de ellas, la medición se considera completa cuando se realizan

estrategias, unidades, modelado y conversiones en la justificación de cada pregunta y es nula cuando la justificación no se realiza o es incompleta el proceso con respecto al uso de unidades, procesos o modelo matemáticos.

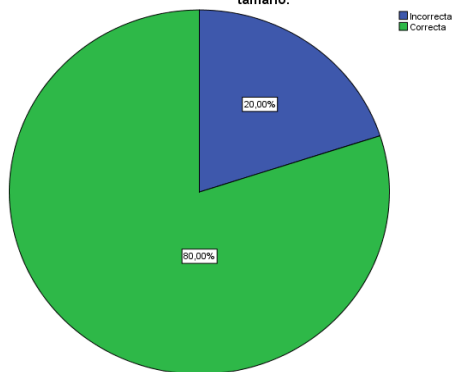
En la figura 1 y la figura 2 los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.



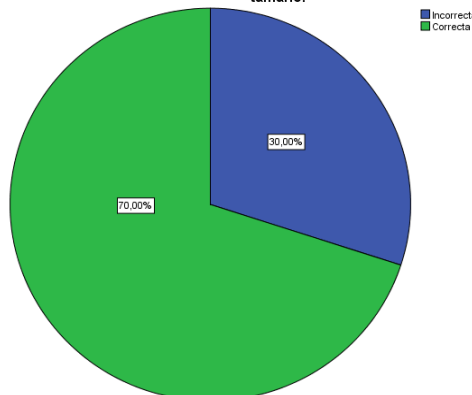
En la figura 3 y la figura 4 los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.



En la figura 9 y la figura 10, los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.



En la figura 11 y la figura 12, los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.



En la figura 15 y la figura 16, los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.

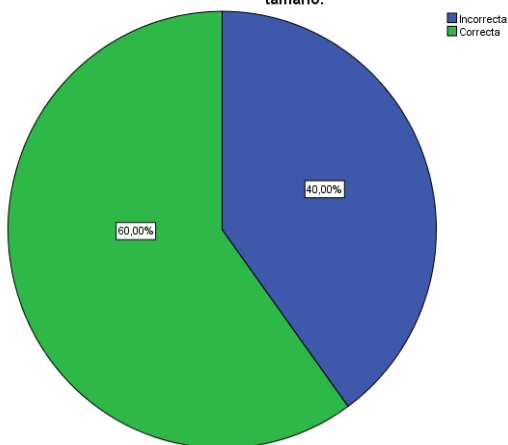


Figura 10. Incidencia de preguntas en el pre test. Fuente: Elaboración propia

#### 4.2. Etapa Dos Análisis De La Intervención.

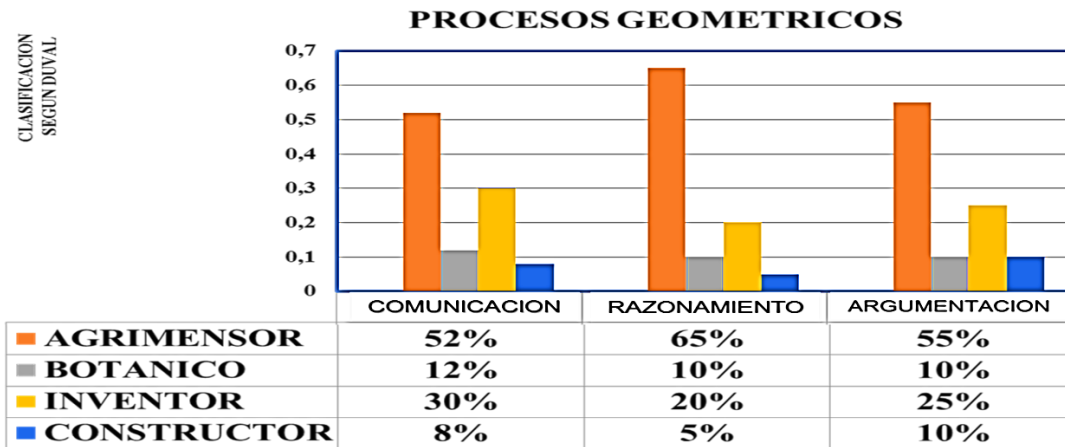


Figura 11 Análisis de medias de post test GC y GE

En la etapa de intervención de la estrategia del uso del geoplano, se observan las medias según las ponderaciones de 0,5 por valor de cada ítems , presentándose un valor máximo de 5,0 y mínimo de 3,5 en el grupo experimental y mínimo y máximo en grupo control de 2,0 y 3,5 , con una desviación en el grupo experimental de 0,67 y 1,3 de GE y GC , lo cual se evidencia que los datos en el grupo experimental se concentran más en el valor promedio , menos dispersos y sus valores atípicos son muy pocos , en el análisis de los promedios según el valor ponderado muestra que el promedio en el GE se presentó un aumento respecto al pre test , la cual su diferencia entre sus promedios 40% , entendiéndose que el mayor número de estudiantes lograron aplicar y comprender la estrategia en el mejoramiento de sus saberes , en el grupo control los valores se presentó una variación en los estudiantes que no comprendieron los conceptos y aumentando la dispersión de los datos en lo respectivo a su promedio.

En la intervención de la estrategia en la comparación de los procesos de las condiciones cognitivas en geometría de comunicación, razonamiento y argumentación respecto a la clasificación en habilidades en el uso del lenguaje , uso de procesos de modelado matemático , el uso de las comparaciones en la argumentación y conservación de área, se evidencia que la figura el grupo experimental presento



diferencia significativas en los procesos y en la transición de las características de habilidades de pensamiento geométrico en los conceptos de perímetro y área en polígonos , en la cual se presentó un avance a los niveles de mayor análisis y uso de propiedades y desmarcándose de la primera concentración en el pre test, en Botánico realizando transición a los niveles de Agrimensor ,Constructor y en casos atípicos llegando a inventor estos procesos asociados las competencias desarrolladas en la justificación de la preguntas, en el uso de la dimensión, habilidad, propiedad y conservación y léxico en las argumentaciones de los ítems.

**Tabla 22.**

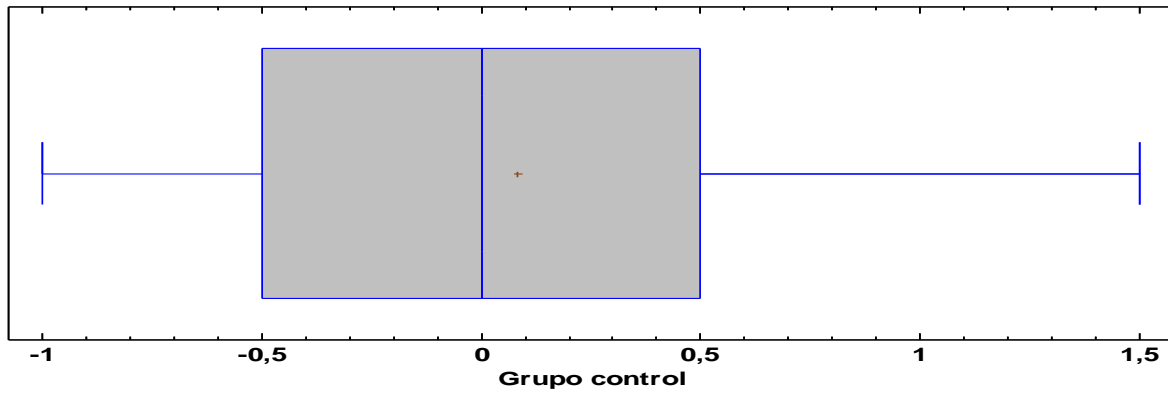
Análisis estadístico grupo control

Recuento	30
Promedio	0,0813333
Desviación Estándar	0,619097
Coefficiente de Variación	761,19%
Mínimo	-1
Máximo	1,5
Rango	2,5
Sesgo Estandarizado	0,816826
Curtosis Estandarizada	-0,295393

La tabla 22, muestra los estadísticos de resumen para **Control\_pre-Control\_ y post.**

Incluye medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y medidas de forma. De particular interés aquí son el sesgo y la curtosis estandarizados, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra proviene de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar cualquier prueba estadística con referencia a la desviación estándar. En este caso, el valor del sesgo estandarizado se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes una distribución normal. El valor de curtosis estandarizada se encuentra dentro del rango esperado para datos provenientes de una distribución normal.

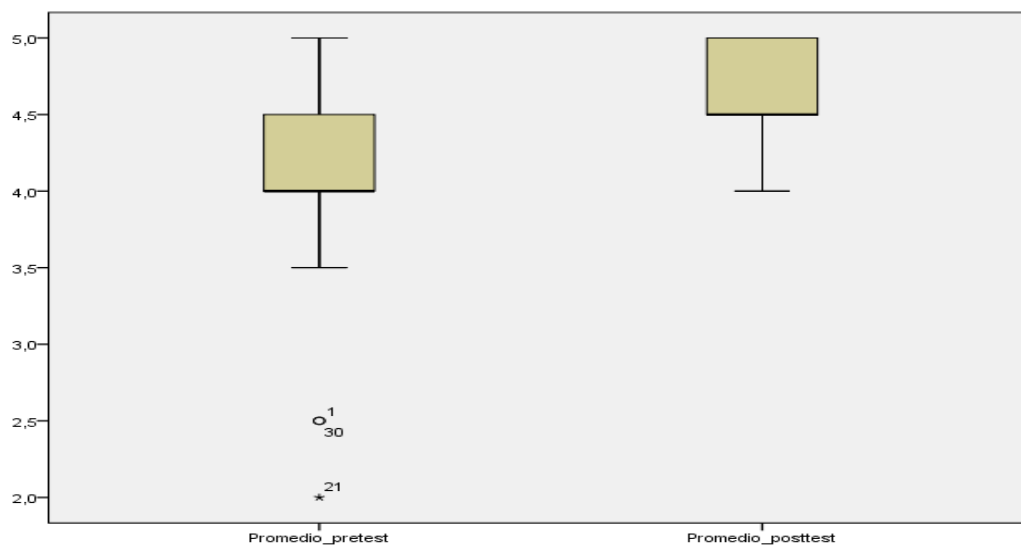
**Gráfico de Caja y Bigotes Para La Diferencia de Medias**



*Figura 12. Grafica de Diferencia de Medidas*

Intervalos de confianza del 95,0% para la media:  $0,0813333 \pm 0,231175 = (-0,149842; 0,312508)$ , dado que este intervalo contiene al cero no hubo diferencia significativa en el grupo control.

**4.2.1. Etapa de Análisis: Análisis de Pre test y Post test GE**



*Figura 13. Fuente elaboración propia*

En la figura 13 se observa la variación entre la aplicación de la estrategia concreta del uso del

geoplano y la concentración de los estudiantes en los respectivos a sus promedios y desviaciones, en la cual se observa una diferencia significativa entre antes y después de la intervención en cada uno de los procesos de la geometría, razonamiento, argumentación y comunicación.

**Tabla 23.**  
Descripción de la estadística

	Estadísticos descriptivos									
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis		
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Error estándar
Promedio_pre test	30	3,0	2,0	5,0	3,967	,6557	-1,540	,427	2,682	,833
Promedio_posttest	30	1,0	4,0	5,0	4,617	,3130	-,201	,427	-,453	,833

*Fuente elaboración propia*

#### 4.3. Etapa Tres: Verificación de Resultados.

Para el proceso de verificación y contraste de las hipótesis con sus variables se analiza mediante la modelo Q-Q, utilizado como método gráfico y observar la distribución de los datos y que tanto se acerca a la recta normal de los datos y aquellos que presenta variación del pre test y post test aplicado al grupo experimental, se relaciona el estadístico de los grupos control y experimental, la cual permitió el siguiente análisis, dado que el valor p es menor que 0,05 para todos los casos anteriores se rechaza la hipótesis nula que los promedios de los grupos control y experimental en el pre test y post test se comportan de manera normal. Los gráficos de Q-Q normal para las calificaciones promedios que obtuvieron los estudiantes en el pre test y post test reafirman el rechazo de la hipótesis nula, porque los datos no se encuentran distribuidos de manera uniforme sobre la línea de tendencia. Por lo tanto, para el desarrollo del análisis estadístico se procederá a trabajar con los datos con la estadística no paramétrica.

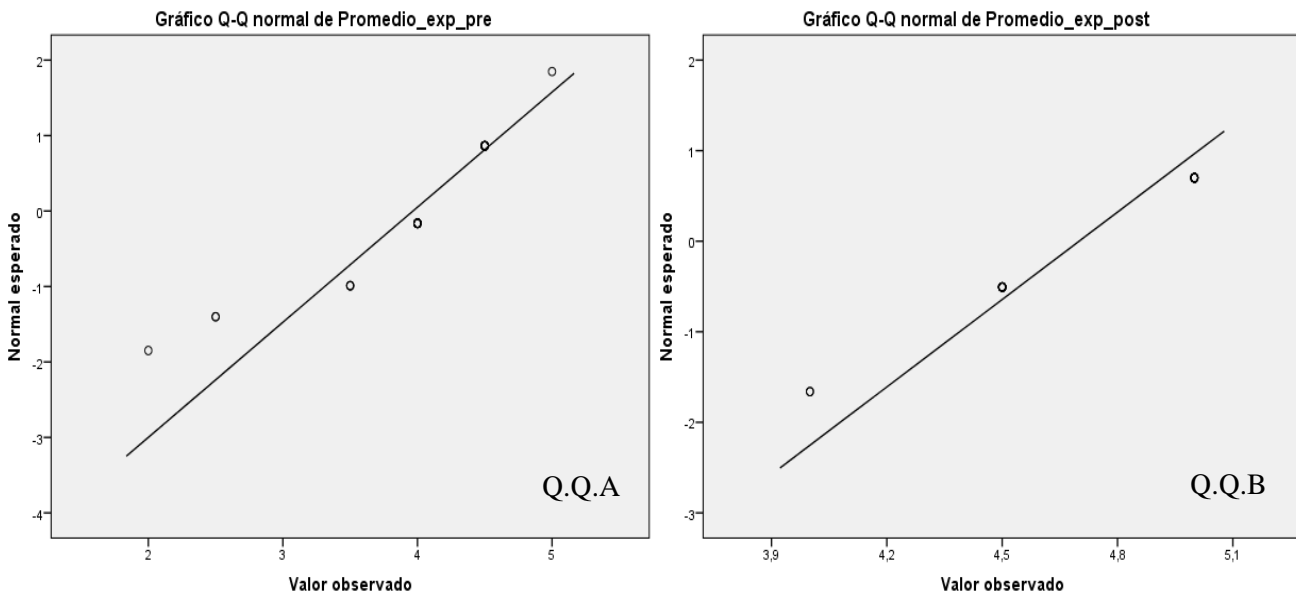


Figura 14 Pruebas de normalidad (Q.Q.A – Q.Q.B).

**Tabla 24**

Prueba de rangos con signo de Wilcoxo

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Promedio_exp_pre-test	Rangos negativos	24 <sup>a</sup>	14,00	336,00
	Rangos positivos	2 <sup>b</sup>	7,50	15,00
Promedio_exp_post- test	Empates	4 <sup>c</sup>		

*Fuente elaboración propia***Tabla 25**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
Z	-4,163 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

*Fuente elaboración propia***Tabla 26**

Pruebas de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Promedio_control_pre test	,275	30	,000	,786	30	,000
Promedio_control_post test	,241	30	,000	,815	30	,000
Promedio_exp_pre test	,320	30	,000	,796	30	,000
Promedio_exp_post test	,300	30	,000	,749	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Promedio_control_pre test	,275	30	,000	,786	30	,000
Promedio_control_post test	,241	30	,000	,815	30	,000
Promedio_exp_pre test	,320	30	,000	,796	30	,000
Promedio_exp_post test	,300	30	,000	,749	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se rechaza la hipótesis nula, que establece que los promedios pre test y post-test son iguales, puesto que el valor p (Sig. asintótica (bilateral)) es mucho menor que 0,05, por lo tanto, existe diferencia significativa entre el pre y pos test y esto lo podemos ratificar al observar que el rango promedio de los rangos negativos es mayor que el rango promedio de los rangos positivos y esto también estaría mostrando que los resultados obtenidos en el post-test fueron mejores que en el pre test.

#### **4.4. La Discusión:**

Los resultados muestran que el promedio en la prueba que mide las condiciones cognitivas, en la aprehensión conceptual y operatoria de perímetro y área en polígonos, de los estudiantes del grupo experimental a quienes se les aplicó la estrategia del uso del geoplano y la unidad didáctica secuencial de aprendizaje en geometría para el desarrollo del pensamiento geométrico, es mayor al promedio en la prueba que mide pensamiento geométrico de los estudiantes del grupo control donde se realizan las clases de geometría de manera tradicional. Tales hallazgos son coherentes con los derivados de investigaciones científicas realizadas por Pessoa (2014), Villareal (2016), Angarita y Mora(2015) y Constanca (2012), Castillo (2018), López (2018), Blanco(2018), Pérez (2016), Amaya (2016). Así como también son coherentes con las posturas teóricas planteadas por Amore (2008), Duval (2016); Godino (2012), Morris (1998).

Con la aplicación del pre test, se evidenció que los estudiantes de ambos grupos tanto control como experimental tenían un nivel deficiente en los procesos de las competencias (comunicación, razonamiento y argumentación) y sus condiciones cognitivas en el aprendizaje de geometría mostraron un promedio de calificación de 3,85 en el grupo control y 2,7 al experimental.

Esto coincide con la investigación de Blanco (2018), quien demostró que es necesario el uso de estrategias concretas para el desarrollo de habilidades del pensamiento geométrico y así mejorar las condiciones cognitivas y el desarrollo de la creatividad de los estudiantes.

Así mismo, Castillo y Villareal (2018 ) manifiestan que es el uso de estrategias concretas y habilidades comunicativas en el aula lo que permite visualizar y construir los conceptos de perímetro y área en polígonos; en este caso , el uso del geoplano y la unidad didáctica conceptual como unidad de diseño secuencial como lo plantea Fernández (2017).

En la estrategia se evidencia por etapas y ciclos expuesto por los esposos Van hiele y la clasificación de Duval (2016) para generar condiciones cognitivas en los estudiantes en el pensamiento en geometría , la cual permite la comprensión , razonamiento y argumentación en los conceptos de la conservación de perímetro y área de polígonos con el uso de herramientas concretas (geoplano ) y sus actividades en el aula mejor a la comunicación entre pares y las actividades se realizan en forma conjunta y de forma se genera actividades la colaborativa, que se incita la capacidad para pensar, plantear ideas, fomenta el diálogo y la responsabilidad de los estudiantes, y de igual manera como lo plantea Polo y Cervera (2017) quienes exponen que la implementación de didácticas colaborativas favorecen el desarrollo de arroja que las estrategias didácticas permiten mejorar los ambientes de aprendizaje, la didáctica en sí misma y el desarrollo creativo de los estudiantes.

En el mismo sentido, el programa de intervención se aplicó teniendo en cuenta el Uso del geoplano como estrategia y herramienta concreta para la aprehensión conceptual y operatoria en polígonos sobre las condiciones cognitivas de los estudiantes, efectuándose en el área de matemáticas en la asignatura de geometría , donde se realizaron actividades y centrado en que los estudiantes investigaran e identificaran información pertinente, resolvieran situaciones

problemas, luego de la aplicación de la estrategia y del post test, se evidenció en la investigación que en el conjunto de estudiantes pertenecientes al grupo experimental hubo un incremento en los componentes del pensamiento geométrico :comunicación razonamiento y argumentación de la aprehensión conceptual y operatoria de perímetro y área en polígonos , frente a los resultados obtenidos en el mismo grupo en el Pre test.

No obstante, es necesario evocar que para la investigación se tomó como referencia la Los elementos de conservación , relación y comparación en magnitud, forma y descomposición con herramientas concretas (geoplano ) para relacionar las condiciones cognitivas de los estudiantes en el desarrollo de habilidades geométricas y construcción de conceptos y acorde a los resultados y variaciones dadas en cada una de ellas se determina si la variable aplicada mejora o no el pensamiento en geometría en los estudiantes de quinto grado de primaria.

En cuanto a las actividades que se propusieron para mejorar las habilidades en el pensamiento geométrico y las condiciones cognitivas iniciales para el mejoramiento del pensamiento geométrico se llevaron a cabo con un sentido de responsabilidad, compromiso y seriedad, la preparación de las temáticas propiciaron en los estudiantes que comprendieran los temas y alcanzaran los desempeños y competencias propuestas en el programa de intervención, como lo argumentado Amaya ( 2016), en la cual su argumento en su tesis sobre el diseño de unidades didácticas secuenciales según los niveles de Van Hiele permiten el desarrollo de habilidades comunicativas en la formación de conceptos de razonamiento y argumentación en perímetro y área en polígonos , de igual manera, la iniciación en los procesos de comunicación el aula y semiótica realizada en la construcción de los conceptos como lo expuesto por Hershkowitz (2014).



En el ámbito de la geometría se debe observar en el plano conceptual y concreto de la construcción de la realidad de nuestros educandos y las intervenciones didácticas curriculares como lo expresado en los planteamientos expuestos por Godino, de igual manera la forma de ver, en términos de la visualización plana y en tres dimensiones requiere de aspectos iniciales cognitivos en la educación Primaria.

En los hallazgos en enseñanza en la didáctica en matemáticas sobre su idoneidad formativa de los profesores y unidades curriculares de apoyo de herramientas concretas Castillo (2018), “La reconfiguración de polígonos para determinar la medida de área”, trabajo realizado sobre la Teoría de las representaciones semióticas de los objetos matemáticos de Duval (2008), investigación que se realizó con el uso de tangram como herramienta didáctica en etapa de reconfiguración haciendo énfasis en el registro figural, en las aprehensiones y en la operación de reconfiguración que es una modificación metodológica en la que una figura inicial es descompuesta en sub-figuras para luego ser reorganizadas en una nueva figura de contorno global diferente a la inicial; los resultados expuesto, muestran que mediaciones didácticas curriculares en secuenciación de materiales concretos permitieron la reconfiguración de polígonos y la elaboración del concepto de perímetro y área de polígonos, en esta investigación se utilizaron dos técnicas didácticas, el tangram y la cuadrícula.

Las unidades didácticas y mediaciones concretas permiten desarrollar habilidades comunicativas, razonamientos y la construcción de conceptos en geometría, en la iniciación de los procesos semióticos, Clemente y Linares (2013), donde destacan que toda iniciación en las matemáticas pasa por una apropiación individual de sistemas semióticos de representación específicos y desarrollan un trabajo en el que se reconoce la importancia de abordar semióticamente la comunicación; en la cual, la investigación presentada aquí adopta la

perspectiva de Duval (1995, 1999) en relación con el aprendizaje de la geometría en el contexto del conocimiento de geometría especializado para la enseñanza-MKT (Ball et al., 2008).

En particular, el papel que desempeñan los procesos de visualización en el reconocimiento de propiedades, definiciones y relaciones en las figuras geométricas y en los procesos de justificación, en la cual, los estudiantes argumentan su realidad en el reconocimiento de la visualización de las figuras y su descomposición, permite en la investigación observar el papel de la realidad concreta y la construcción de los conceptos, el objetivo de la investigación es identificar características del razonamiento configural en estudiantes para maestro como un aspecto del conocimiento de contenido (geometría) especializado (SCK; Ball et al., 2009) para la enseñanza (MKT). En particular, de qué manera las características de las figuras geométricas estimulan determinadas direcciones en los procesos de pensamiento durante la resolución de problemas de geometría y cómo se relacionan estas características con las condiciones conceptuales y lógicas de dichos procesos (Fischbein, 1993).

En etapa comprendida al post test se notó que el valor ponderado en grupo control con nota máxima de 3,75 y mínima de 2,0 y grupo experimental de 4,5 y mínima de 3,5 y desviación de 0,04 que indica que los valores fueron más homogéneos y concentrados en su media cuya interpretación se evidencia el efecto de herramientas concretas en el aprendizaje en geometría en lo respectivo a perímetro y área en polígonos.

Por tanto, se puede inferir que existe un efecto positivo en la estrategia de aprendizaje del uso del geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico en la enseñanza de las habilidades comunicativas en aprehensión de las competencias en geometría, en estudiantes de tercer grado de la I.E.D técnico diversificado Cotediba, con lo que se comprueba la hipótesis planteada en la presente investigación.

#### 4.5. Conclusiones

El proceso de enseñanza en geometría está integrado en fases y etapas secuenciales, la cual, permite al estudiante ir avanzando en sus aprendizajes y saberes, por ello, la didáctica y las mediaciones concretas en la construcción de los conceptos en geometría y pensamiento concreto en matemáticas se fundamental, en estos procesos y etapas permite la comprensión de la realidad y la comunicación del lenguaje formal de los conceptos en geometría, Duval (2016,p5) en sus planteamientos menciona sobre las condiciones iniciales cognitivas que debe tener los estudiantes para un proceso de calidad, integral y progresivo de los estudiantes, le permitan argumentar y entiendo, creando la realidad de sus contornos de su sociedad.

La confirmación de la variable en el efecto en el uso del geoplano como herramienta didáctica para estructurar el pensamiento concreto, demuestra que las mediaciones didácticas concretas o virtuales coadyuvan a facilitar la comprensión de los objetos geométricos y los elementos semióticos para formación conceptual de los elementos geométricos.

De igual manera se demostró que el aprendizaje en geometría depende en medida de las condiciones iniciales cognitivas en geometría para su aprendizaje formadose en la didáctica con herramientas concretas, por ello, en el diseño curricular en el área de matemáticas debe enfatizarse en geometría con mayor frecuencia y las mediaciones didácticas y así de esta manera ir cambiando y mejorando el rendimiento en matemáticas los componentes geométrico-métrico y su construcción de los saberes, este proceso de enseñanza debe realizarse teniendo en cuenta lo siguiente :a. mediaciones didácticas concretas o ambientes virtuales.

Secuenciación por fases y etapas de desarrollo conceptual gradualmente apoyándose en clasificación dual de Van Hiele y Duval de los elementos e indicadores para un aprendizaje en geometría reflexión continúa del quehacer pedagógico de los avances de las mallas curriculares y

saberes a desarrollar por grado y grupo de niveles actualización de los procesos según matiz de referencia y lineamientos del estado y proyecciones de la institución.

#### **4.6. Recomendaciones**

Las instituciones educativas que estén dispuestas a mejorar el desempeño y el pensamiento en geometría de los estudiantes deben establecer jornadas de capacitación, orientación y motivación en los docentes para poner en práctica la estrategia de aprendizaje con el uso de herramientas concretas o digitales, en la cual le permitan a los estudiantes interactuar con las realidades concretas, unidades curriculares con el alcance de objetivos en la comunicación, razonamiento y argumentación de los procesos en geometría y así fomentar las condiciones cognitivas iniciales en el aprendizaje de los estudiantes.

Los docentes que se interesen por implementar el aprendizaje didáctico y su aula como espacio integrador y holístico de la comunicación entre pares como estrategia para desarrollar el pensamiento geométrico dentro de su quehacer pedagógico, en pedagogía activa y el cambio de paradigmas del rol tradicional debe no solo planear, explicar y monitorear el aprendizaje, deben convertirse en guía para desarrollar las habilidades interpersonales y el pensamiento de los estudiantes.

La estrategia del uso del geoplano como herramienta concreta y las unidades secuenciales didácticas se pueden implementar en las diferentes áreas del conocimiento debido a que motiva a que el estudiante sea más creativo y lo ayuda a darle las competencias necesarias para solucionar problemas de la vida diaria. Se recomienda implementar esta estrategia pedagógica en otros niveles de educación con el objeto de validar y generalizar los resultados del desarrollo del pensamiento geométrico tanto a nivel local como nacional, y en ambos sectores educativos:

públicos y privados.

Finalmente, se recomienda dar a conocer y socializar esta investigación a nivel distrital y regional, no solo para que sirva como referente para la realización de futuros estudios relacionados con la temática abordada sino también para generar espacios reflexivos en las comunidades de aprendizaje docente sobre la importancia de la aplicación de estrategias didácticas concretas en el quehacer diario pedagógico.

### Referencias

- Anderson, R. C., y P. D. Pearson, P.D. (1984). A schema- theoretic view of basic processes in reading comprehension. En P. D. Pearson (ed.). Handbook of reading research, (pp. 255-291). Nueva York: Longman.
- Ávila, Raúl, (2000, p, 4). Un hecho perceptible que nos da información sobre algo distinto de sí mismo.
- Batanero. (1994). Signos y Semiótica – Representaciones de Objetos Matemáticos. Discurso Matemático Escolar y Exclusión. Una Visión Socioepistemológica
- Castro Molinares, S., Paternina Meriño, A. B., & Gutiérrez Barro, M. R. (2014). Factores pedagógicos relacionados con el rendimiento académico en estudiantes de cinco instituciones educativas del distrito de Santa Marta, Colombia. *Revista intercontinental de psicología y educación*, 16(2).
- Chomsky, N. (1955). Lengua, Estructura y Cultura.
- Chomsky, N. (s.f.). Lengua, Estructura y Cultura.
- D'Amore, B. (2004). Semiótica y Pensamiento Matemático.
- D'Amore, B., & Godino, D. J. (2006). Punti di vista antropologico ed ontosemiotico in Didattica della Matematica. La matematica e la sua didattica. 1, 7-36.
- D'Amore, B., Radford, L., & Bagni, G.T. (2006). Ostacoli epistemologici e prospettiva socioculturale. L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate. 29B, 1, 11-40.
- Duval, R. (2004). Objetos Matemáticos y Semiosis.
- Ecco, U. (1975). Signos y Lingüística.
- Godino. (1994). Signos y Semiótica – Representaciones de Objetos Matemáticos.
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES, 2018) Informe Pruebas

- Saber Pro. Recuperado de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/resultados.php>.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). Índice Sintético de Calidad en Educación (I.S.C.E). Informe (MEN, 2017). Recuperado de <http://superate20.edu.co/isce/>
- Morris, P. (1987). Signos, Significado y Significante.
- Nariño. A (2000), el Geoplano un recurso manipulable para la comprensión de la geometría.
- Ogden & Richards (1923) “Triángulo Básico”
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2016). Revisión de Políticas Nacionales de Educación. “La educación en Colombia”
- Radford, L. (2005). La generalizzazione matematica come processo semiotico. La matematica e la sua didattica. 2, 191-213.
- Radford, L. (2006). Objetivación.
- Saussure. (1906). Signo y Significado.
- Solar, Horacio; García, Bernardo; Rojas, Francisco Y Coronado, Arnulfo (2014). Propuesta de un Modelo de Competencia Matemática como articulador entre el currículo, la formación de profesores y el aprendizaje de los estudiantes. Educ. mat (online). vol.26, n.2, pp.33-67. ISSN 1665-5826.
- Tamayo y Tamayo, Mario. (1997). Efecto Del Uso Del Geoplano Como Herramienta Didáctica. Bogotá, Figuras Luz. (p.38).
- Vernaud. (1990). Campos Conceptuales.
- Vygotsky, L. (1934). Signos y Aprendizaje Social.
- Wittgenstein. (1994). Lenguaje Cultural y Aprendizaje.
- Veletsianos, G. (2010). Emerging Technologies in Distance Education. Edmonton, AB:

Athabasca University Press.



## ANEXOS

## Anexo A

Tabla 5. Síntesis del diagnóstico obtenido Cotediba, 2018  
Fuente tomada de “Los Tres Editores”

La siguiente información es una síntesis del diagnóstico obtenido:

**A. FORTALEZAS**  
Áreas con un promedio igual o superior a 4.0 - Desempeño alto a superior

\* No hay áreas con desempeño superior a 4.0

Áreas con una desviación estándar ideal (tendencia a la homogenización)

ÁREA	DESVIACIÓN
ED. FÍSICA	0.43

**B. VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES (CONOCIMIENTOS)**  
Oportunidades de mejora

ÁREA	COMPONENTES
MATEMÁTICAS	Númérico - Variacional (1.75), Geométrico - Métrico (2.19), Aleatorio (2.74)
LECTURA CRÍTICA	Sintáctico (2.97), Pragmático (2.60)
CIENCIAS SOCIALES	Historia y cultura (2.14), Espacial - ambiental (2.33), Ético político (2.46), Plur. iden. y valores de la diferencia (2.60), Part. y responsabilidad democrática (2.45), Convivencia y paz (2.54)
CIENCIAS NATURALES	Entorno vivo (2.23), Entorno físico (2.65), Ciencia, tecnología y sociedad (2.28)
IDIOMA EXTRANJERO	Sintáctico-Semántico (2.11), Discursivo-Funcional (2.03), Socio-Cultural (2.11)
ÉTICA	Identidad y sentido de pertenencia (2.26), Sentido Crítico (2.71), Formación ciudadana (2.37)
EDUC. RELIGIOSA	Antropológico (2.87), Sociológico (2.30), Epistemológico (2.07)
TECNOLOGÍA	Naturaleza y evol. de la tecnología (2.03), Apropiación y uso de la tecnología (1.91), Sol. de prob. con tecnología (2.45), Tecnología y sociedad (2.26)
ARTÍSTICA	Apreciativo (2.22), Productivo (2.18), Emocional (2.71)
ED. FÍSICA	Kinestésico y de movimiento (2.41), Comunicativo Lúdico (1.99), Integrador biopsicosocial (2.22)

**C. VALORACIÓN POR COMPETENCIAS**  
Oportunidades de mejora

ÁREA	COMPETENCIAS
MATEMÁTICAS	Comunicación (2.58), Razonamiento (2.49), Resolución de problemas (1.62)
LECTURA CRÍTICA	Comunicativa Lectora- inferencial (2.90), Com. Lectora- crítica intertextual (2.94), Comunicativa Escritora- preescritura (2.89), Comunicativa Escritora-textualiza (2.20)
CIENCIAS SOCIALES	Pensamiento social (2.51), Inter. y Análisis de Perspectivas (2.09), Pensa Reflexivo y Sistemico (2.65)
CIENCIAS NATURALES	Uso comprensivo del conoc. cient. (2.37), Indagación (2.62), Explicación de fenómenos (2.12)
IDIOMA EXTRANJERO	Lingüística (2.07), Pragmática (1.96), Sociolingüística (2.23)
ÉTICA	Pensa Reflexivo y Sistemico (2.87), Crítica (2.14), Dialógica (2.33)
EDUC. RELIGIOSA	Saber comprender (2.68), Saber dar razón de la fe y la vida (2.33), Saber aplicar a la realidad (2.22)
TECNOLOGÍA	Conoc. de artefactos y produc. tecnológicos (2.03), Manejo téc. y seg. de herramientas tecnol. (2.29), Gestión de la información y cultura digital (2.26)
ARTÍSTICA	Sensibilidad (2.37), Comunicación (2.56), Apreciación estética (2.18)
ED. FÍSICA	Motriz (2.03), Expresiva corporal (2.56), Axiología corporal (2.03)

**Anexo B**

Tabla 6. Síntesis del diagnóstico obtenido Cotediba, 2018

*Fuente archivos institucional***D. VALORACIÓN POR NIVELES DE DESEMPEÑO**

De conformidad con el propósito de la evaluación de los estudiantes contemplada en el (Artículo 2.3.3.3.3 del Decreto 1075 de mayo del 2015), de valorar el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes a partir del monitoreo del proceso de incorporación de los estándares básicos, le presentamos a continuación las fortalezas frente al proceso de incorporación de los estándares por áreas.

AREA	DESEMPEÑO
MATEMÁTICAS	1.1 (20.71%), 5.1 (11.43%), 2.1 (38.57%), 3.1 (23.81%), 4.1 (43.43%)
LECTURA CRÍTICA	2.1 (60.82%), 1.2 (42.14%), 3.2 (34.26%), 5.1 (57.14%), 2.2 (20.00%), 1.1 (40.00%)
CIENCIAS SOCIALES	1.1 (20.52%), 1.3 (27.14%), 2.1 (33.14%), 3.1 (36.57%), 4 (38.57%), 1 (31.43%), 8 (45.71%), 3 (48.57%)
CIENCIAS NATURALES	1.1 (45.71%), 1.3 (20.00%), 1.2 (22.86%), 2.1 (41.14%), 3.1 (32.00%)
IDIOMA EXTRANJERO	1.2 (27.86%), 2.2 (22.86%), 3.3 (30.86%)
ÉTICA	1.1 (40.00%), 1.2 (31.43%), 1.3 (22.86%), 2.1 (42.86%), 3.1 (34.29%)
EDUC RELIGIOSA	1.1 (57.14%), 1.2 (45.71%), 1.3 (37.14%), 2.1 (32.38%), 3.1 (28.57%)
TECNOLOGÍA	1.1 (25.71%), 2.1 (22.86%), 3.1 (37.14%), 4.1 (31.43%)
ARTÍSTICA	1.1 (25.71%), 1.2 (40.00%), 1.3 (25.71%), 2.1 (28.57%), 2.2 (30.00%), 3.1 (48.57%), 3.2 (40.00%)
ED FÍSICA	1.1 (35.24%), 2.1 (24.76%), 3.1 (30.48%)

Con la intencionalidad de profundizar en el análisis del diagnóstico se sugiere efectuar una lectura cruzada de las valoraciones obtenidas y efectuar un ejercicio de trazabilidad desde los resultados de las pruebas SABER (5º, 9º y 11º del MEN) y SAI (por grados, conjunto de grados, y/o períodos) para determinar con mayor objetividad las oportunidades de mejora.

En el consolidado del diagnóstico encontrará los referentes para delinear políticas de mejoramiento continuo.

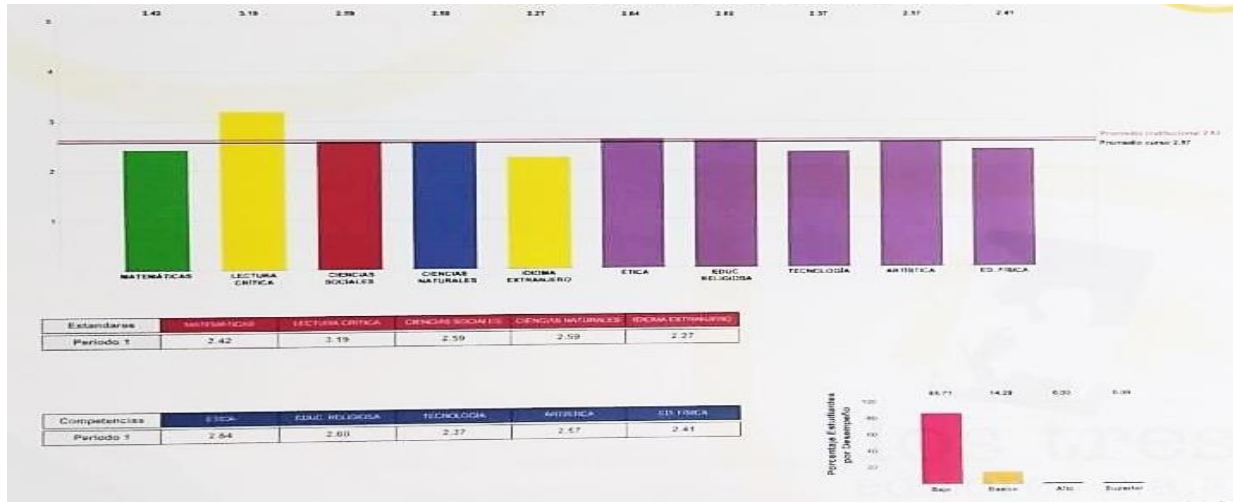


**Pedro Manuel Sanchez**  
Departamento de Pedagogía

LOS TRES

Anexo C

(Tabla 7) Síntesis del diagnóstico obtenido Cotediba, 2018  
Fuente tomada de la Institución



(Figura 2) Fuente tomada de la institución porcentaje por áreas Cotediba, 2018





Anexo D

Tabla 8  
SAI QUINTO P1 - LTE19  
5° - A

Estándar  
**Análisis estadístico por desempeño**  
(Art.2.3.3.3.3.11 numeral 8, Decreto 1075/2015), competencias y componentes  
I.E.D. TEC. DIVERSIFICADO DE BARRANQUILLA  
MATEMÁTICAS

#	DES	DBA	COMPETENCIAS	COMPONENTES	Porcentajes						
					A	B	C	D	NR		
1	1.1	3	C90	Comunicación	G6	Númérico - Variacional	15	24	52	9	0
2	1.1	3	C2	Razonamiento	G6	Númérico - Variacional	21	35	12	33	0
3	1.1	3	C128	Resolución de problemas	G6	Númérico - Variacional	12	24	9	55	0
4	1.1	3	C128	Resolución de problemas	G6	Númérico - Variacional	15	15	18	52	0
5	5.1	8	C128	Resolución de problemas	G6	Númérico - Variacional	27	21	39	12	0
6	2.1	6	C90	Comunicación	G7	Geométrico - Métrico	52	21	15	9	3
7	2.1	6	C2	Razonamiento	G7	Geométrico - Métrico	18	6	64	12	0
8	3.1	4	C128	Resolución de problemas	G7	Geométrico - Métrico	45	36	3	15	0
9	3.1	4	C2	Razonamiento	G7	Geométrico - Métrico	24	39	18	18	0
10	3.1	4	C2	Razonamiento	G7	Geométrico - Métrico	21	9	33	38	0
11	4.1	10	C90	Comunicación	G34	Aleatorio	12	21	33	3	0
12	4.1	10	C2	Razonamiento	G34	Aleatorio	35	30	16	9	3
13	4.1	10	C128	Resolución de problemas	G34	Aleatorio	64	12	9	15	0
14	4.1	10	C90	Comunicación	G34	Aleatorio	3	3	27	67	0
15	4.1	10	C90	Comunicación	G34	Aleatorio	6	39	49	9	0

Desempeños / Aprendizajes / DBA

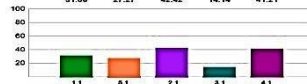
- 1.1 Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte-todo, cociente, razones y proporciones.
- 2.1 Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.
- 3.1 Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas.
- 4.1 Describo la manera como parecen distribuirse los distintos datos de un conjunto y los comparo con la manera como se distribuyen en otro conjunto de datos.
- 5.1 Describo e interpreto variaciones representadas en gráficas.
- DBA 3. Compara y ordena números fraccionarios a través de diversas interpretaciones, recursos y representaciones.
- DBA 4. Justifica relaciones entre superficie y volumen, respecto a dimensiones de figuras y sólidos, y elige las unidades apropiadas según el tipo de medición (directa e indirecta), los instrumentos y los procedimientos.
- DBA 6. Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.
- DBA 8. Describe e interpreta variaciones de dependencia entre cantidades y las representa por medio de gráficas.
- DBA 10. Formula preguntas que requieren comparar dos grupos de datos, para lo cual recolecta, organiza y usa tablas de frecuencia, gráficos de barras, circulares, de líneas, entre otros. Analiza la información presentada y comunica los resultados.

Observación:  
1. Atendiendo a la disposición del Artículo 2.3.3.3.3 del Decreto 1075/2015, hemos implementado ítem que permiten valorar los ritmos de desarrollo con fundamento en los estándares básicos de competencia; estos se caracterizan porque todas las opciones de respuesta tienen un grado de validez; frente a la intencionalidad de verificar el nivel de desarrollo cognitivo y/o dominio del conocimiento (según grado de escolaridad).  
2. Con esta valoración queremos ofrecerle un insumo que le permita dar cumplimiento a lo dispuesto en el numeral 8 del Artículo 2.3.3.3.3.11 del Decreto 1075 de 2015.

Diagnóstico y valoración de la dinámica pedagógica institucional desde la perspectiva de los artículos 2.3.3.3.3.1 del Decreto 1075/2015.



Análisis por Desempeño  
(Verificación del Proceso de Incorporación de los Estándares Básicos)



Puntaje Desviación  
2.49 0.57

Análisis de desempeño (Cuartiles)

Q1	Q2	Q3
2.00	2.53	2.80

Fuente Simulacro aplicado por archivos institucionales Cotediba, 2019

Tabla 9

SAI QUINTO P1 - LTE19  
5° - B

Estándar  
**Análisis estadístico por desempeño**  
(Art.2.3.3.3.3.11 numeral 8, Decreto 1075/2015), competencias y componentes  
I.E.D. TEC. DIVERSIFICADO DE BARRANQUILLA  
MATEMÁTICAS

#	DES	DBA	COMPETENCIAS	COMPONENTES	Porcentajes						
					A	B	C	D	NR		
1	1.1	3	C90	Comunicación	G6	Númérico - Variacional	15	21	54	9	0
2	1.1	3	C2	Razonamiento	G6	Númérico - Variacional	26	38	15	18	3
3	1.1	3	C128	Resolución de problemas	G6	Númérico - Variacional	32	12	12	44	0
4	1.1	3	C128	Resolución de problemas	G6	Númérico - Variacional	9	3	20	62	0
5	5.1	8	C128	Resolución de problemas	G6	Númérico - Variacional	24	26	44	6	0
6	2.1	6	C90	Comunicación	G7	Geométrico - Métrico	59	18	12	12	0
7	2.1	6	C2	Razonamiento	G7	Geométrico - Métrico	6	0	76	18	0
8	3.1	4	C128	Resolución de problemas	G7	Geométrico - Métrico	18	24	18	41	0
9	3.1	4	C2	Razonamiento	G7	Geométrico - Métrico	21	32	18	29	0
10	3.1	4	C2	Razonamiento	G7	Geométrico - Métrico	20	6	32	32	0
11	4.1	10	C90	Comunicación	G34	Aleatorio	35	29	18	0	0
12	4.1	10	C2	Razonamiento	G34	Aleatorio	45	18	21	15	0
13	4.1	10	C128	Resolución de problemas	G34	Aleatorio	50	18	15	15	3
14	4.1	10	C90	Comunicación	G34	Aleatorio	6	9	18	68	0
15	4.1	10	C90	Comunicación	G34	Aleatorio	12	18	65	6	0

Desempeños / Aprendizajes / DBA

- 1.1 Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte-todo, cociente, razones y proporciones.
- 2.1 Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.
- 3.1 Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas.
- 4.1 Describo la manera como parecen distribuirse los distintos datos de un conjunto y los comparo con la manera como se distribuyen en otro conjunto de datos.
- 5.1 Describo e interpreto variaciones representadas en gráficas.
- DBA 3. Compara y ordena números fraccionarios a través de diversas interpretaciones, recursos y representaciones.
- DBA 4. Justifica relaciones entre superficie y volumen, respecto a dimensiones de figuras y sólidos, y elige las unidades apropiadas según el tipo de medición (directa e indirecta), los instrumentos y los procedimientos.
- DBA 6. Identifica y describe propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas.
- DBA 8. Describe e interpreta variaciones de dependencia entre cantidades y las representa por medio de gráficas.
- DBA 10. Formula preguntas que requieren comparar dos grupos de datos, para lo cual recolecta, organiza y usa tablas de frecuencia, gráficos de barras, circulares, de líneas, entre otros. Analiza la información presentada y comunica los resultados.

Observación:  
1. Atendiendo a la disposición del Artículo 2.3.3.3.3 del Decreto 1075/2015, hemos implementado ítem que permiten valorar los ritmos de desarrollo con fundamento en los estándares básicos de competencia; estos se caracterizan porque todas las opciones de respuesta tienen un grado de validez; frente a la intencionalidad de verificar el nivel de desarrollo cognitivo y/o dominio del conocimiento (según grado de escolaridad).  
2. Con esta valoración queremos ofrecerle un insumo que le permita dar cumplimiento a lo dispuesto en el numeral 8 del Artículo 2.3.3.3.3.11 del Decreto 1075 de 2015.

Diagnóstico y valoración de la dinámica pedagógica institucional desde la perspectiva de los artículos 2.3.3.3.3.1 del Decreto 1075/2015.



Análisis por Desempeño  
(Verificación del Proceso de Incorporación de los Estándares Básicos)



Puntaje Desviación  
2.74 0.41

Análisis de desempeño (Cuartiles)

Q1	Q2	Q3
2.53	2.67	3.07

Fuente Simulacro aplicado por archivos institucionales Cotediba, 2019

**Anexo E****Plan de Unidad Didáctica**

<b>Autor de la Unidad</b>	
Nombres y Apellidos	Jorge Pajon - Arturo Emilio Trespalacios Guerrero
Institución Educativa	Cotediba,
Localidad / Jornada	Surorientado
Ciudad / Departamento	Barranquilla / Atlántico
<b>¿Qué? - Descripción general de la Unidad</b>	
Título	Explorando un mundo geométrico: Geometría plana, figuras geométricas, perímetro y áreas.
Resumen de la Unidad	La geometría plana estudia las figuras planas, es decir, las que tienen solamente dos dimensiones: largo y ancho. Para comprender la geometría plana es indispensable comenzar por la definición de elementos básicos: el punto, la recta y el plano. A partir de ellos el estudio de los polígonos regulares, abordando los subtemas de perímetro y área.
Área	Matemáticas
Tema principal	Geometría Plana
Subtemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Aprehensión de términos</li> <li>❖ Polígonos regulares</li> <li>❖ Perímetro de polígonos</li> <li>❖ Áreas de polígonos</li> </ul>
<b>¿Por qué?–Fundamentos de la Unidad</b>	
Estándares Curriculares	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Establezco una Aprehensión conceptual de los términos utilizados en geometría.</li> <li>❖ Clasifico polígonos según sus propiedades (número de lados, número de ángulos, longitud de los lados...).</li> <li>❖ Construyo figuras planas y sólidos con medidas establecidas y me ayudo con diferentes técnicas, herramientas o lo que tenga a la mano.</li> <li>❖ Calculo áreas y volúmenes por medio de la composición y descomposición de figuras planas y sólidos.</li> </ul>
Objetivos de Aprendizaje del tema Principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Fortalecer las competencias en el pensamiento concreto geométrico en polígonos, a través del modelo de Van Hiele con el uso del geoplano y los ambientes virtuales de aprendizajes (AVA), que permita la Aprehensión conceptual y operacional</li> </ul>
Objetivos de Aprendizaje por subtemas	<p><b>Aprehensión de términos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Establecer la Aprehensión conceptual de los términos utilizados en geometría; llevando al estudiante de la fase 1 a la fase 2 de Van Hiele.</li> </ul> <p><b>Polígonos regulares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Clasificar polígonos según sus propiedades (número de lados, número de ángulos, longitud de los lados...); llevando al estudiante de la fase 2 a la fase 3 de Van Hiele.</li> </ul> <p><b>Perímetro de polígonos:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Construir figuras planas y sólidos con medidas establecidas y me ayudo con diferentes técnicas y herramientas; llevando al estudiante de la fase 3 a la fase 4 de Van Hiele.</li> </ul> <p><b>Áreas de polígonos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calcular áreas por medio de la composición y descomposición de figuras planas y sólidos; llevando al estudiante de la fase 4 a la fase 5 de Van Hiele.</li> </ul>
Resultados / Productos de aprendizaje	Los estudiantes estarán en la capacidad de la Aprehensión conceptual y operacional en el tema geometría plana, a través de la metodología del modelo de Van Hiele con el uso del geoplano y los ambientes virtuales de aprendizajes (AVA), reconociendo su importancia dentro del contexto educativo, familiar y social de este.
<b>¿Quién? - Dirección de la Unidad</b>	
Grado	Quinto
Perfil del estudiante	
Habilidades prerequisite	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Identificar dimensiones espaciales: largo y ancho.</li> <li>❖ Conocer las nociones básicas de: el punto, la recta y el plano.</li> <li>❖ Distinguir características básicas de polígonos regulares.</li> <li>❖ Reconocer la importancia en la resolución de perímetro en polígonos.</li> <li>❖ Reconocer la importancia en la resolución de área en polígonos.</li> </ul>
Contexto Social	La unidad está dirigida principalmente a estudiantes de quinto (5°) grado de la institución educativa; Cotediba, ubicada en el barrio las Nieves en el suroriente de Barranquilla. Esta institución cuenta con una población de 1500 estudiantes aproximadamente, de los barrios, la Nieve, Simón Bolívar; La Chinita, La luz; los cuales, son de escasos recursos económicos pero que en su gran mayoría tienen facilidades para acceder a un computador con internet.
<b>¿Dónde? ¿Cuándo? – Escenario de la Unidad.</b>	
Lugar	Salón de Sesión, aula interactiva, patio de descanso
Tiempo aproximado	4 secciones de Sesión en 2 bloques de 90 minutos cada uno
<b>¿Cómo? – Detalles de la Unidad</b>	
Metodología de aprendizaje	Enfoque constructivista, aprendizaje colaborativo y significativo; aprendizaje basado en situaciones; donde se utilizarán la metodología de los niveles del modelo de Van Hiele, teniendo en cuenta cada una de las fases que se plantean en este modelo. Con esta metodología de aprendizaje se busca que a través de la sinergia de estos tipos de aprendizaje el estudiante logre una integralidad contextualizada de su aprendizaje.

**Desarrollo De Subtemas:****Aprehensión de términos 1° Sesión Primera Sesión**

**Objetivo de la Sesión:** Establecer la Aprehensión conceptual de los términos utilizados en geometría; llevando al estudiante de la fase 1 a la fase 2 de Van Hiele.

Fases según el modelo de Van Hiele:

- ❖ Fase 1: Discernimiento o Información.
- ❖ Fase 2: Orientación dirigida.
- ❖ Fase 3: Explicitación.
- ❖ Fase 4: Orientación libre
- ❖ Fase 5: Integración.

<b>Procedimientos Instruccionales basado en el modelo de Van Hiele</b>				
<b>Tiempo</b>	<b>Fases</b>	<b>Actividades del Estudiante</b>	<b>Actividades del Docente</b>	<b>Herramientas didácticas</b>
5 min.	Fase 1	Escucharan al docente y participaran siguiendo las orientaciones dadas	<b>Introducción</b> Saludará a los estudiantes y dará la bienvenida. Realizará un ejercicio de papiroflexia o plegado con los estudiantes	Cartulinas Papel silueta Tijeras Regla
10 min.	Fase 1 y fase 2	Los estudiantes escucharan y participaran respondiendo conforme se vaya desarrollando las Sesión	<b>Objetivos de aprendizajes</b> El docente hará una retroalimentación para explorar los conocimientos previos antes de iniciar la Sesión del día en cada Sesión para ello se afianzará en: Identificar lateralidad (arriba-abajo, izquierda-derecha, delante-detrás) Relacionar cantidades (mayor, menor, igual).	Video
45 min.	Fase 1 y fase 2	Los estudiantes escucharan al docente y realizaran las actividades propuestas Tendrán los estudiantes su espacio para hacer preguntas, aclarar dudas y participar del debate durante cada Sesión	<b>Explicación</b> ❖ El docente iniciara el afianzamiento con el contenido de la lección, haciendo énfasis en identificar lateralidad (arriba-abajo, izquierda-derecha, delante-detrás) ❖ El docente iniciara el afianzamiento con el contenido de la lección, haciendo énfasis en relacionar cantidades (mayor, menor, igual).	Cartulinas Papel silueta Tijeras Regla Video Beam
5 min.	Fase 2 y fase 3	<b>Actividades de aprendizaje</b> Los estudiante de pie realizaran diversas actividades dinámicas asociadas con cada Sesión	El docente guiará y apoyará la actividad en cada Sesión	Video Beam
20 min.	Fase 3 y fase 4	<b>Practica</b> ❖ Se les pedirá a los estudiantes organizarse en grupos de cinco miembros; hacer una	Luego de cada practica el docente escuchará de manera individual o grupal según sea el caso las experiencias vividas por los	Video Beam

		<p>fila y enumerarse, luego compararan por grupos un representante quien o que cosa esta... arriba-abajo, izquierda-derecha, delante-detrás de...</p> <p>❖ Se les pedirá a los estudiantes organizarse en grupos de cinco miembros; hacer una fila y enumerarse, luego compararan por grupos un participante relacione cantidades entre sus compañeros (mayor, menor, igual).</p>	estudiantes	
5 min.	Fase 4 y fase 5	Los estudiantes realizarán una evaluación en línea.	<p><b>Cierre</b> El docente dará las conclusiones al final de cada Sesión y en la <u>2ª Sesión</u>, realizará una evaluación en línea en Edmodo y Mangus.</p>	Computadores y video beam Edmodo Mangus
<b>Estrategias Adicionales para atender las necesidades de los estudiantes</b>				
<p>Para los estudiantes que presentan dificultades en la lateralidad se les reforzará a través de rondas con instrucciones; asimismo quienes luego de varias sesiones aún se les dificulte reconocer el valor posicional de los números se les adicionará tiempo de ejercicios así como prácticas a través de competencias en el tablero por último utilizaríamos videos que refuercen según sea las dificultades que presenten los estudiantes.</p> <p>Los videos y ayudas serán publicados en la plataforma <b>Edmodo</b> y <b>Mangus</b> para que los padres de familia usen los recursos y refuercen en sus hijos los temas donde presentan dificultad.</p>				
<b>Evaluación</b>				
Resumen de la evaluación				
<p>Para evaluar si los objetivos de aprendizaje propuestos han sido asimilados por los estudiantes, se presenta esta unidad didáctica diseñada para ser evaluada antes, durante y después de ser presentada y entregada a ellos; para lo cual, se hace una actividad a manera de conducta de entrada a manera de juego de instrucciones que será útil para conocer los conocimientos previos del estudiante sobre el tema. Durante el desarrollo de las actividades se harán preguntas para ir afianzando el tema y retroalimentarlo, así como despejar dudas sobre el mismo. Al finalizar se presentarán al estudiante situaciones cotidianas en varios formatos: medios escritos, debates grupales e individuales, juegos en línea; con ello se determinará si los objetivos fueron alcanzados y hacer la respectiva corrección si fuera necesaria.</p>				
<b>Plan de Evaluación</b>				
Antes de empezar la unidad	<p>Mnemotecnia:</p> <p>❖ Utilizando la actividad “<b>Capitán Dice...</b>”, el docente dará instrucciones que los estudiantes deben seguir con relación a la lateralidad, arriba, abajo, izquierda, derecha, diagonal y sus combinaciones; utilizando brazos y piernas.</p>			
Durante la unidad	<p>Evaluación formativa y revisión:</p> <p>El docente preguntará a los estudiantes sobre:</p> <p>❖ Lateralidad de diversos elementos.</p> <p>❖ Cantidades mayores y menores</p>			



	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Posiciones de objetos.</li> </ul> <p>Evaluación de papel y lápiz: Los estudiantes serán evaluados por el docente a través de las pruebas objetivas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Opción múltiple (Taxonomía de Bloom en los nivel de comprensión, conocimiento y aplicación)</li> <li>❖ Verdadero o falso</li> <li>❖ Apareamiento</li> </ul> <p>Retroalimentación a los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Los estudiantes recibirán información durante la práctica guiada respecto lateralidad y posición.</li> <li>❖ Asimismo los estudiantes tendrán acompañamiento permanente para lograr determinar lateralidad.</li> <li>❖ Los estudiantes tendrán retroalimentación en cuanto al aprendizaje de la aprehensión conceptual de términos geométricos.</li> </ul>
Después de finalizar la unidad	<p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cada estudiante se enfrentara a situaciones cotidianas que incluyen la aprehensión d e términos en geometría; para para su desarrollo y resolución se utilizaran medios escritos, debates grupales e individuales, juegos en línea</li> </ul>
<b>Materiales y Recursos TIC</b>	
Hardware	
<p>Hardware:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Computadores</li> <li>❖ Video beam</li> </ul> <p>Memoria USB</p>	
Software	
Word – Bloc de Notas	
Materiales impresos	Guías para las prácticas
Recursos en línea	Mangus.com - Edmodo.com
Otros recursos	Diapositivas, cartulinas, marcadores,

**Desarrollo De Subtemas:****Polígonos regulares 2º Sesión**

<b>Procedimientos Instruccionales basado en el modelo de Van Hiele</b>				
<b>Tiempo</b>	<b>Fases</b>	<b>Actividades del Estudiante</b>	<b>Actividades del Docente</b>	<b>Herramientas didácticas</b>
5 min.	Fase 1	❖ Escucharan al docente y participaran siguiendo las orientaciones dadas	<b>Introducción</b> ❖ Saludará a los estudiantes y dará la bienvenida ❖ Realizará un ejercicio de papiroflexia o plegado con los estudiantes	❖ Cartulinas ❖ Papel silueta ❖ Tijeras ❖ Regla
10 min.	Fase 1 y fase 2	Los estudiantes escucharan y participaran respondiendo conforme se vaya desarrollando las Sesión	<b>Objetivos de aprendizajes</b> El docente hará una retroalimentación para explorar los conocimientos previos antes de iniciar la Sesión del día en cada Sesión para ello se afianzará en: ❖ Identificar lateralidad (arriba-abajo, izquierda-derecha, delante-detrás) ( <u>1ª Sesión</u> ) ❖ Relacionar cantidades (mayor, menor, igual). ( <u>2ª Sesión</u> )	Video Beam
45 min.	Fase 1 y fase 2	❖ Los estudiantes escucharan al docente y realizaran las actividades propuestas ❖ Tendrán los estudiantes su espacio para hacer preguntas, aclarar dudas y participar del debate durante cada Sesión	<b>Explicación</b> ❖ El docente iniciara el afianzamiento con el contenido de la lección, haciendo énfasis en identificar lateralidad (arriba-abajo, izquierda-derecha, delante-detrás) ( <u>1ª Sesión</u> ) ❖ El docente iniciara el afianzamiento con el contenido de la lección, haciendo énfasis en relacionar cantidades (mayor, menor, igual). ( <u>2ª Sesión</u> )	Video Beam, Diapositivas
5 min.	Fase 2 y fase 3	<b>Actividades de aprendizaje</b> Los estudiante de pie realizaran diversas actividades dinámicas asociadas con cada Sesión	El docente guiará y apoyará la actividad en cada Sesión	Edmodo y Mangus
20 min.	Fase 3 y fase 4	<b>Practica</b> ❖ Se les pedirá a los estudiantes organizarse en grupos de cinco miembros; hacer una fila y enumerarse, luego compararan por grupos un representante quien o que cosa esta... arriba-abajo, izquierda-derecha, delante-detrás de... ( <u>1ª Sesión</u> )	Luego de cada practica el docente escuchará de manera individual o grupal según sea el caso las experiencias vividas por los estudiantes	Video Beam Diapositivas (4 Desarrollo Primera Unidad) Link <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/">https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/</a>

		❖ Se les pedirá a los estudiantes organizarse en grupos de cinco miembros; hacer una fila y enumerarse, luego compararan por grupos un participante relacione cantidades entre sus compañeros (mayor, menor, igual). (2ª Sesión)		
5 min.	Fase 4 y fase 5	Los estudiantes diseñarán figuras geométricas en el geoplano en línea	<b>Cierre</b> El docente dará las conclusiones al final de cada Sesión y en la 2ª Sesión, realizara una evaluación en línea, en Edmodo y Mangus	Computadores y video beam Link <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/">https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/</a>

### Estrategias Adicionales para atender las necesidades de los estudiantes

Para los estudiantes que presentan dificultades en la lateralidad se les reforzara a través de rondas con instrucciones; asimismo quienes luego de varias sesiones aún se les dificulte reconocer el valor posicional de los números se les adicionara tiempo de ejercicios así como practicas a través de competencias en el tablero por ultimo utilizaríamos videos que refuercen según sea las dificultades que presenten los estudiantes.

Los videos y ayudas serán publicados en la plataforma **Edmodo** y **Mangus** para que los padres de familia usen los recursos y refuercen en sus hijos los temas donde presentan dificultad.

### Evaluación

Resumen de la evaluación

Para evaluar si los objetivos de aprendizaje propuestos han sido asimilados por los estudiantes, se presenta esta unidad didáctica diseñada para ser evaluada antes, durante y después de ser presentada y entregada a ellos; para lo cual, se hace una actividad a manera de conducta de entrada a manera de juego de instrucciones que será útil para conocer los conocimientos previos del estudiantes sobre el tema. Durante el desarrollo de las actividades se harán preguntas para ir afianzando el tema y retroalimentarlo, así como despejar dudas sobre el mismo. Al finalizar se presentaran al estudiante situaciones cotidianas en varios formatos: medios escritos, debates grupales e individuales, juegos en línea; con ello se determinara el si los objeticos fueron alcanzados y hacer la respectiva corrección si fuera necesaria

### Plan de Evaluación

<b>Antes de empezar la unidad</b>	<b>Mnemotecnia:</b> ❖ Utilizando <b>Acrónimos</b> el docente dará instrucciones que los estudiantes de ben seguir en la formación de palabras relacionadas con el subtema desarrollado. Ejemplo: PoRe ( Polígonos Regulares)
<b>Durante la unidad</b>	Evaluación formativa y revisión: El docente preguntara a los estudiantes sobre: ❖ El número de lados de un polígono ❖ Numero de vértices ❖ Tipos de ángulos Evaluación de papel y lápiz: Los estudiantes serán evaluados por el docente a través de las pruebas objetivas de: ❖ Opción múltiple (Taxonomía de Bloom en los nivel de comprensión, conocimiento

	<p>y aplicación)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Verdadero o falso</li> <li>❖ Apareamiento</li> </ul> <p>Retroalimentación a los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Los estudiantes recibirán información durante la práctica guiada respecto los polígonos regulares y sus características.</li> <li>❖ Asimismo los estudiantes tendrán acompañamiento permanente para lograr determinar polígonos regulares.</li> <li>❖ Los estudiantes tendrán retroalimentación en cuanto al aprendizaje de unidades, decenas y centenas en una cantidad y así lograr ubicarla en un cuadro con esas casillas</li> </ul>
Después de finalizar la unidad	<p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cada estudiante se enfrentara a situaciones cotidianas que incluyen polígonos regulares; para para su desarrollo y resolución se utilizaran debates grupales e individuales, juegos en línea</li> </ul>
<b>Materiales y Recursos TIC</b>	
Hardware	
Hardware:	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Computadores</li> <li>❖ Video beam</li> </ul>
Memoria USB	
Software	
Word – Bloc de Notas	
Materiales impresos	Guías para las prácticas
Recursos en línea	Mangus.com - Edmodo.com
Otros recursos	Diapositivas, cartulinas, marcadores,

**Desarrollo De Subtemas:****Perímetro de polígonos 3° Sesión**

<b>Procedimientos Instruccionales basado en el modelo de Van Hiele</b>				
<b>Tiempo</b>	<b>Fases</b>	<b>Actividades del Estudiante</b>	<b>Actividades del Docente</b>	<b>Herramientas didácticas</b>
5 min.	Fase 1	❖ Escucharan al docente y participaran siguiendo las orientaciones dadas por este	<b>Introducción</b> ❖ Saludará a los estudiantes y dará la bienvenida	❖ Cartulinas ❖ Papel silueta ❖ Tijeras ❖ Regla
10 min.	Fase 1 y fase 2	Los estudiantes escucharan y participaran respondiendo conforme se vaya desarrollando la Sesión	<b>Objetivos de aprendizajes</b> El docente hará una retroalimentación para explorar los conocimientos previos antes de iniciar la Sesión del día en cada Sesión para ello se afianzará en: ❖ Diseñar figuras geométricas en el geoplano en línea ❖ Relacionar cantidades (mayor, menor, igual). (2ª Sesión)	Video Beam Diapositivas Link <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/">https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/</a>
45 min.	Fase 2 y fase 3	❖ Los estudiantes escucharan al docente y realizaran las actividades propuestas ❖ Tendrán los estudiantes su espacio para hacer preguntas, aclarar dudas y participar del debate durante cada Sesión	<b>Explicación</b> ❖ El docente iniciará el afianzamiento con el contenido de la lección, haciendo énfasis en identificar las partes de un polígono (2ª Sesión) ❖ El docente iniciará el afianzamiento con el contenido de la lección, haciendo énfasis en la construcción de polígonos regulares (2ª Sesión)	Video Beam, Diapositivas Link <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/">https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/</a>
5 min.	Fase 3 y fase 4	<b>Actividades de aprendizaje</b> Los estudiantes de pie realizaran diversas actividades dinámicas asociadas con cada Sesión	El docente guiará y apoyará la actividad en cada Sesión	Diapositivas computador video beam
20 min.	Fase 4 y fase 5	<b>Practica</b> ❖ Los estudiantes deben entrar al link asignado y diseñar conforme a las orientaciones diversas figuras geométricas... (2ª Sesión) ❖ Compararan los lados de esas figuras y si sus perímetros son iguales. (2ª Sesión) ❖ Deberán justificar sus respuestas	Luego de cada practica el docente escuchará de manera individual o grupal según sea el caso las experiencias vividas por los estudiantes	Video Beam Diapositivas Link <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/">https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/</a>
5 min.		Los estudiantes realizaran una evaluación en línea desde la plataforma Edmodo y Mangus	<b>Cierre</b> El docente dará las conclusiones al final de cada Sesión y en la 4ª	Computadores y video beam Edmodo Mangus

	participando con sus comentarios a las preguntas que allí aparecen	<u>Sesión</u> , realizara una evaluación en línea.	
<b>Estrategias Adicionales para atender las necesidades de los estudiantes</b>			
<p>Para los estudiantes que presentan dificultades en la lateralidad se les reforzara a través de rondas con instrucciones; asimismo quienes luego de varias sesiones aún se les dificulte reconocer el valor posicional de los números se les adicionara tiempo de ejercicios así como practicas a través de competencias en el tablero por ultimo utilizaríamos videos que refuercen según sea las dificultades que presenten los estudiantes.</p> <p>Los videos y ayudas serán publicados en la plataforma <b>Edmodo</b> y <b>Mangus</b> para que los padres de familia usen los recursos y refuercen en sus hijos los temas donde presentan dificultad.</p>			
<b>Evaluación</b>			
Resumen de la evaluación			
<p>Para evaluar si los objetivos de aprendizaje propuestos han sido asimilados por los estudiantes, se presenta esta unidad didáctica diseñada para ser evaluada antes, durante y después de ser presentada y entregada a ellos; para lo cual, se hace una actividad a manera de conducta de entrada a manera de juego de instrucciones que será útil para conocer los conocimientos previos del estudiantes sobre el tema. Durante el desarrollo de las actividades se harán preguntas para ir afianzando el tema y retroalimentarlo, así como despejar dudas sobre el mismo. Al finalizar se presentaran al estudiante situaciones cotidianas en varios formatos: medios escritos, debates grupales e individuales, juegos en línea; con ello se determinara el si los objeticos fueron alcanzados y hacer la respectiva corrección si fuera necesaria</p>			
<b>Plan de Evaluación</b>			
Antes de empezar la unidad	<p>Mnemotecnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Utilizando el siguiente estribillo como canción se repetirá varias veces hasta aprenderlo <i>“Lado más lado el perímetro has hallado”</i></li> </ul>		
Durante la unidad	<p>Evaluación formativa y revisión:</p> <p>El docente preguntara a los estudiantes sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Los polígonos regulares y su perímetro</li> <li>❖ Comparar perímetro de figuras semejantes</li> <li>❖ Que es perímetro</li> </ul> <p>Evaluación de papel y lápiz:</p> <p>Los estudiantes serán evaluados por el docente a través de las pruebas objetivas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Edmodo y Mangus dos plataformas educativas</li> </ul> <p>Retroalimentación a los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Los estudiantes recibirán información durante la práctica guiada respecto al perímetro.</li> <li>❖ Asimismo los estudiantes tendrán acompañamiento permanente para lograr determinar la comparación de figuras geométricas y sus perímetros.</li> <li>❖ Los estudiantes tendrán retroalimentación en cuanto al aprendizaje de perímetro.</li> </ul>		
Después de finalizar la unidad	<p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cada estudiante se enfrentara a situaciones cotidianas que incluyen perímetro; para para su desarrollo y resolución se utilizaran medios juegos en línea y link educativo</li> </ul>		
<b>Materiales y Recursos TIC</b>			
Hardware			

Hardware: ❖ Computadores ❖ Video beam Memoria USB	
Software	
Word – Bloc de Notas	
Materiales impresos	Guías para las prácticas
Recursos en línea	Mangus.com - Edmodo.com
Otros recursos	Diapositivas, cartulinas, marcadores,

**Desarrollo De Subtemas:****Área de polígonos 4° Sesión**

<b>Procedimientos Instruccionales basado en el modelo de Van Hiele</b>				
<b>Tiempo</b>	<b>Fases</b>	<b>Actividades del Estudiante</b>	<b>Actividades del Docente</b>	<b>Herramientas didácticas</b>
5 min.	Fase 1	❖ Escucharan al docente y participaran siguiendo las orientaciones dadas por este	<b>Introducción</b> ❖ Saludará a los estudiantes y dará la bienvenida	❖ Cartulinas ❖ Papel silueta ❖ Tijeras ❖ Regla
10 min.	Fase 1 y fase 2	Los estudiantes escucharan y participaran respondiendo conforme se vaya desarrollando la Sesión	<b>Objetivos de aprendizajes</b> El docente hará una retroalimentación para explorar los conocimientos previos antes de iniciar la Sesión del día en cada Sesión para ello se afianzará en: ❖ Diseñar figuras geométricas en el geoplano en línea ❖ Relacionar el área de varias figuras geométricas. (4ª Sesión)	Video Beam Diapositivas Link <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/">https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/</a>
45 min.	Fase 2 y fase 3	❖ Los estudiantes escucharan al docente y realizaran las actividades propuestas ❖ Tendrán los estudiantes su espacio para hacer preguntas, aclarar dudas y participar del debate durante cada Sesión	<b>Explicación</b> ❖ El docente iniciará el afianzamiento con el contenido de la lección, haciendo énfasis en identificar las partes de un polígono (2ª Sesión) ❖ El docente iniciará el afianzamiento con el contenido de la lección, haciendo énfasis en la construcción de polígonos regulares (2ª Sesión)	Video Beam, Diapositivas Link <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/">https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/</a>
5 min.	Fase 3 y fase 4	<b>Actividades de aprendizaje</b> Los estudiantes de pie realizaran diversas actividades dinámicas asociadas con cada Sesión	El docente guiará y apoyará la actividad en cada Sesión	Diapositivas computador video beam
20 min.	Fase 4 y fase 5	<b>Practica</b> ❖ Los estudiantes deben entrar al link asignado y diseñar conforme a las orientaciones diversas figuras geométricas... (3ª Sesión) ❖ Compararan los lados de esas figuras y si sus áreas son iguales. (3ª Sesión) ❖ Deberán justificar sus respuestas	Luego de cada practica el docente escuchará de manera individual o grupal según sea el caso las experiencias vividas por los estudiantes	Video Beam Diapositivas Link <a href="https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/">https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/</a>
5 min.		Los estudiantes realizaran una evaluación en línea desde la plataforma Edmodo y Mangus	<b>Cierre</b> El docente dará las conclusiones al final de cada Sesión y en la 4ª	Computadores y video beam Edmodo Mangus



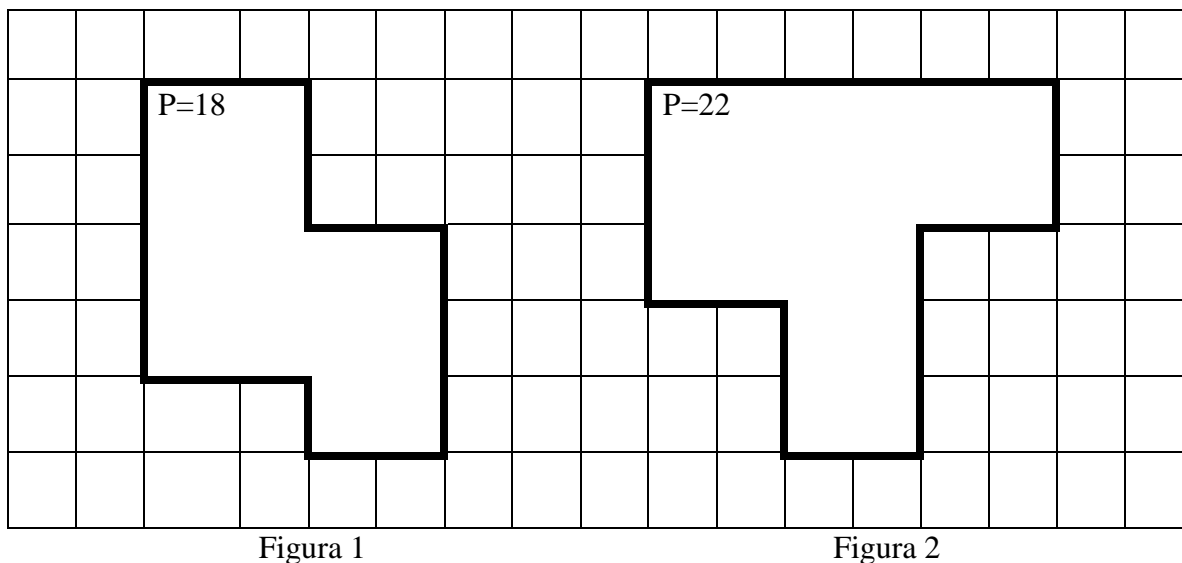
	participando con sus comentarios a las preguntas que allí aparecen	<u>Sesión</u> , realizara una evaluación en línea.	
<b>Estrategias Adicionales para atender las necesidades de los estudiantes</b>			
<p>Para los estudiantes que presentan dificultades en la lateralidad se les reforzara a través de prácticas en línea; asimismo quienes luego de varias sesiones aún se les dificulte reconocer el valor posicional de los números se les adicionara tiempo de ejercicios así como practicas a través de competencias en el tablero por ultimo utilizaríamos videos que refuercen según sea las dificultades que presenten los estudiantes.</p> <p>Los videos y ayudas serán publicados en la plataforma <b>Edmodo</b> y <b>Mangus</b> para que los padres de familia usen los recursos y refuercen en sus hijos los temas donde presentan dificultad.</p>			
<b>Evaluación</b>			
Resumen de la evaluación			
<p>Para evaluar si los objetivos de aprendizaje propuestos han sido asimilados por los estudiantes, se presenta esta unidad didáctica diseñada para ser evaluada antes, durante y después de ser presentada y entregada a ellos; para lo cual, se hace una actividad a manera de conducta de entrada a manera de juego de instrucciones que será útil para conocer los conocimientos previos del estudiantes sobre el tema. Durante el desarrollo de las actividades se harán preguntas para ir afianzando el tema y retroalimentarlo, así como despejar dudas sobre el mismo. Al finalizar se presentaran al estudiante situaciones cotidianas en varios formatos: medios escritos, debates grupales e individuales, juegos en línea; con ello se determinara el si los objeticos fueron alcanzados y hacer la respectiva corrección si fuera necesaria</p>			
<b>Plan de Evaluación</b>			
Antes de empezar la unidad	<p>Mnemotecnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Utilizando el siguiente estribillo como canción se repetirá varias veces hasta aprenderlo <b>“Lado por lado el área has hallado”</b></li> </ul>		
Durante la unidad	<p>Evaluación formativa y revisión:</p> <p>El docente preguntara a los estudiantes sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Los polígonos regulares y sus áreas.</li> <li>❖ Comparar áreas de figuras semejantes.</li> <li>❖ Que es áreas.</li> </ul> <p>Evaluación de papel y lápiz:</p> <p>Los estudiantes serán evaluados por el docente a través de las pruebas objetivas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Edmodo y Mangus dos plataformas educativas</li> </ul> <p>Retroalimentación a los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Los estudiantes recibirán información durante la práctica guiada respecto al área.</li> <li>❖ Asimismo los estudiantes tendrán acompañamiento permanente para lograr determinar áreas.</li> <li>❖ Los estudiantes tendrán retroalimentación en cuanto al aprendizaje de áreas.</li> </ul>		
Después de finalizar la unidad	<p>Evaluación sumativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cada estudiante se enfrentara a situaciones cotidianas que incluyen área; para para su desarrollo y resolución se utilizaran medios juegos en línea y link educativo</li> </ul>		
<b>Materiales y Recursos TIC</b>			
Hardware			

Hardware: ❖ Computadores ❖ Video beam Memoria USB	
Software	
Word – Bloc de Notas	
Materiales impresos	Guías para las prácticas
Recursos en línea	Mangus.com - Edmodo.com
Otros recursos	Diapositivas, cartulinas, marcadores,

**Anexo F****RESPUESTAS al Pre test y post test cuestionario de conocimientos sobre conservación de área y perímetro**

Respuesta Acertada ■

1. En la figura 1 y la figura 2 los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.



Si el patrón de medida es el lado de un cuadrado de los que componen la cuadrícula, marca con una X, en el cuadrado de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 1 tiene mayor perímetro que la figura 2.
- La figura 1 tiene menor perímetro que la figura 2.
- La figura 1 tiene el mismo perímetro que la figura 2.

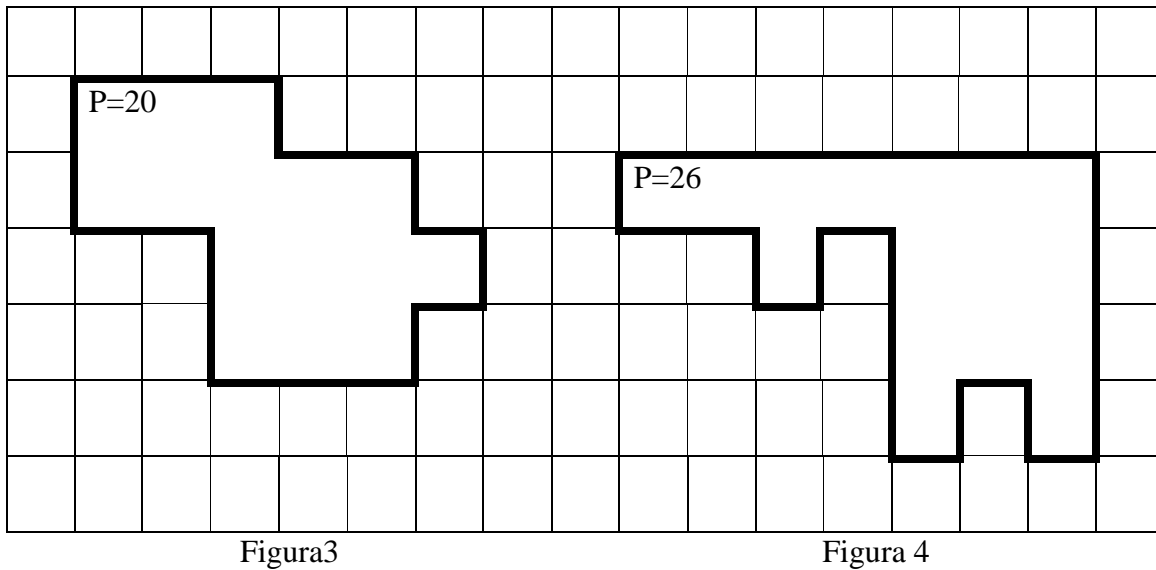
Justifique su respuesta

Al contar los cuadrados que están haciendo parte del contorno de las figuras pude constatar que la figura 2 tiene un perímetro mayor que la figura 1.

¿Cuál es el perímetro de la figura 1? R/ 18.

¿Cuál es el perímetro de la figura 2? R/ 22.

2. En la figura 3 y la figura 4 los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.



Si el patrón de medida es el lado de un cuadrado de los que componen la cuadrícula, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 3 tiene mayor perímetro que la figura 4.
- La figura 3 tiene menor perímetro que la figura 4.
- La figura 3 tiene el mismo perímetro que la figura 4.

Justifique su respuesta

Al contar los cuadrados que están haciendo parte del contorno de las figuras pude constatar que la figura 4 tiene un perímetro mayor que la figura 3.

¿Cuál es el perímetro de la figura 3? R/ 20.

¿Cuál es el perímetro de la figura 4? R/ 26.

3. En la figura 5 y la figura 6, los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.

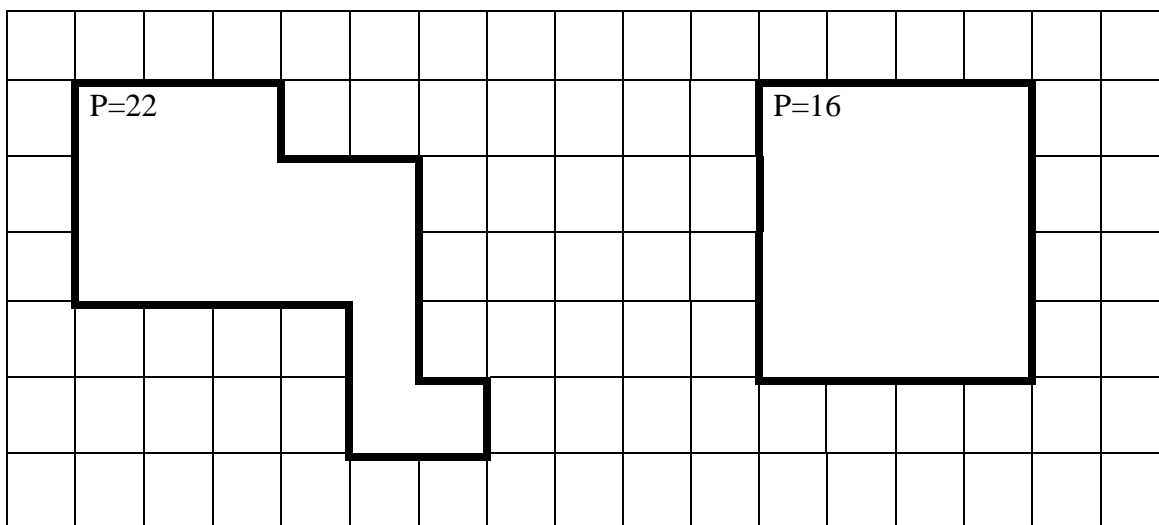


Figura 5

Figura 6

Si el patrón de medida es el lado de un cuadrado de los que componen la cuadrícula, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 5 tiene mayor perímetro que la figura 6.
- La figura 5 tiene menor perímetro que la figura 6.
- La figura 5 tiene el mismo perímetro que la figura 6.

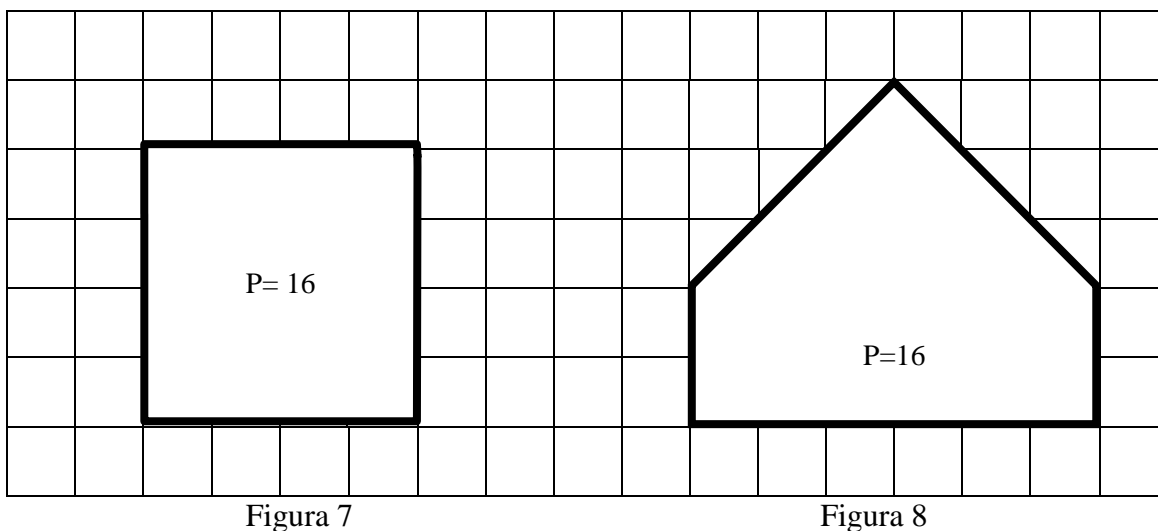
Justifique su respuesta

Al contar los cuadrados que están haciendo parte del contorno de las figuras pude constatar que la figura 5 tiene un perímetro mayor que la figura 6.

¿Cuál es el perímetro de la figura 5? R/ 22.

¿Cuál es el perímetro de la figura 6? R/ 16.

4. En la figura 7 y la figura 8, los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.



Si el patrón de medida es el lado de un cuadrado de los que componen la cuadrícula, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 7 tiene mayor perímetro que la figura 8.
- La figura 7 tiene menor perímetro que la figura 8.
- La figura 7 tiene el mismo perímetro que la figura 8.

Justifique su respuesta

Al contar los cuadrados que están haciendo parte del contorno de las figuras pude constatar que tanto la figura 7 como la figura 8 tiene un perímetro igual a 16.

¿Cuál es el perímetro de la figura 7? R/ 16.

¿Cuál es el perímetro de la figura 8? R/ 16.

5. En la figura 9 y la figura 10, los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.

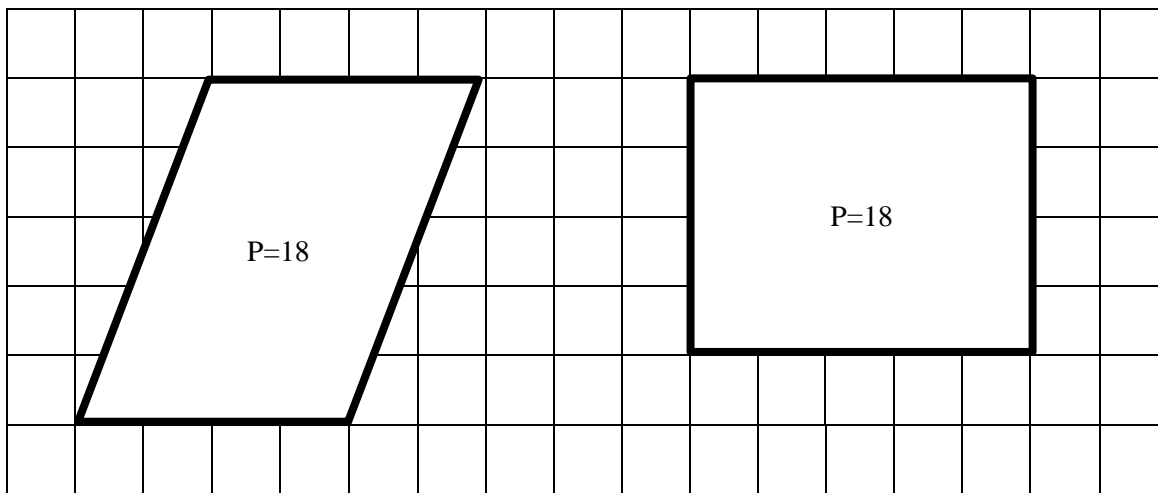


Figura 9

Figura 10

Si el patrón de medida es el lado de un cuadrado de los que componen la cuadrícula, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 9 tiene mayor perímetro que la figura 10.
- La figura 9 tiene menor perímetro que la figura 10.
- La figura 9 tiene el mismo perímetro que la figura 10.

Justifique su respuesta

Al contar los cuadrados que están haciendo parte del contorno de las figuras pude constatar que tanto la figura 9 como la figura 10 tiene un perímetro igual.

¿Cuál es el perímetro de la figura 9? R/ 18.

¿Cuál es el perímetro de la figura 10? R/ 18.

6. En la figura 11 y la figura 12, los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.

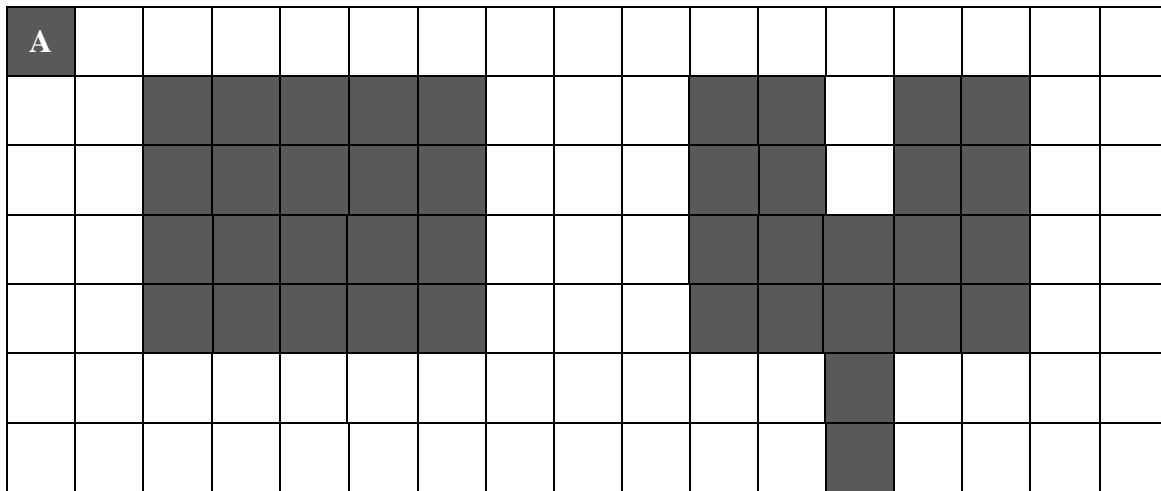


Figura 11

Figura 12

Tomando como patrón de área el cuadrado gris A, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 11 tiene mayor área que la figura 12.
- La figura 11 tiene menor área que la figura 12.
- La figura 11 tiene igual área que la figura 12.

Justifique su respuesta

Se puede observar que la figura 11 conforma un rectángulo cerrado con 20 cuadros y que en la figura 12 hubo un desplazamiento de dos cuadros hacia abajo conservando los mismos 20 cuadros.

¿Cuál es el área de la figura 11? R/ 20.

¿Cuál es el área de la figura 12? R/ 20.



7. En la figura 13 y la figura 14, los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.

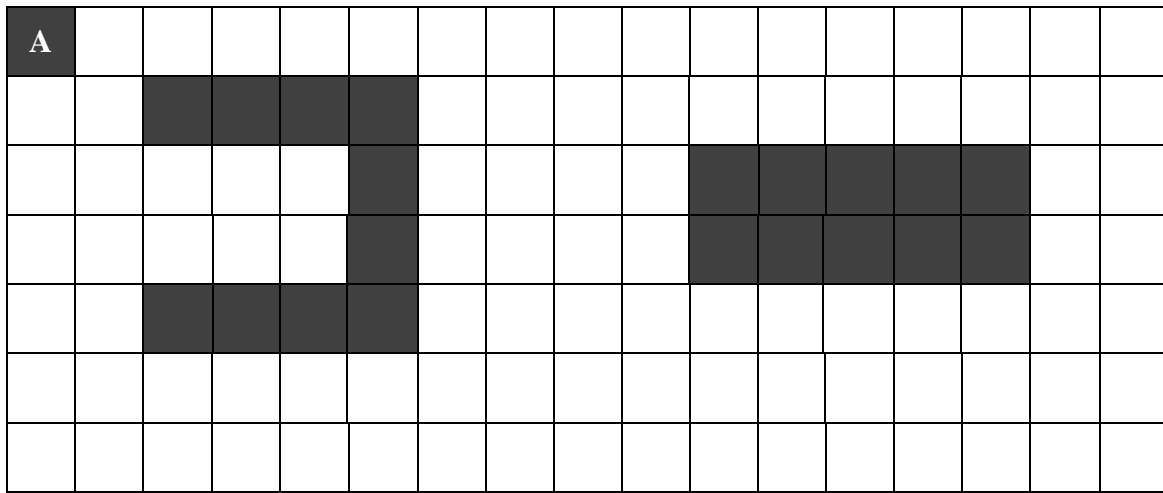


Figura 13

Figura 14

Tomando como patrón de área el cuadrado gris A, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 13 tiene mayor área que la figura 14.
- La figura 13 tiene menor área que la figura 14.
- La figura 13 tiene igual área que la figura 14.

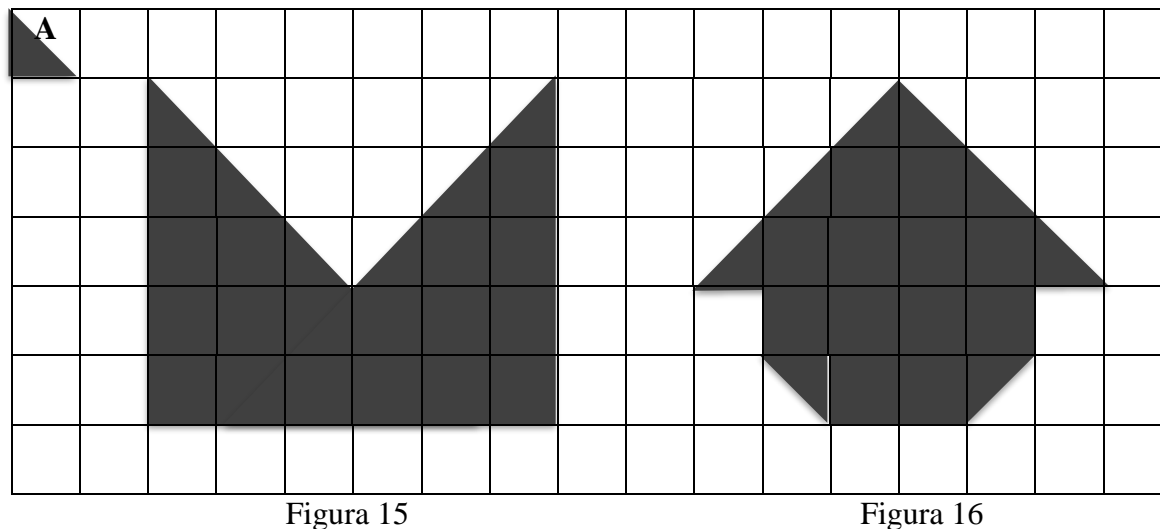
Justifique su respuesta

Se puede observar que la figura 11 conforma un rectángulo cerrado con 20 cuadros y que en la figura 12 hubo un desplazamiento de dos cuadros hacia abajo conservando los mismos 20 cuadros.

¿Cuál es el área de la figura 13? R/ \_\_\_\_\_.

¿Cuál es el área de la figura 14? R/ \_\_\_\_\_.

8. En la figura 15 y la figura 16, los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.



Tomando como patrón de área el triángulo gris **A**, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 15 tiene mayor área que la figura 16.
- La figura 15 tiene menor área que la figura 16.
- La figura 15 tiene igual área que la figura 16.

Justifique su respuesta

Se puede observar que la figura 15 tiene una base en forma rectangular y termina en su parte superior con dos triángulos rectángulos que al momento de unirlos daría como resultado un cuadrado de 9 cuadros de área más los 12 cuadros de la base de esta figura serían 21 cuadrados; a diferencia de la figura 16 que en su parte superior es un triángulo rectángulo teniendo como área 9 cuadros más una base de 6 cuadros lo que daría como resultado al contarlos 15 cuadros de área.

¿Cuál es el área de la figura 15? R/ 21 cuadrados.

¿Cuál es el área de la figura 16? R/ 15 cuadrados.

9. En la figura 17 y la figura 18, los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.

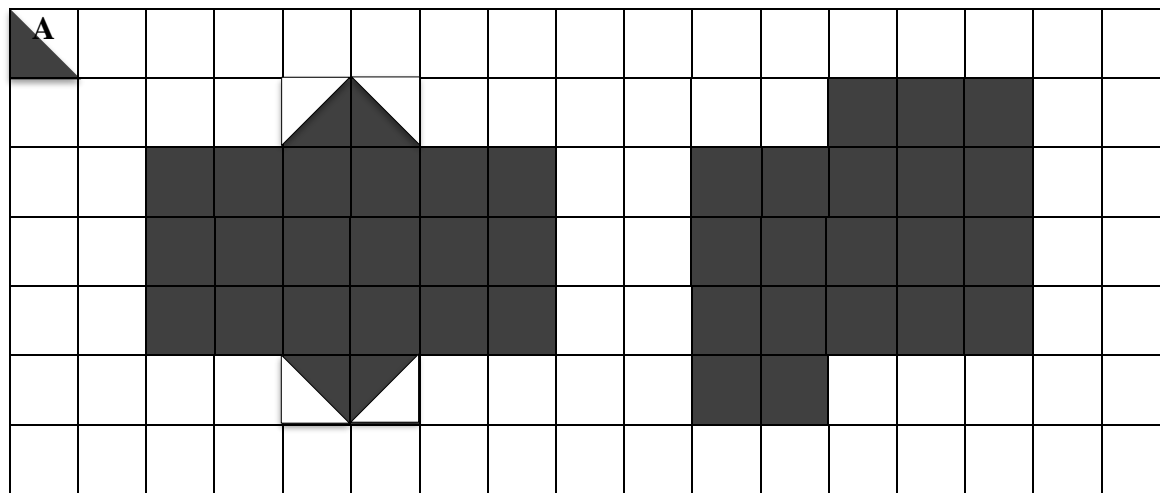


Figura 17

Figura 18

Tomando como patrón de área el triángulo gris **A**, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 17 tiene mayor área que la figura 18.
- La figura 17 tiene menor área que la figura 18.
- La figura 17 tiene igual área que la figura 18.

Justifique su respuesta

Tanto la figura 17 como la figura 18 tienen el mismo número de cuadrados de área, 20, resultado del conteo hecho en cada figura por cuadrados.

¿Cuál es el área de la figura 17? R/ 20 cuadrados.

¿Cuál es el área de la figura 18? R/ 20 cuadrados.

10. En la figura 19 y la figura 20, los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.

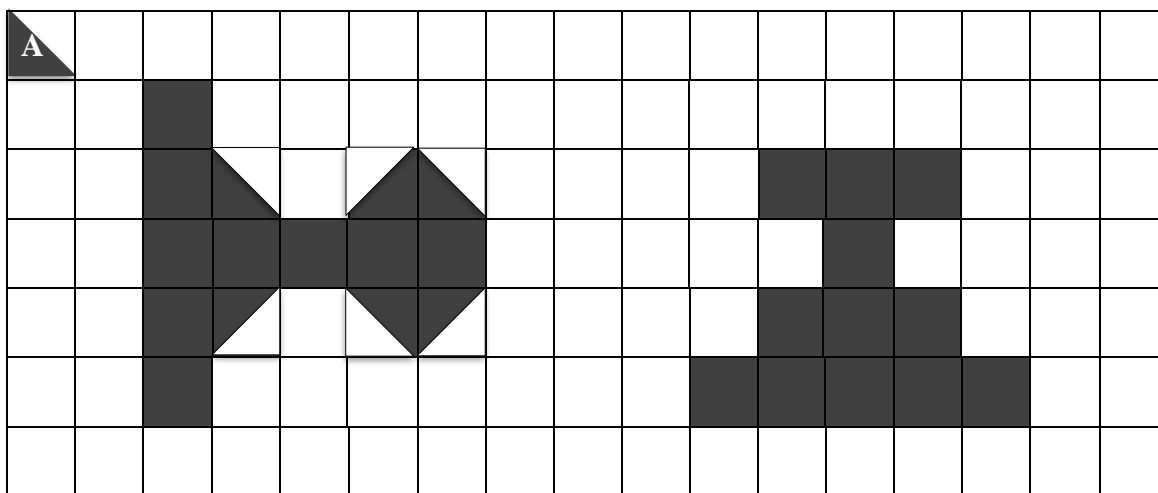


Figura 19

Figura 20

Tomando como patrón de área el cuadrado gris **A**, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 19 tiene mayor área que la figura 20.
- La figura 19 tiene menor área que la figura 20.
- La figura 19 tiene igual área que la figura 20.

Justifique su respuesta

Tanto la figura 19 como la figura 20 tienen el mismo número de cuadrados de área, 12, resultado del conteo hecho en cada figura por cuadrados.

¿Cuál es el área de la figura 19? R/ 12 cuadrados.

¿Cuál es el área de la figura 20? R/ 12 cuadrados.

## **Anexo G**

### **Instrumento para jueces expertos sobre el cuestionario de “Efecto Del Uso Del Geoplano En El Desarrollo Del Pensamiento Geométrico, En relación con La Aprehensión Conceptual Y Operacional De Polígonos.**

A continuación encontrará los cuadros que le permitirá incluir la evaluación de todas las 10 preguntas cuestionario de acuerdo a ciertos criterios establecidos, de tal manera que se garantice la calidad cada una de estas. Los criterios a tener en cuenta son: Pertinencia, Claridad, Precisión, Lenguaje, Metodología. Definidos así:

**Pertinencia:** Si la pregunta evalúa algún aspecto del conocimiento pedagógico del contenido (Conceptos, estrategias, habilidades o procesos).

**Claridad:** Si la pregunta es de fácil entendimiento.

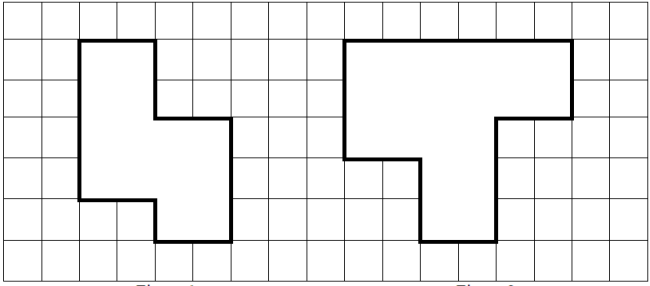
**Precisión:** Si la pregunta cuestiona directamente el proceso evaluado.

**Lenguaje:** Si la pregunta utiliza el vocabulario adecuado para el público destinatario.

**Metodología:** Si la pregunta está bien construida.

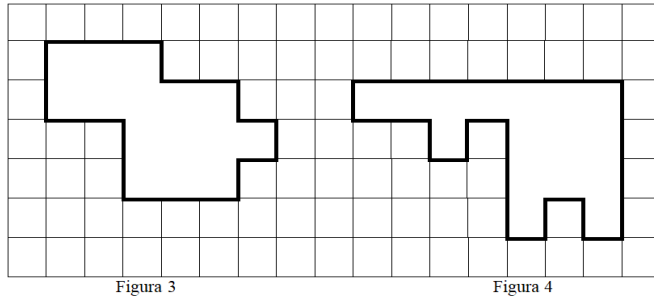
Evalúe cada uno de los criterios establecidos anteriormente con relación al aspecto al que se refiere cada pregunta, colocando un número de 1 a 5, siendo 1 el más bajo y 5 el más alto.

En cada cuadro se especifica la pregunta y el aspecto a evaluar en cada una de ellas, además aparece cada columna con su criterio de evaluación, en la cual, incluirá la evaluación de cada una de ellas.

N°	<p align="center"><b>Pregunta</b>                      (Las preguntas constan de un enunciado o planteamiento de la pregunta y tres opciones o posibilidades de respuesta, entre las cuales, el participante debe señalar la que considere correcta).</p>	<p align="center"><b>Criterio De Evaluación</b></p>	<p align="center"><b>Pertinencia</b></p>	<p align="center"><b>Claridad</b></p>	<p align="center"><b>Precisión</b></p>	<p align="center"><b>Lenguaje</b></p>	<p align="center"><b>Metodología</b></p>	<p align="center"><b>Observaciones</b>                      (Agradecemos los comentarios que permitan mejorar cada pregunta)</p>
<p align="center"><b>1</b></p>	<p>En la figura 1 y la figura 2 los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.</p>  <p align="center">Figura 1                      Figura 2</p> <p>Si el patrón de medida es el lado de un cuadrado de los que componen la cuadrícula, marca con una X, en el cuadrado de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 1 tiene mayor perímetro que la figura 2.</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 1 tiene menor perímetro que la figura 2.</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 1 tiene el mismo perímetro que la figura 2.</p> <p>Justifique su respuesta</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <p>¿Cuál es el perímetro de la figura 1?                      R/_____.</p>	<p>Esta pregunta busca establecer si el estudiante identifica figuras isoperimétricas, y aplica el concepto de perímetro</p>						

	<p>¿Cuál es el perímetro de la figura 2? R/_____.</p>							
<p>N°</p>	<p><b>Pregunta</b> (Las preguntas constan de un enunciado o planteamiento de la pregunta y tres opciones o posibilidades de respuesta, entre las cuales, el participante debe señalar la que considere correcta).</p>	<p><b>Criterio De Evaluación</b>  Aspecto a Evaluar</p>	<p><b>Pertinencia</b></p>	<p><b>Claridad</b></p>	<p><b>Precisión</b></p>	<p><b>Lenguaje</b></p>	<p><b>Metodología</b></p>	<p><b>Observaciones</b> (Agradecemos los comentarios que permitan mejorar cada pregunta)</p>

En la figura 3 y la figura 4 los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.



2

Si el patrón de medida es el lado de un cuadrado de los que componen la cuadrícula, marca con una X, en el cuadrado de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 3 tiene mayor perímetro que la figura 4.
- La figura 3 tiene menor perímetro que la figura 4.
- La figura 3 tiene el mismo perímetro que la figura 4.

Justifique su respuesta

¿Cuál es el perímetro de la figura 3?

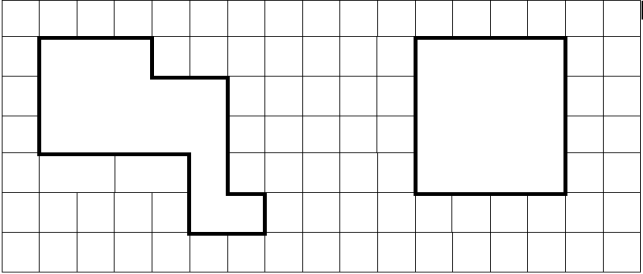
R/ \_\_\_\_\_.

¿Cuál es el perímetro de la figura 4?

R/ \_\_\_\_\_.

Esta pregunta busca establecer si el estudiante identifica figuras isoperimétricas, y aplica el concepto de perímetro



N°	<p align="center"><b>Pregunta</b>                      (Las preguntas constan de un enunciado o planteamiento de la pregunta y tres opciones o posibilidades de respuesta, entre las cuales, el participante debe señalar la que considere correcta).</p>	<p align="center"><b>Criterio De Evaluación</b></p> <p align="center">Aspecto a Evaluar</p>	Pertinencia	Claridad	Precisión	Lenguaje	Metodología	<p align="center"><b>Observaciones</b>                      (Agradecemos los comentarios que permitan mejorar cada pregunta)</p>
<p align="center"><b>3</b></p>	<p>En la figura 5 y la figura 6 los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 5                      Figura 6</p> </div> <p>Si el patrón de medida es el lado de un cuadrado de los que componen la cuadrícula, marca con una X, en el cuadrado de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 5 tiene mayor perímetro que la figura 6.</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 5 tiene menor perímetro que la figura 6.</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 5 tiene el mismo perímetro que la figura 6.</p> <p>Justifique su respuesta</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <p>¿Cuál es el perímetro de la figura 5?                      R/_____.</p>	<p align="center">Esta pregunta busca establecer si el estudiante identifica figuras isoperimétricas, y aplica el concepto de perímetro</p>						

	<p>¿Cuál es el perímetro de la figura 6? R/_____.</p>							
<p>N°</p>	<p><b>Pregunta</b> (Las preguntas constan de un enunciado o planteamiento de la pregunta y tres opciones o posibilidades de respuesta, entre las cuales, el participante debe señalar la que considere correcta).</p>	<p><b>Criterio De Evaluación</b>  Aspecto a Evaluar</p>	<p><b>Pertinencia</b></p>	<p><b>Claridad</b></p>	<p><b>Precisión</b></p>	<p><b>Lenguaje</b></p>	<p><b>Metodología</b></p>	<p><b>Observaciones</b> (Agradecemos los comentarios que permitan mejorar cada pregunta)</p>

En la figura 7 y la figura 8 los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.

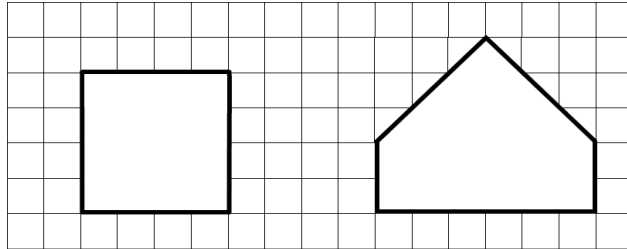


Figura 7

Figura 8

4

Si el patrón de medida es el lado de un cuadrado de los que componen la cuadrícula, marca con una X, en el cuadrado de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 7 tiene mayor perímetro que la figura 8.
- La figura 7 tiene menor perímetro que la figura 8.
- La figura 7 tiene el mismo perímetro que la figura 8.

Justifique su respuesta

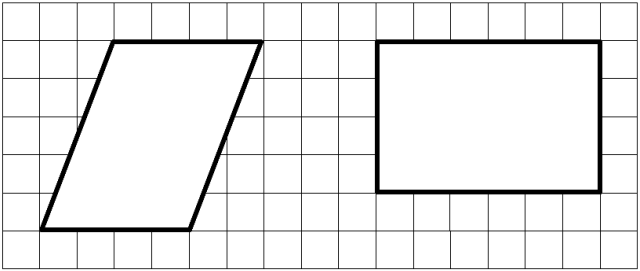
¿Cuál es el perímetro de la figura 7?

R/ \_\_\_\_\_.

¿Cuál es el perímetro de la figura 8?

R/ \_\_\_\_\_.

Esta pregunta busca establecer si el estudiante identifica figuras isoperimétricas, aplica el concepto de perímetro y diferencia entre la longitud del lado de un cuadrado y la diagonal del mismo.

N°	<p align="center"><b>Pregunta</b>                      (Las preguntas constan de un enunciado o planteamiento de la pregunta y tres opciones o posibilidades de respuesta, entre las cuales, el participante debe señalar la que considere correcta).</p>	<p align="center"><b>Criterio De Evaluación</b></p> <p align="center">Aspecto a Evaluar</p>	Pertinencia	Claridad	Precisión	Lenguaje	Metodología	<p align="center"><b>Observaciones</b>                      (Agradecemos los comentarios que permitan mejorar cada pregunta)</p>
5	<p>En la figura 9 y la figura 10 los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.</p>  <p align="center">Figura 9                      Figura 10</p> <p>Si el patrón de medida es el lado de un cuadrado de los que componen la cuadrícula, marca con una X, en el cuadrado de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 9 tiene mayor perímetro que la figura 10.</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 9 tiene menor perímetro que la figura 10.</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 9 tiene el mismo perímetro que la figura 10.</p> <p>Justifique su respuesta</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <p>¿Cuál es el perímetro de la figura 9?                      R/ _____.</p>	<p align="center">Esta pregunta busca establecer si el estudiante identifica figuras isoperimétricas, aplica el concepto de perímetro y diferencia entre la longitud del lado de un cuadrado y la diagonal del mismo</p>						

	<p>¿Cuál es el perímetro de la figura 10? R/_____.</p>								
<p>N°</p>	<p><b>Pregunta</b> (Las preguntas constan de un enunciado o planteamiento de la pregunta y tres opciones o posibilidades de respuesta, entre las cuales, el participante debe señalar la que considere correcta).</p>	<p>Aspecto a Evaluar</p>	<p>Criterio De Evaluación</p>	<p>Pertinencia</p>	<p>Claridad</p>	<p>Precisión</p>	<p>Lenguaje</p>	<p>Metodología</p>	<p>Observaciones (Agradecemos los comentarios que permitan mejorar cada pregunta)</p>

En la figura 11 y la figura 12 los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.

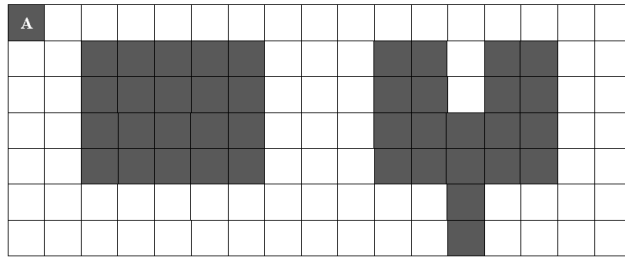


Figura 11

Figura 12

6

Tomando como patrón de área el cuadrado gris **A**, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 11 tiene mayor perímetro que la figura 12.
- La figura 11 tiene menor perímetro que la figura 12.
- La figura 11 tiene el mismo perímetro que la figura 12.

Justifique su respuesta

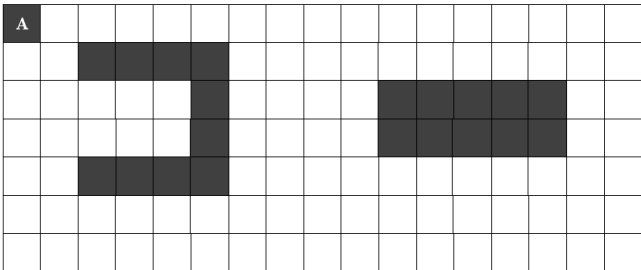
¿Cuál es el perímetro de la figura 11?

R/ \_\_\_\_\_.

¿Cuál es el perímetro de la figura 12?

R/ \_\_\_\_\_.

Esta pregunta busca establecer si el estudiante identifica figuras equivalentes y aplica el concepto de área

N°	<p align="center"><b>Pregunta</b>                      (Las preguntas constan de un enunciado o planteamiento de la pregunta y tres opciones o posibilidades de respuesta, entre las cuales, el participante debe señalar la que considere correcta).</p>	<p align="center"><b>Criterio De Evaluación</b></p>	<p align="center"><b>Pertinencia</b></p>	<p align="center"><b>Claridad</b></p>	<p align="center"><b>Precisión</b></p>	<p align="center"><b>Lenguaje</b></p>	<p align="center"><b>Metodología</b></p>	<p align="center"><b>Observaciones</b>                      (Agradecemos los comentarios que permitan mejorar cada pregunta)</p>
		<p align="center"><b>Aspecto a Evaluar</b></p>						
<p align="center"><b>7</b></p>	<p>En la figura 13 y la figura 14 los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.</p>  <p align="center"> <span>Figura 13</span> <span style="margin-left: 100px;">Figura 14</span> </p> <p>Tomando como patrón de área el cuadrado gris <b>A</b>, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 13 tiene mayor perímetro que la figura 14.</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 13 tiene menor perímetro que la figura 14.</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 13 tiene el mismo perímetro que la figura 14.</p> <p>Justifique su respuesta</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <p>¿Cuál es el perímetro de la figura 13?                      R/ _____.</p>	<p align="center">Esta pregunta busca establecer si el estudiante identifica figuras equivalentes y aplica el concepto de área</p>						

	<p>¿Cuál es el perímetro de la figura 14? R/_____.</p>							
<p>N°</p>	<p><b>Pregunta</b> (Las preguntas constan de un enunciado o planteamiento de la pregunta y tres opciones o posibilidades de respuesta, entre las cuales, el participante debe señalar la que considere correcta).</p>	<p>Aspecto a Evaluar</p>	<p><b>Pertinencia</b></p>	<p><b>Claridad</b></p>	<p><b>Precisión</b></p>	<p><b>Lenguaje</b></p>	<p><b>Metodología</b></p>	<p><b>Observaciones</b> (Agradecemos los comentarios que permitan mejorar cada pregunta)</p>



En la figura 15 y la figura 16 los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.

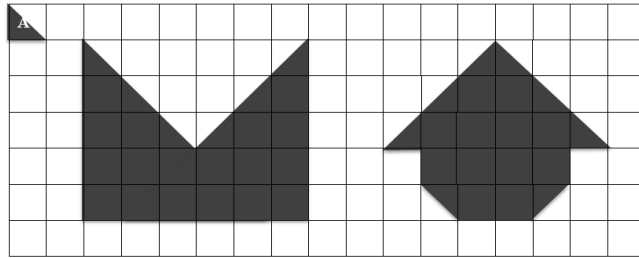


Figura 15

Figura 16

8

Tomando como patrón de área el cuadrado gris **A**, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 15 tiene mayor perímetro que la figura 16.
- La figura 15 tiene menor perímetro que la figura 16.
- La figura 15 tiene el mismo perímetro que la figura 16.

Justifique su respuesta

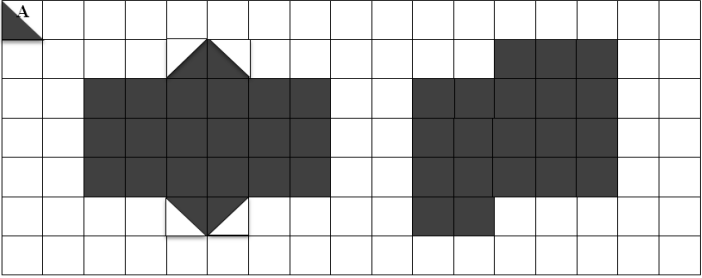
¿Cuál es el perímetro de la figura 3?

R/ \_\_\_\_\_.

¿Cuál es el perímetro de la figura 4?

R/ \_\_\_\_\_.

Esta pregunta busca establecer si el estudiante identifica figuras equivalentes y aplica el concepto de área

N°	<p align="center"><b>Pregunta</b>                      (Las preguntas constan de un enunciado o planteamiento de la pregunta y tres opciones o posibilidades de respuesta, entre las cuales, el participante debe señalar la que considere correcta).</p>	<p align="center"><b>Criterio De Evaluación</b></p>	<p align="center"><b>Pertinencia</b></p>	<p align="center"><b>Claridad</b></p>	<p align="center"><b>Precisión</b></p>	<p align="center"><b>Lenguaje</b></p>	<p align="center"><b>Metodología</b></p>	<p align="center"><b>Observaciones</b>                      (Agradecemos los comentarios que permitan mejorar cada pregunta)</p>
<p>9</p>	<p>En la figura 17 y la figura 18 los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.</p>  <p>Tomando como patrón de área el cuadrado gris <b>A</b>, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 17 tiene mayor perímetro que la figura 18.</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 17 tiene menor perímetro que la figura 18.</p> <p><input type="checkbox"/> La figura 17 tiene el mismo perímetro que la figura 18</p> <p>Justifique su respuesta</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> <p>¿Cuál es el perímetro de la figura 17?                      R/_____.</p> <p>¿Cuál es el perímetro de la figura 18?                      R/_____.</p>	<p align="center">Esta pregunta busca establecer si el estudiante identifica figuras equivalentes y aplica el concepto de área</p>						

N°	<p align="center"><b>Pregunta</b>                  (Las preguntas constan de un enunciado o planteamiento de la pregunta y tres opciones o posibilidades de respuesta, entre las cuales, el participante debe señalar la que considere correcta).</p>	<p align="center">Aspecto a Evaluar</p>	<p align="center">Criterio De Evaluación</p>	<p align="center">Pertinencia</p>	<p align="center">Claridad</p>	<p align="center">Precisión</p>	<p align="center">Lenguaje</p>	<p align="center">Metodología</p>	<p align="center">Observaciones                  (Agradecemos los comentarios que permitan mejorar cada pregunta)</p>

En la figura 19 y la figura 20 los cuadrados de ambas cuadrículas son del mismo tamaño.

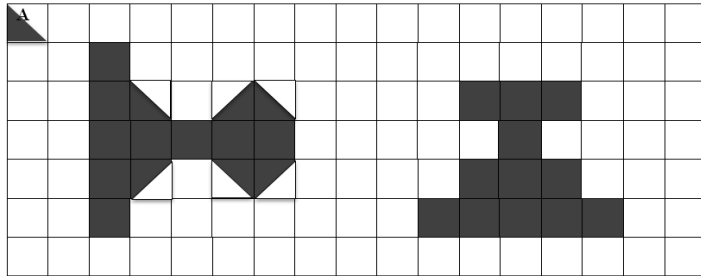


Figura 19

Figura 20

10

Tomando como patrón de área el cuadrado gris **A**, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

- La figura 19 tiene mayor perímetro que la figura 20.
- La figura 19 tiene menor perímetro que la figura 20.
- La figura 19 tiene el mismo perímetro que la figura 20.

Justifique su respuesta

¿Cuál es el perímetro de la figura 19?

R/ \_\_\_\_\_.

¿Cuál es el perímetro de la figura 4?

R/ \_\_\_\_\_.

Esta pregunta busca establecer si el estudiante identifica figuras equivalentes y aplica el concepto de área

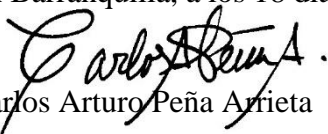
**Anexo H****VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO PRESENTADO POR LOS ESTUDIANTES DE LA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN.****DATOS DEL EXPERTO**

Nombre-Apellido: Carlos Arturo Peña Arrieta      Profesión: Docente  
Último Título Obtenido: Magister en Informática Educativa  
Institución en Donde Trabaja: Universidad De la Costa, C.U.C  
Asignatura que orienta: Matemáticas I  
Cargo: Docente de Matemáticas      Antigüedad: 12 años

Yo, Carlos Arturo Peña Arrieta, identificado con CC: 8764262 de Soledad, Atlántico, Magister en Informática Educativa, y ejerciendo actualmente como docente del área de Matemáticas en la Universidad De la Costa, C.U.C , hago constar que he revisado, con fines de validación el instrumento “**Cuestionario de Conocimientos de conservación de perímetro y área**”, que se aplicará a estudiantes de grado 5°, diseñado por el(los) investigador(es) \_\_\_\_\_, y luego de hacer la revisión y análisis pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

- El Cuestionario presenta instrucciones claras
- Preguntas objetivas y pertinentes con la investigación
- Cada ítem presenta secuencia lógica
- La redacción, en general, es muy buena, sólo al principio de las instrucciones se debe realizar los siguientes cambios:” A continuación encontrarás los cuadros que le permitirá incluir la evaluación de todas las 10 preguntas **del** cuestionario, de acuerdo a los criterios establecidos, de tal manera que se garantice la calidad **de** cada una de estas. Los criterios a tener en cuenta...”
- Las representaciones Figuras son claras y están a escala pertinente y concreta
- El Cuestionario conduce de manera coherente y coordinada a la persona a determinar perímetro y área, como lo establecen los objetivos.

En Barranquilla, a los 18 días del mes de Noviembre de 2018

  
Carlos Arturo Peña Arrieta  
CC: 8764262 de Soledad, Atlántico

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO PRESENTADO POR LOS ESTUDIANTES DE LA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN.

### DATOS DEL EXPERTO

Nombres y apellidos: Alvaro Enrique Saavedra Pacheco  
Profesión: Docente  
Último título obtenido: Magister en Educación  
Institución donde labora: Institución Educativa Distrital Técnica Diversificada de Barranquilla  
Cargo: Directivo-docente Rector  
Antigüedad: 29 años

Yo, Alvaro Enrique Saavedra Pacheco, identificada con CC 8685772 de Barranquilla Atlántico, Lic en Biología y Química, y Mg en Educación, desempeñándome actualmente como Rector de la I.E.D. Técnica Diversificada de Barranquilla:

Certifico que:

He revisado de manera formal y con fines de validación el Instructivo " Cuestionario de conocimiento de perímetro y área" que será aplicado a estudiantes de 5to grado con el fin de caracterizar el nivel de conocimiento de los estudiantes de este grado en la temática antes mencionada y que ha sido diseñado por los investigadores donde se puede apreciar del instrumento los siguiente:

Instrucciones claras y de fácil comprensión para los estudiantes acorde con su edad mental y cronológica

Las preguntas dan respuesta a los objetivos trazados en el proceso de investigación

Las preguntas son pertinentes con la temática planteada

Las preguntas se redactaron de forma correcta evitando ambigüedades y que los estudiantes pueden comprender si las temáticas han sido desarrolladas en las aulas de clases

Existe coherencia entre la pregunta y las posibles respuestas.

Las representaciones graficas se diseñaron de manera clara y a buena escala para lo que permite fácil comprensión de los estudiantes.

Se logra el objetivo planteado: Encontrar el perímetro y el área

En general muy buen trabajo. Felicitaciones.

Dado en Barranquilla a los 4 días del mes de abril de 2019

---

Alvaro Enrique Saavedra Pacheco

CC 8685772 de B/quilla

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO PRESENTADO POR LOS ESTUDIANTES DE LA MAESTRÍA  
EN EDUCACIÓN.

## DATOS DEL EXPERTO

Nombres y apellidos: Lilibiana Pineda Canaval  
Profesión: Docente  
Último título obtenido: Magister en Entornos Virtuales de Aprendizaje.  
Institución donde labora: Instituto Ariano  
Cargo: Directivo-docente Coordinadora  
Antigüedad: 22 años

Yo, Lilibiana Pineda Canaval, identificada con CC 32.758.653 de Barranquilla Atlántico, Lic. en Matemáticas y Física, y Mg en Entornos Virtuales de Aprendizaje, desempeñándome actualmente como Coordinadora académica del Instituto Ariano:

## Certifico que:

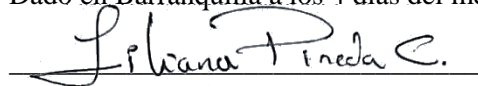
He revisado de manera formal y con fines de validación el Instructivo " Cuestionario de conocimiento de perímetro y área" que será aplicado a estudiantes de 5to grado con el fin de caracterizar el nivel de conocimiento de los estudiantes de este grado en la temática antes mencionada y que ha sido diseñado por los investigadores donde se puede apreciar del instrumento los siguiente:

- ✓ Instrucciones claras y de fácil comprensión para los estudiantes acorde con su edad mental y cronológica
- ✓ Las preguntas dan respuesta a los objetivos trazados en el proceso de investigación
- ✓ Las preguntas son pertinentes con la temática planteada
- ✓ Las preguntas se redactaron de forma correcta evitando ambigüedades y que los estudiantes pueden comprender si las temáticas han sido desarrolladas en las aulas de clases
- ✓ Existe coherencia entre la pregunta y las posibles respuestas.
- ✓ Las representaciones Figuras se diseñaron de manera clara y a buena escala para lo que permite fácil comprensión de los estudiantes.
- ✓ Se logra el objetivo planteado: Encontrar el perímetro y el área

Solo recomendaría que el texto de la preguntara se enmarcara en un contexto al que el estudiante tiene acceso como por ejemplo "el parque.... Tiene la forma...etc.. donde se observe el perímetro real de una figura.

En general muy buen trabajo. Felicitaciones.

Dado en Barranquilla a los 4 días del mes de enero de 2019

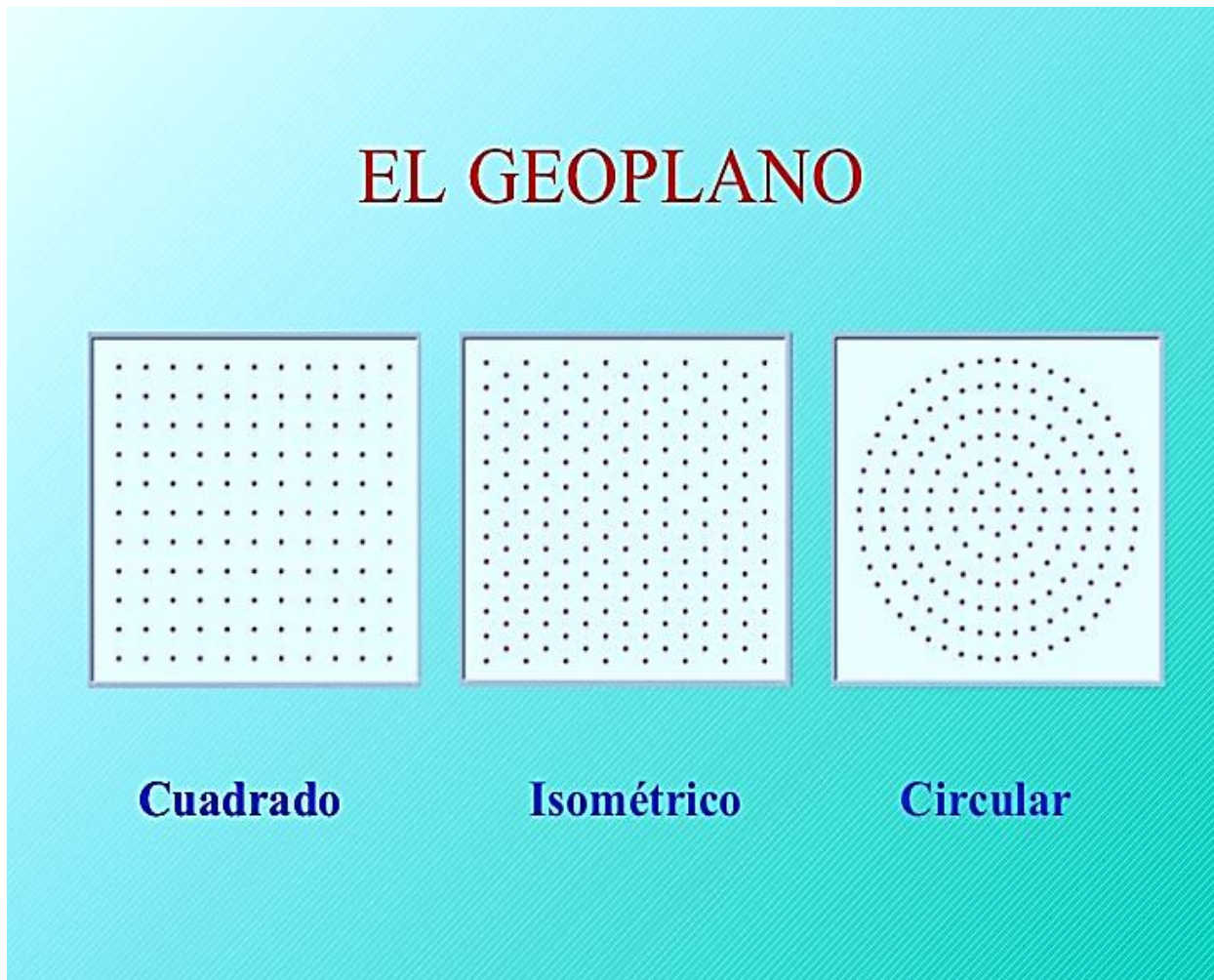


Lilibiana Pineda Canaval

C.C. 32.758.653 B/quilla

**Anexo I**

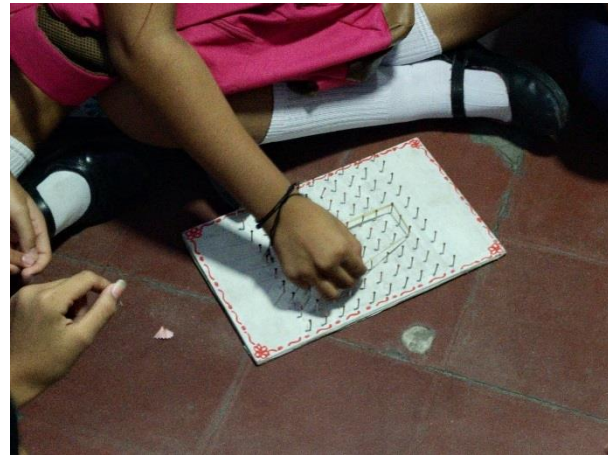
Tipos de geoplano

Imagen tomada de <https://www.matesymas.es/>

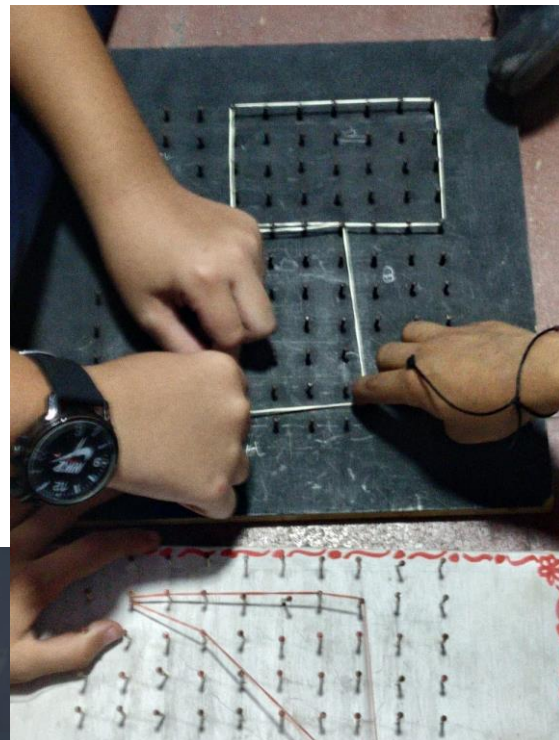


**Anexo J 1**

Evidencia fotográficas



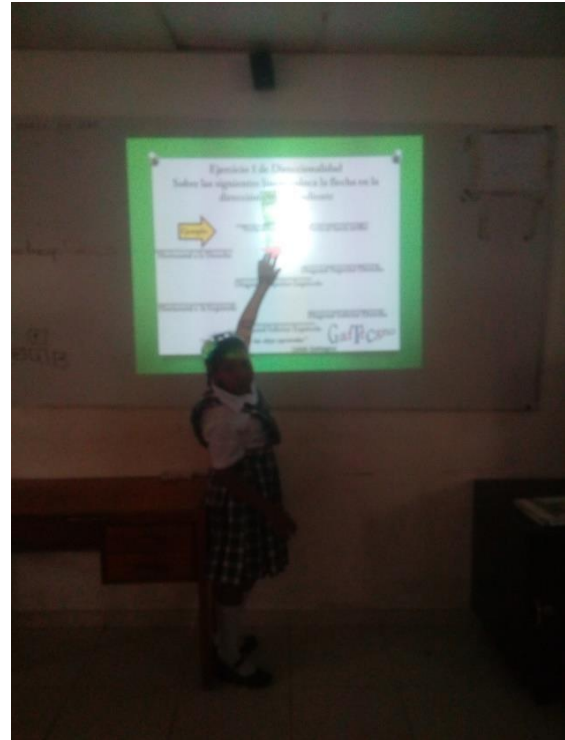
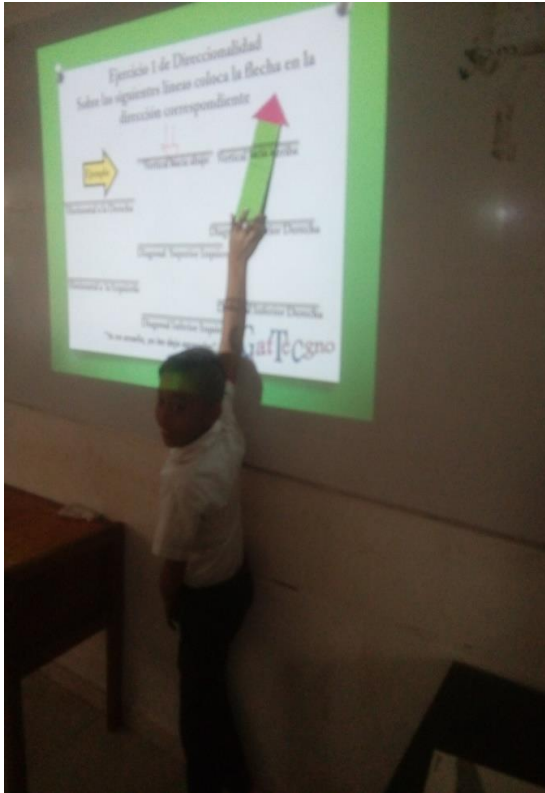
Desarrollo de trabajo con material concreto



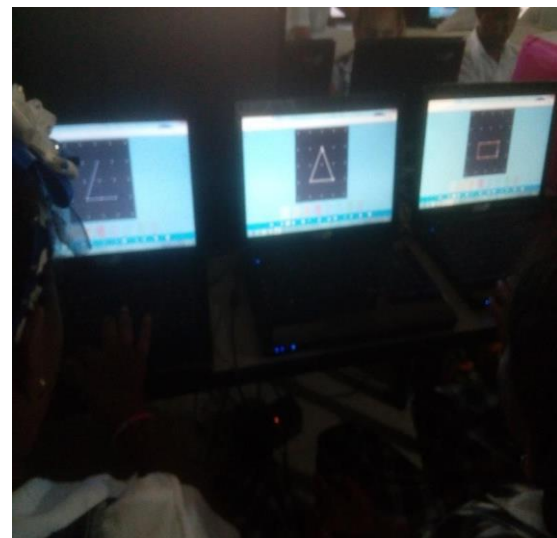
**Anexo J 2**

Evidencia fotográficas

Evidencias



Desarrollo en clase sobre lateralidad utilizando el video Beam



Aplicación de la herramienta tic en geoplano

Anexo K

Evidencia de Prueba Realizada

Pos test cuestionario de conocimientos sobre "Aprehesión conceptual y operacional del Pensamiento Geométrico mediado por el uso del Geoplano"

NOMBRE: Kellia Dajana Acosta sala GRADO 5<sup>a</sup>  
 CIUDAD DE APLICACIÓN: Palmarejillo  
 FECHA: DIA: 29 MES: 03 AÑO: 2019  
 HORA DE INICIO: 4:00 PM HORA FINALIZACIÓN: 5:30

1. En la figura 11 y la figura 12, los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.




Figura 11                      Figura 12

Tomando como patrón de área el cuadrado gris  $\Delta$ , marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

La figura 11 tiene mayor área que la figura 12.  
 La figura 11 tiene menor área que la figura 12.  
 La figura 11 tiene igual área que la figura 12.

Justifique su respuesta

bueno la figura 11 tiene el mismo área que la 12 y por eso es la c de dond yo lo seo muy que contus el area  $F = 12 \cdot P$   
 ¿Cuál es el área de la figura 11? R/ es de 20 cm<sup>2</sup>  
 ¿Cuál es el área de la figura 12? R/ es de 20 cm<sup>2</sup>

7. En la figura 3 y la figura 4 los cuadrados de la cuadrícula son del mismo tamaño.

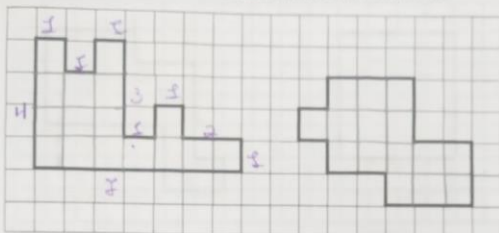


Figura 3                      Figura 4

Si el patrón de medida es el lado de un cuadrado de los que componen la cuadrícula, marca con una X, en el cuadro de la izquierda de cada afirmación, la opción correcta:

La figura 3 tiene mayor perímetro que la figura 4.  
 La figura 3 tiene menor perímetro que la figura 4.  
 La figura 3 tiene el mismo perímetro que la figura 4.

Justifique su respuesta

Es la A por que tiene mayor Perimetro la 4 en cambio la B C no son

¿Cuál es el perímetro de la figura 3? R/ 6+7+3+2+4=22 cm<sup>2</sup>  
 ¿Cuál es el perímetro de la figura 4? R/ 3+3+3+3+2+2+2=14 cm<sup>2</sup>

**Anexo L****DATOS PARA LA FIABILIDAD****COLEGIO COTEDIBA 2018**

ESTUDIANTES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
ESTUDIANTE 1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
ESTUDIANTE 1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
ESTUDIANTE 1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
ESTUDIANTE 1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
ESTUDIANTE 1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
ESTUDIANTE 1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
ESTUDIANTE 1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
ESTUDIANTE 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
ESTUDIANTE 1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
ESTUDIANTE 1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
ESTUDIANTE 1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
ESTUDIANTE 1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
ESTUDIANTE 1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
ESTUDIANTE 1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
ESTUDIANTE 1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
ESTUDIANTE 1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
ESTUDIANTE 1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
ESTUDIANTE 1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
ESTUDIANTE 1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1

## COLEGIO JAVIER SANCHEZ 5B

ESTUDIANTES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
ESTUDIANTE 1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
ESTUDIANTE 1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
ESTUDIANTE 1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
ESTUDIANTE 1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ESTUDIANTE 1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
ESTUDIANTE 1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
ESTUDIANTE 1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
ESTUDIANTE 1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
ESTUDIANTE 1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1

## COLEGIO ARIANO 5A

ESTUDIANTES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	
ESTUDIANTE 1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ESTUDIANTE 1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
ESTUDIANTE 1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ESTUDIANTE 1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	
ESTUDIANTE 1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	



## JAVIER SANCHEZ 5A

ESTUDIANTES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
ESTUDIANTE 1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
ESTUDIANTE 1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
ESTUDIANTE 1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
ESTUDIANTE 1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
ESTUDIANTE 1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
ESTUDIANTE 1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
ESTUDIANTE 1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
ESTUDIANTE 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ESTUDIANTE 1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
ESTUDIANTE 1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
ESTUDIANTE 1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
ESTUDIANTE 1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
ESTUDIANTE 1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
ESTUDIANTE 1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
ESTUDIANTE 1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
ESTUDIANTE 1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
ESTUDIANTE 1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
ESTUDIANTE 1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
ESTUDIANTE 1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
ESTUDIANTE 1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
ESTUDIANTE 1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
ESTUDIANTE 1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1



## ANEXO M

## CARTA DE AUTORIZACION A RECTORES

Barranquilla, 20 de noviembre de 2018

**Mg**  
**DUNY JAVIER MEZA CASADIEGO**  
**Rector**  
**I. E. D. Javier Sánchez**  
**E.S. M**

**Asunto:** Autorización para desarrollar investigación en la institución educativa.

Como maestrantes de la universidad de la Costa, CUC, nos permitimos de manera formal y respetuosa solicitar la autorización para desarrollar la investigación en la institución educativa distrital Javier Sánchez, en los grados 5°, de la cual usted es el rector; esta lleva por título *“Efecto del uso del geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación a la aprehensión conceptual y operacional de polígonos”*.

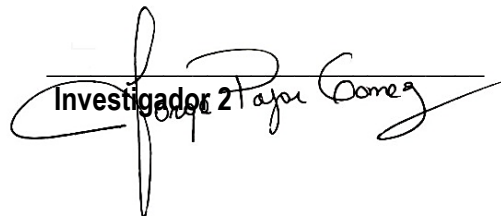
Desarrollarán los investigadores: Arturo Emilio Trespalacios Guerrero identificado con C.C no.72186284 de Barranquilla y Jorge Isaac Pajón Gómez identificado con C.C no. 72206371 de Barranquilla.

Con el presente trabajo de investigación se pretende fortalecer los procesos pedagógicos desde el área de la geometría, así como también optar al título de magister en educación.

Agradecemos de antemano su atención.

Atentamente,

  
Investigador 1

  
Investigador 2

Barranquilla, 20 de noviembre de 2018

**Mg**  
**DUBYS ALEMAN**  
**Rectora**  
**Colegio Ariano**  
**E.S. M.**

**Asunto:** Autorización para desarrollar investigación en la institución educativa.

Como maestrantes de la universidad de la Costa, CUC, nos permitimos de manera formal y respetuosa solicitar la autorización para desarrollar la investigación en el colegio Ariano en los grados 5°, de la cual usted es la rectora; esta lleva por título *“Efecto del uso del geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación a la aprehensión conceptual y operacional de polígonos”*.

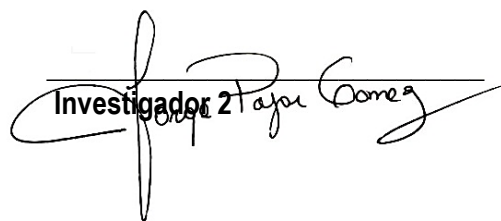
Desarrollarán los investigadores: Arturo Emilio Trespalacios Guerrero identificado con C.C no.72186284 de Barranquilla y Jorge Isaac Pajón Gómez identificado con C.C no. 72206371 de Barranquilla.

Con el presente trabajo de investigación se pretende fortalecer los procesos pedagógicos desde el área de la geometría, así como también optar al título de magister en educación.

Agradecemos de antemano su atención.

Atentamente,

  
Investigador 1

  
Investigador 2

Barranquilla, 20 de noviembre de 2018

**Mg**

**ÁLVARO SAAVEDRA**

**Rector**

**I. E. D. Colegio Técnico Diversificado de Barranquilla, Cotediba.**

**E.S. M**

**Asunto:** Autorización para desarrollar investigación en la institución educativa.

Como maestrantes de la universidad de la Costa, CUC, nos permitimos de manera formal y respetuosa solicitar la autorización para desarrollar la investigación en la institución educativa distrital Colegio Técnico Diversificado de Barranquilla, Cotediba, en los grados 5°, de la cual usted es el rector; esta lleva por título *“Efecto del uso del geoplano en el desarrollo del pensamiento geométrico, en relación a la aprehensión conceptual y operacional de polígonos”*.

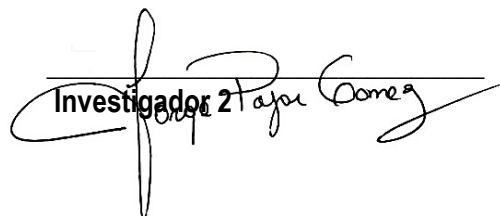
Desarrollarán los investigadores: Arturo Emilio Trespalacios Guerrero identificado con C.C no.72186284 de Barranquilla y Jorge Isaac Pajón Gómez identificado con C.C no. 72206371 de Barranquilla.

Con el presente trabajo de investigación se pretende fortalecer los procesos pedagógicos desde el área de la geometría, así como también optar al título de magister en educación.

Agradecemos de antemano su atención.

Atentamente,

  
Investigador 1

  
Investigador 2

## ANEXO N

## CARTA AURORIZACION A LOS PADRES

**Autorización de permiso a estudiante en la participación en todas las etapas de la Tesis de Investigación “*Aprehensión Conceptual y Operacional del Pensamiento Geométrico Mediado por el uso del Geoplano*”**

Respetados señores:

Yo, \_\_\_\_\_, mayor de edad, identificado (a) con CC. N° \_\_\_\_\_ expedida en \_\_\_\_\_ como aparece al pie de mi firma, obrando en condición de representante legal del estudiante \_\_\_\_\_, del grado 5\_\_ de la institución educativa \_\_\_\_\_ quien es portador del documento de identidad (T.I.) número: \_\_\_\_\_; autorizo participar en todas las etapas correspondiente a la tesis de investigación “*Aprehensión conceptual y operacional del Pensamiento Geométrico mediado por el uso del Geoplano*”, comenzando con la evaluación diagnóstica el día Jueves 14 de febrero de 2019 en esta institución educativa, de 3:00 pm a 5:30 pm. Así también autorizo toda evidencia documental y audiovisual que sea necesaria.

Cordialmente,

Firma: Representante Legal/Tutor Legal/Acudiente \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ C.C. No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**Autorización de permiso a estudiante en la participación en todas las etapas de la Tesis de Investigación “*Aprehensión conceptual y operacional del Pensamiento Geométrico mediado por el uso del Geoplano*”**

Respetados señores:

Yo, \_\_\_\_\_, mayor de edad, identificado (a) con CC. N° \_\_\_\_\_ expedida en \_\_\_\_\_ como aparece al pie de mi firma, obrando en condición de representante legal del estudiante \_\_\_\_\_, del grado 5\_\_ de la institución educativa \_\_\_\_\_ quien es portador del documento de identidad (T.I.) número: \_\_\_\_\_; autorizo participar en todas las etapas correspondiente a la tesis de investigación “*Aprehensión conceptual y operacional del Pensamiento Geométrico mediado por el uso del Geoplano*”, comenzando con la evaluación diagnóstica el día Jueves 14 de febrero de 2019 en esta institución educativa, de 3:00 pm a 5:30 pm. Así también autorizo toda evidencia documental y audiovisual que sea necesaria.

Cordialmente,

Firma: Representante Legal/Tutor Legal/Acudiente \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ C.C. No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**Autorización de permiso a estudiante en la participación evaluativa de la Tesis de Investigación**  
**"Aprehensión Conceptual y Operacional del Pensamiento Geométrico Mediado por el uso del Geoplano"**

Respetados señores:

Yo, Jorge E. Fuentes, mayor de edad, identificado (a) con CC. N° 72242305 expedida en San Juan como aparece al pie de mi firma, obrando en condición de representante legal del estudiante Juan David Fuentes del grado 5 de la institución educativa COTEDI BA quien es portador del documento de identidad (T.I.) número: 1044628711; autorizo participar en la actividad evaluativa correspondiente la tesis de investigación "Aprehensión conceptual y operacional del Pensamiento Geométrico mediado por el uso del Geoplano", el día \_\_\_\_\_, de febrero de 2019 en esta institución educativa, de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_.

Cordialmente,

Firma: Representante Legal/Tutor Legal/Acudiente Jorge E. Fuentes

Nombre Jorge E. Fuentes C. No. 72242305 de Barranquilla

**Autorización de permiso a estudiante en la participación evaluativa de la Tesis de Investigación**  
**"Aprehensión Conceptual y Operacional del Pensamiento Geométrico Mediado por el uso del Geoplano"**

Respetados señores:

Yo, Anabella Ayala Gonzalez, mayor de edad, identificado (a) con CC. N° 22514453 expedida en Barranquilla como aparece al pie de mi firma, obrando en condición de representante legal del estudiante Anaxileth Correa, del grado 5 de la institución educativa COTEDI BA quien es portador del documento de identidad (T.I.) número: 1048073150; autorizo participar en la actividad evaluativa correspondiente la tesis de investigación "Aprehensión conceptual y operacional del Pensamiento Geométrico mediado por el uso del Geoplano", el día \_\_\_\_\_, de febrero de 2019 en esta institución educativa, de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_.

Cordialmente,

Firma: Representante Legal/Tutor Legal/Acudiente Anabella Ayala

Nombre Anabella Ayala C.C. No. 22514453 de Barranquilla

**Autorización de permiso a estudiante en la participación evaluativa de la Tesis de Investigación**  
**"Aprehensión conceptual y operacional del Pensamiento Geométrico mediado por el uso del Geoplano"**

Respetados señores:

Yo, Emilce Castro Gonzalez, mayor de edad, identificado (a) con CC. N° 22705129 expedida en Tubara como aparece al pie de mi firma, obrando en condición de representante legal del estudiante Ender Johan Diaz Castro del grado 5 de la institución educativa COTEDI BA quien es portador del documento de identidad (T.I.) número: 1044629290; autorizo participar en la actividad evaluativa correspondiente la tesis de investigación "Aprehensión conceptual y operacional del Pensamiento Geométrico mediado por el uso del Geoplano", el día \_\_\_\_\_, de febrero de 2019 en esta institución educativa, de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_.

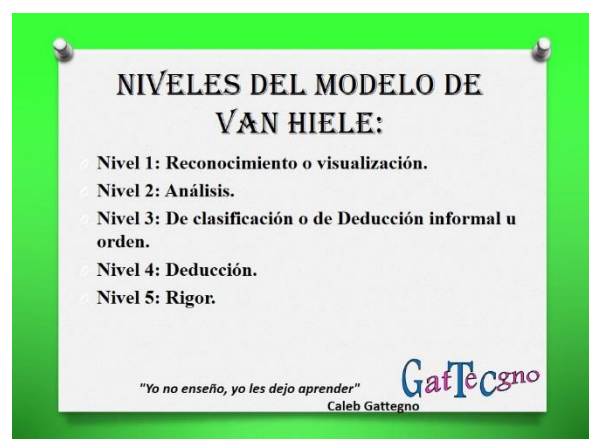
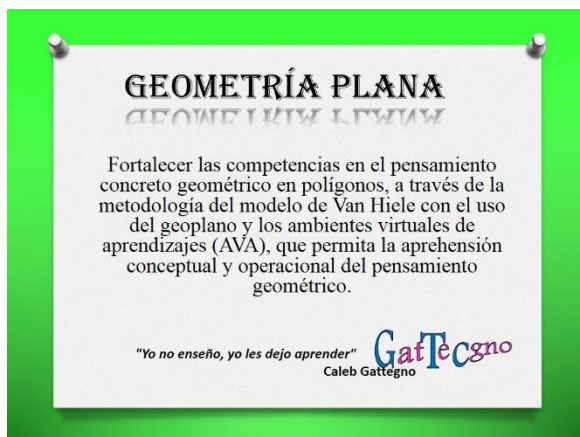
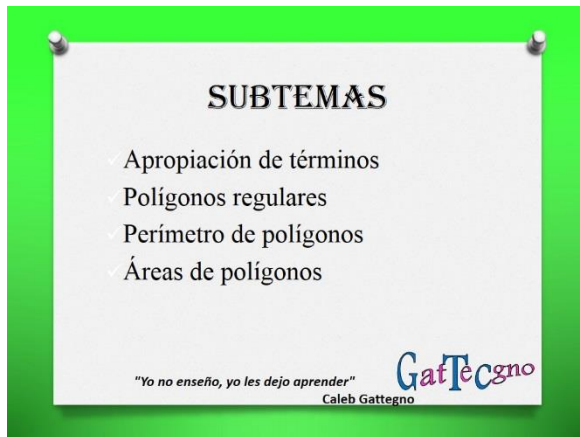
Cordialmente,

Firma: Representante Legal/Tutor Legal/Acudiente Emilce Castro G

Nombre Emilce Castro G C.C. No. 22705129 de Tubara, Atlántico

## ANEXO O

## ACTIVIDADES DE DESARROLLO EN CLASES





## OBJETIVO

Proponer una estrategia didáctica aplicando la metodología de los niveles del modelo de Van Hiele, utilizando el geoplano y los ambientes virtuales de aprendizaje, AVA, para el fortalecimiento del pensamiento geométrico, a partir de la aprehensión conceptual y operacional en estudiantes de quinto grado del distrito de Barranquilla

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno **GatTécno**

## DESARROLLO DE SUBTEMAS

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno **GatTécno**

## PRIMERA UNIDAD APROPIACIÓN DE TÉRMINOS

Objetivo:

- Establecer la apropiación conceptual de los términos utilizados en geometría; llevando al estudiante del nivel 1 al nivel 2 de Van Hiele.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno **GatTécno**

## PRIMERA ACTIVIDAD DE AMBIENTACIÓN

Observa atento las siguientes imágenes



Imagen 1



Imagen 2

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno **GatTécno**

## PRIMERA ACTIVIDAD DE AMBIENTACIÓN

### Intervención

Preguntar:

- ✓ ¿Qué pueden observar?
- ✓ ¿Qué semejanzas hay?
- ✓ ¿Cuál era el tema en esas diapositivas?

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno **GatTécno**

**PRIMERA ACTIVIDAD DE AMBIENTACIÓN**




Imagen 3      Imagen 4

"Yo no enseño, yo les dejo aprender"  
Caleb Gattegno

**GatTécno**

**PRIMERA ACTIVIDAD DE AMBIENTACIÓN**

**Intervención**

Preguntar:

- ✓ ¿Qué pueden observar?
- ✓ ¿Qué semejanzas hay?
- ✓ ¿Cuál era el tema en esas diapositivas?

"Yo no enseño, yo les dejo aprender"  
Caleb Gattegno

**GatTécno**

**PRIMERA ACTIVIDAD DE AMBIENTACIÓN**




Imagen 5      Imagen 6

"Yo no enseño, yo les dejo aprender"  
Caleb Gattegno

**GatTécno**

**PRIMERA ACTIVIDAD DE AMBIENTACIÓN**

**Intervención**

Preguntar:

- ✓ ¿Qué pueden observar?
- ✓ ¿Qué semejanzas hay?
- ✓ ¿Cuál era el tema en esas diapositivas?

¿En todas las diapositivas observadas hay un tema en común? ¿Cuál?

"Yo no enseño, yo les dejo aprender"  
Caleb Gattegno

**GatTécno**

Gracias

"Yo no enseño, yo les dejo aprender"  
Caleb Gattegno



**DESARROLLO DE  
SUBTEMAS  
SEGUNDA ACTIVIDAD  
DE AMBIENTACIÓN**

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTécno**

**SEGUNDA ACTIVIDAD  
DE AMBIENTACIÓN  
Dictado de un dibujo**

Objetivo:

- ✓ Identificar diferencias entre comunicación unidireccional y bidireccional
- ✓ Analizar las distinciones que cada uno tenemos de un mismo conocimiento y como esto afecta o no en la comunicación

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTécno**

**SEGUNDA ACTIVIDAD DE  
AMBIENTACIÓN  
Desarrollo**

La actividad consta de tres rondas:

- ✓ En la 1ª ronda: solo hablará quien dicta y el resto dibujará. No se pueden hacer preguntas. Es una comunicación unidireccional. Una vez que finalice el dictado se guarda la hoja.
- ✓ En 2ª ronda: se toma otra hoja para empezar a dibujar nuevamente, pero esta vez el grupo podrá realizarle preguntas a quien dicta con la condición de que sólo podrá responder SI o NO. Una vez que finalice el dictado se guarda la hoja.
- ✓ Se toma otra hoja para 3ª ronda; en esta ocasión no hay límites para la comunicación, puede darse interacciones de retroalimentación.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTécno**

**SEGUNDA ACTIVIDAD DE  
AMBIENTACIÓN  
Instrucciones**

En la 1ª ronda: solo hablará quien dicta y el resto dibujará. No se pueden hacer preguntas. Es una comunicación unidireccional. Una vez que finalice el dictado se guarda la hoja.

- ✓ Ubique la hoja en sentido vertical y dóblela en dos partes de abajo arriba.
- ✓ Dibuje un triángulo equilátero en la parte de arriba de la mitad hoja.
- ✓ En la mitad de abajo de la hoja, dibuje un cuadrado sobre las bases del triángulo.
- ✓ En la base del cuadrado hacia arriba dibuje un rectángulo hasta la mitad del cuadrado.
- ✓ Al lado derecho de tu cuadrado pero separado repite un rectángulo como el que hiciste dentro del cuadrado.
- ✓ Encima del rectángulo dibuja un triángulo isósceles cuya base sea mayor a la del rectángulo.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTécno**

**SEGUNDA ACTIVIDAD DE AMBIENTACIÓN  
Instrucciones**

En 2ª ronda: se toma otra hoja para empezar a dibujar nuevamente, pero esta vez el grupo podrá realizarle preguntas a quien dicta con la condición de que sólo podrá responder SI o NO. Una vez que finalice el dictado se guarda la hoja.

- ✓ Ubique la hoja en sentido vertical y dóblela en dos partes de abajo arriba
- ✓ Dibuje un triángulo equilátero en la parte de arriba de la mitad hoja.
- ✓ En la mitad de abajo de la hoja, dibuje un cuadrado sobre las bases del triángulo.
- ✓ En la base del cuadrado hacia arriba dibuje un rectángulo hasta la mitad del cuadrado.
- ✓ Al lado derecho de tu cuadrado pero separado repite un rectángulo como el que hiciste dentro del cuadrado.
- ✓ Encima del rectángulo dibuja un triángulo isósceles cuya base sea mayor a la del rectángulo.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTécno**

## SEGUNDA ACTIVIDAD DE AMBIENTACIÓN

## Instrucciones

Se toma otra hoja para 3ª ronda; en esta ocasión no hay límites para la comunicación, puede darse interacciones de retroalimentación.

- ✓ Ubique la hoja en sentido vertical y dóblela en dos partes de abajo arriba
- ✓ Dibuje un triángulo equilátero en la parte de arriba de la mitad hoja.
- ✓ En la mitad de abajo de la hoja, dibuje un cuadrado sobre la bases del triángulo.
- ✓ En la base del cuadrado hacia arriba dibujar un rectángulo hasta la mitad del cuadrado.
- ✓ Al lado derecho de tu cuadrado pero separado repite un rectángulo como el que hiciste dentro del cuadrado.
- ✓ Encima del rectángulo dibuja un triángulo isósceles cuya base sea mayor a la del rectángulo.

"Yo no enseño, yo les dejo aprender"

Caleb Gattegno

GatTécno

## SEGUNDA ACTIVIDAD DE AMBIENTACIÓN

## Reflexión y Debate

- ✓ ¿Cómo se sentían cuando debían dibujar sin poder preguntar?
- ✓ ¿Sentían ganas de hacer el dibujo? ¿Percibían dificultades?
- ✓ ¿Cuáles? ¿A veces suelen hacer cosas sin poder preguntar?
- ✓ ¿Qué cambio notaron cuando por lo menos podían hacer preguntas por SI o NO?
- ✓ ¿Le alcanzaba dar respuestas de SI o NO, o sentía la necesidad de expresarse más?
- ✓ ¿Qué cambios notaron cuando pudieron mantener una comunicación sin límites?
- ✓ ¿Qué reflexión pueden hacer de una comunicación unidireccional y bidireccional?
- ✓ ¿Alguna es mejor que otra o depende de la circunstancia?
- ✓ ¿Se pueden dar ambas en una misma interacción?

"Yo no enseño, yo les dejo aprender"

Caleb Gattegno

GatTécno

Gracias

"Yo no enseño, yo les dejo aprender"

Caleb Gattegno

GatTécno

### DESARROLLO PRIMERA UNIDAD

A continuación encontrarás un ejercicio que te permitirá fortalecer la direccionalidad. Utiliza el material disponible para su ejecución.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

#### Ejercicio 1 de Direccionalidad

Sobre las siguientes líneas coloca la flecha en la dirección correspondiente

Ejemplo

Vertical hacia abajo

---

Vertical hacia arriba

---

Horizontal a la Derecha

---

Diagonal Superior Derecha

---

Diagonal Superior Izquierda

---

Horizontal a la Izquierda

---

Diagonal Inferior Derecha

---

Diagonal Inferior Izquierda

---

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

#### Ejercicio 2

Determinar los lados con una letra **L** y los vértices con una letra **V**

¿Cuántos lados (L) hay?      ¿Cuántos vértices (V) hay?

¿Pueden dar una definición de lo que es lado (L) y vértices (V)?

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

### DESARROLLO PRIMERA UNIDAD

Algunas figuras geométricas y sus valores en lados y vértices

PREFIJOS	VALOR	NOMBRE	N° LADOS	N° VÉRTICES
Tri	Tres	Triángulo	Tres	Tres
Cuatri	Cuatro	Cuadrado	Cuatro	Cuatro
Penta	Cinco	Pentágono	Cinco	Cinco
Hexa	Seis	Hexágono	Seis	Seis
Hepta	Siete	Heptágono	Siete	Siete
Octo	Ocho	Octágono	Ocho	Ocho
Nona	Nueve	Nonágono	Nueve	Nueve

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

### DESARROLLO PRIMERA UNIDAD

#### Cuadriláteros

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

### DESARROLLO PRIMERA UNIDAD

#### Ángulos

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

### DESARROLLO PRIMERA UNIDAD

#### El círculo



"Yo no enseño, yo les dejo aprender"

**GatTecnó**  
Caleb Gattegno

### DESARROLLO PRIMERA UNIDAD

#### Apropiación de términos

Lados	Diagonal Superior Derecha
Vértices	Diagonal Superior Izquierda
Borde o Circunferencia	Diagonal Inferior Derecha
Región interior	Diagonal Inferior Izquierda
Diámetro	
Radio	
Centro	
Horizontal a la Derecha	
Horizontal a la Izquierda	
Vertical hacia abajo	
Vertical hacia arriba	

"Yo no enseño, yo les dejo aprender"

**GatTecnó**  
Caleb Gattegno

# Gracias

"Yo no enseño, yo les dejo aprender"

**GatTecnó**  
Caleb Gattegno

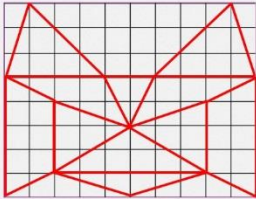
**EJERCICIO DE APLICACION**

Reproducir las siguiente figura en la aplicaci3n del Geoplano que aparece en el enlace

"Yo no ense1o, yo les deajo aprender"  
Caleb Gattegno

**DESARROLLO PRIMERA UNIDAD**

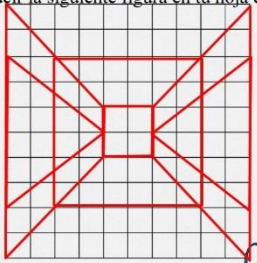
Reproducir la siguiente figura en tu hoja cuadriculada



"Yo no ense1o, yo les deajo aprender"  
Caleb Gattegno

**DESARROLLO PRIMERA UNIDAD**

Reproducir la siguiente figura en tu hoja cuadriculada



"Yo no ense1o, yo les deajo aprender"  
Caleb Gattegno

**Gracias**

"Yo no ense1o, yo les deajo aprender"  
Caleb Gattegno



## DESARROLLO SEGUNDA UNIDAD

Esta unidad tiene como finalidad; construir figuras planas con medidas establecidas para lo cual me ayudo con diferentes técnicas, herramientas o material didáctico.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno



### Ejercicio 1

Reconociendo los lados como perímetro de una figura geométrica.

Teniendo en cuenta la siguiente hoja de cuadrícula ubicar en el geoplano las figuras y responder las preguntas

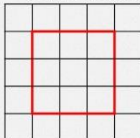


Figura 1

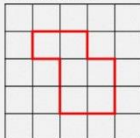



Figura 2

¿Las figuras 1 y 2, tienen los mismos lados? Justifica tu respuesta.  
¿Las figuras 1 y 2, tienen los mismos vértices? Justifica tu respuesta.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno



### Ejercicio 2

Reconociendo los lados como perímetro de una figura geométrica.

Teniendo en cuenta la siguiente hoja de cuadrícula ubicar en el geoplano las figuras y responder las preguntas



Figura 1

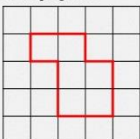



Figura 2

Considerando cada cuadro como la unidad de medida.  
¿Se puede afirmar que las figuras 1 y 2, tienen el mismo PERÍMETRO? Justifica tu respuesta.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno



### Ejercicio 3

Reconociendo los lados como perímetro de una figura geométrica.

Teniendo en cuenta la siguiente hoja de cuadrícula ubicar en el geoplano las figuras y responder las preguntas

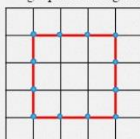


Figura 1

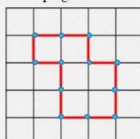



Figura 2

Ahora con esta alteración de las figuras 1 y 2:  
¿Aún puedes afirmar o reevaluar la respuesta que diste en la pregunta del ejercicio 2 sobre si tienen el mismo PERÍMETRO? Justifica tu respuesta.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno



### Ejercicio 2

Reconociendo los lados como perímetro de una figura geométrica.

Teniendo en cuenta la siguiente hoja de cuadrícula ubicar en el geoplano las figuras y responder las preguntas

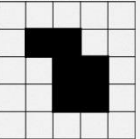


Figura 1

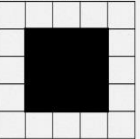



Figura 2

Considerando cada cuadro como la unidad de medida.  
¿Se puede afirmar que las figuras 1 y 2, tienen el mismo PERÍMETRO? Justifica tu respuesta.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno



### Ejercicio 3

Reconociendo los lados como perímetro de una figura geométrica.

Teniendo en cuenta la siguiente hoja de cuadrícula ubicar en el geoplano las figuras y responder las preguntas

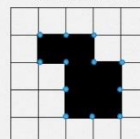


Figura 1

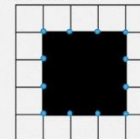



Figura 2

Ahora con esta alteración de las figuras 1 y 2:  
¿Aún puedes afirmar o reevaluar la respuesta que diste en la pregunta del ejercicio 2 sobre si tienen el mismo PERÍMETRO? Justifica tu respuesta.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno



### Ejercicio 1

Reconociendo los lados como perímetro de una figura geométrica.

Teniendo en cuenta la siguiente hoja de cuadrícula ubicar en el geoplano las figuras y responder las preguntas

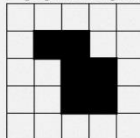


Figura 1

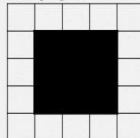



Figura 2

¿Las figuras 1 y 2, tienen los mismos lados? Justifica tu respuesta.  
¿Las figuras 1 y 2, tienen los mismos vértices? Justifica tu respuesta.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno



# Gracias

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno



## DESARROLLO SEGUNDA UNIDAD

Esta unidad tiene como finalidad; construir figuras planas con medidas establecidas para lo cual me ayudo con diferentes técnicas, herramientas o material didáctico.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTecnogno**

### Ejercicio 1

Reconociendo los lados como perímetro de una figura geométrica.

Teniendo en cuenta la siguiente hoja de cuadrícula ubicar en el geoplano las figuras y responder las preguntas

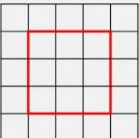


Figura 1

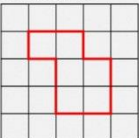


Figura 2

¿Las figuras 1 y 2, tienen los mismos lados? Justifica tu respuesta.  
¿Las figuras 1 y 2, tienen los mismos vértices? Justifica tu respuesta.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTecnogno**

### Ejercicio 3

Reconociendo los lados como perímetro de una figura geométrica.

Teniendo en cuenta la siguiente hoja de cuadrícula ubicar en el geoplano las figuras y responder las preguntas



Figura 1

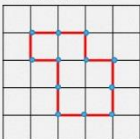


Figura 2

Ahora con esta alteración de las figuras 1 y 2:  
¿Aún puedes afirmar o reevaluar la respuesta que diste en la pregunta del ejercicio 2 sobre si tienen la misma AREA? Justifica tu respuesta.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTecnogno**

### Ejercicio 2

Reconociendo los lados como perímetro de una figura geométrica.

Teniendo en cuenta la siguiente hoja de cuadrícula ubicar en el geoplano las figuras y responder las preguntas



Figura 1

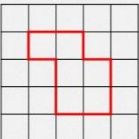


Figura 2

Considerando cada cuadro como la unidad de medida.  
¿Se puede afirmar que las figuras 1 y 2, tienen la misma AREA? Justifica tu respuesta.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTecnogno**

### Ejercicio 2

Reconociendo los lados como perímetro de una figura geométrica.

Teniendo en cuenta la siguiente hoja de cuadrícula ubicar en el geoplano las figuras y responder las preguntas



Figura 1

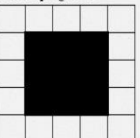


Figura 2

Considerando cada cuadro como la unidad de medida.  
¿Se puede afirmar que las figuras 1 y 2, tienen la misma AREA? Justifica tu respuesta.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTecnogno**

### Ejercicio 1

Reconociendo los lados como perímetro de una figura geométrica.

Teniendo en cuenta la siguiente hoja de cuadrícula ubicar en el geoplano las figuras y responder las preguntas



Figura 1

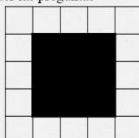


Figura 2

¿Las figuras 1 y 2, tienen los mismos lados? Justifica tu respuesta.  
¿Las figuras 1 y 2, tienen los mismos vértices? Justifica tu respuesta.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTecnogno**

### Ejercicio 3

Reconociendo los lados como perímetro de una figura geométrica.

Teniendo en cuenta la siguiente hoja de cuadrícula ubicar en el geoplano las figuras y responder las preguntas

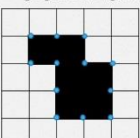


Figura 1

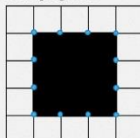


Figura 2

Ahora con esta alteración de las figuras 1 y 2:  
¿Aún puedes afirmar o reevaluar la respuesta que diste en la pregunta del ejercicio 2 sobre si tienen la misma AREA? Justifica tu respuesta.

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTecnogno**

# Gracias

*"Yo no enseño, yo les dejo aprender"*  
Caleb Gattegno

**GatTecnogno**