

**EL MATERIAL DIDÀCTICO, COMO ESTRATEGIA LÚDICO PEDAGÓGICA,
EN LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES DE GEOMETRÍA, CON
ESTUDIANTES DEL GRADO CUARTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
LOS MOLINOS, SEDE SEBARUTA DEL MUNICIPIO DE CAPITANEJO**

EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
BUCARAMANGA
2018**

**EL MATERIAL DIDÀCTICO, COMO ESTRATEGIA LÚDICO PEDAGÓGICA,
EN LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES DE GEOMETRÍA, CON
ESTUDIANTES DEL GRADO CUARTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
LOS MOLINOS, SEDE SEBARUTA DEL MUNICIPIO DE CAPITANEJO.**

EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE
MAGISTER EN PEDAGOGÍA**

DIRECTORA

AURORA INÉS GAFARO ROJAS

DOCTORA EN MATEMATICA APLICADA

DOCTORADA EN ESTADÍSTICA, MATEMÁTICA E INFORMÁTICA



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

BUCARAMANGA

2018

A Dios quien me dio sabiduría y guio en este reto
A mi madre y mi padre, por ese apoyo incondicional
A mi esposa e hijo quienes son mi motor de superación,
A mis estudiantes de la escuela Rural Sebaruta .

El autor expresa su gratitud:

A la Universidad Industrial de Santander por ofrecer esta maestría en pedagogía que me ha permitido replantear mi labor como docente.

A la doctora Aurora Inés Gáfaró Rojas directora de la investigación quien con su sabiduría me orientó en este proceso.

A los padres de familia y estudiantes de la escuela rural Sebaruta por la participación en el desarrollo de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	15
1. PROBLEMA.....	17
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.2. PREGUNTAS DIRECTRICES QUE GUÍAN LA INVESTIGACIÓN:.....	21
1.2.2 Pregunta directriz	21
2. JUSTIFICACIÓN	22
3. OBJETIVOS.....	24
3.1 OBJETIVO GENERAL	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
4. MARCO TEÓRICO	25
4.1 ANTECEDENTES.....	25
4.1.1 Antecedentes Internacionales	25
4.1.2 Antecedentes Nacionales.....	28
4.1.3 Antecedentes Regionales	30
4.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	32
4.2.1 Percepciones sobre el aprendizaje y enseñanza de la geometría	32
4.2.2 Modelo Escuela Nueva.....	36
4.2.3 Estándares básicos de competencias Matemáticas.....	37
4.2.4 Competencia Matemática.....	39
4.2.5 El Pensamiento Matemático y sus Procesos.....	40
4.2.6 Niveles de Van Hiele: Denominación y descripción	41
4.3 MARCO CONCEPTUAL	45
4.3.1. Material didáctico.....	45
4.3.2. Enseñar Geometría.....	46
4.3.3 El juego en la educación.	47
4.3.4 El juego en la enseñanza de la geometría.....	48
4.3.5 Utilización de los juegos en la enseñanza.	49
4.4 MARCO LEGAL	52
5. METODOLOGÍA	55
5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO	55
5.2 DISEÑO METODOLÓGICO.....	56
5.2.1 Primera fase: Planificación.....	57

5.2.2 Segunda fase: Acción	57
5.2.3 Tercera fase: Reflexión de la propuesta – Evaluación.....	57
5.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	61
5.3.1 Observación participante.....	61
5.3.2 Prueba estandarizada.....	62
5.3.3 Datos Fotográficos.	62
5.3.4 Secuencia Didáctica.....	62
5.3.5 Diario de Campo.....	63
5.4 CRITERIOS ÉTICOS	63
6. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	65
7. DESARROLLO METODOLÓGICO INTERVENCIÓN	66
7.1 FASE 1 DIAGNÓSTICO	66
7.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA	73
7.3 FASE 2. INTERVENCIÓN EN EL AULA SECUENCIA DIDÁCTICA	87
7.3.1 Ejecución de la secuencia didáctica	87
7.3.2 Análisis e interpretación de la secuencia didáctica.	114
7.4 ANÁLISIS PRUEBA FINAL	125
8. IMPACTO SOCIAL	134
9. CONCLUSIONES	137
10. RECOMENDACIONES.....	138
BIBLIOGRAFIA.....	139
ANEXOS.....	142

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1. Comparativo resultados pruebas PISA en Colombia	18
Grafica 2. Resultados prueba saber año 2015 grado tercero	20
Grafica 3. Procesos de pensamiento en matemáticas	53
Grafica 4. Estudiantes situados en cada uno de los niveles de razonamiento según Van Hiele a nivel general.	86
Grafica 5. Estudiantes ubicados en los niveles de razonamiento según Van Hiele	125
Grafica 6. Porcentaje de respuestas de cada estudiante en los niveles de Van Hiele.	132

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados pruebas en matemáticas estudiantes Institución Educativa los Molinos.....	19
Tabla 2. Niveles según Van Hiele	44
Tabla 3. Etapas de la investigación y su relación con los objetivos.....	58
Tabla 4.PRUEBA DIAGNÓSTICA PRESABERES DE ÁREA Y PERÍMETRO .	67
Tabla 5. Análisis prueba diagnóstica teniendo en cuenta los niveles de Van Hiele	76
Tabla 6. Desempeño de los estudiantes a nivel institucional teniendo en cuenta la valoración que comprende los desempeños:	86
Tabla 7. Derechos básicos de aprendizaje.	90
Tabla 8. Ruta de aprendizaje general de la secuencia didáctica.	90
Tabla 9. Análisis de las sesiones, con el modelo de Van Hiele	114
Tabla 10. Análisis de la secuencia didáctica.	121
Tabla 11. Análisis resultados prueba final, usando los niveles de Van Hiele	126
Tabla 12. Análisis cualitativo del avance de los estudiantes de acuerdo a los niveles de razonamientos propuestos por Van Hiele.	132

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Elaborando el tangram.....	94
Imagen 2. Figuras elaboradas con las fichas del tangram	94
Imagen 3. Cuento empleando las fichas del tangram	95
Imagen 4. Midiendo la longitud de los lados de las fichas del tangram	96
Imagen 5. Tomando medidas de figuras.....	96
Imagen 6. Elaborando números con las fichas del tangram.....	97
Imagen 7. Hallando características de figuras planas	98
Imagen 8. Elaborando el geoplano	98
Imagen 9. Trabajando en el geoplano.....	99
Imagen 10. Conociendo las multifichas.....	100
Imagen 11. Trabajando con los multicubos.....	101
Imagen 12. Elaborando figuras con los multicubos	102
Imagen 13. Elaborando números con los multicubos	102
Imagen 14. Analizando figuras en la guía	103
Imagen 15. Hallando áreas en figuras realizadas en el geoplano	104
Imagen 16. Plantillas para armar figuras en el geoplano	105
Imagen 17. Elaborando figuras con las multifichas	107
Imagen 18. Armand rectángulos con las multifichas.	107
Imagen 19. Creando figuras con los multifichas.....	108
Imagen 20. Armand	109
Imagen 21. Elaborando las fichas del pentominó.....	111
Imagen 22. Elaborando figuras con las fichas del pentominó	111
Imagen 23. Armand animales con las fichas del pentominó.....	112
Imagen 24. Elaborando figuras con las fichas del tangram	113
Imagen 25. Usando la creatividad para hallar perímetros y áreas.....	113

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Asentimiento informado estudiantes	142
ANEXO B. Consentimiento informado a padres de familia.....	143
ANEXO C. Autorización rector	144
ANEXO D. Formato Diario de campo.....	145
ANEXO E. Certificado.....	146
ANEXO F. Prueba diagnóstica.....	147
ANEXO G. Secuencia didáctica.....	152
ANEXO H. Prueba final.....	214

RESUMEN

TÍTULO: EL MATERIAL DIDÁCTICO, COMO ESTRATEGIA LÚDICO PEDAGÓGICA, EN LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES DE GEOMETRÍA, CON ESTUDIANTES DEL GRADO CUARTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS, SEDE SEBARUTA DEL MUNICIPIO DE CAPITANEJO*

AUTOR: EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA **

PALABRAS CLAVE: Geometría, Material Didáctico, Lúdica, Pedagogía, Figuras, Perímetro, Área, Tangram, Geoplano, Multifichas, Multicubos, Pentonimò.

DESCRIPCIÓN

Los estudiantes de grado cuarto y los docentes de la Institución Educativa los Molinos, Sede Sebaruta del Municipio de Capitanejo cuentan con muy poco material didáctico, que les ayude en la construcción del aprendizaje en el área de geometría, ya que según un diagnóstico realizado en esta Institución, respecto al rendimiento académico en el área de matemáticas, se evidenciaron algunos problemas relacionados directamente con el manejo de los conceptos básicos de geometría, asociados a las dificultades de posicionarse en espacios referenciales y al manejo que hacen de su propio espacio.

Muchos de los problemas que los estudiantes manifestaron sobre comprensión acerca de diferentes temas de geometría, obedecen al tipo de enseñanza aplicado, ya que este depende, en gran medida de las concepciones que tiene el docente sobre geometría, de cómo se aprende, de su significado y de para qué sirve esta rama de la matemática.

La enseñanza de la geometría es uno de los ejes curriculares de las matemáticas en las que hay más puntos de desencuentro entre matemáticos y educadores, no solo en relación con sus propósitos y contenidos sino también con la manera de enseñarla, por esta razón se debe dejar atrás la estigmatización de que el estudio de la geometría es complicado y aburrido y comenzar incentivando al estudiante mediante el uso de material didáctico nuevo, innovador y divertido como por ejemplo el tagram, pentonimò, geoplano, las multifichas, los multicubos, entre otros múltiples y divertidos juegos didácticos que se pueden emplear como estrategia lúdico pedagógica en la construcción del aprendizaje en el área de la geometría, con el fin de atrapar la atención de los estudiantes incluyendo el juego y la lúdica como herramientas pedagógicas en el desarrollo de las actividades de geometría, llevando a los estudiantes a involucrasen efectivamente en la construcción del aprendizaje significativo.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Directora: Aurora Inés Gáfaró Rojas, Doctora En Matemática Aplicada, Doctorada En Estadística, Matemática E Informática

ABSTRACT

TITLE: THE DIDACTICAL MATERIAL, AS A TEACHING LYRIC STRATEGY, IN THE CONSTRUCTION OF GEOMETRY LEARNING, WITH STUDENTS OF THE FOURTH GRADE OF THE EDUCATIONAL INSTITUTION LOS MOLINOS, SEBARUTA HEADQUARTERS OF THE CAPITANEJO MUNICIPALITY *

AUTHOR: EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA **

KEYWORDS: Geometry, Didactic Material, Playful, Pedagogy, Figures, Perimeter, Area, Tangram, Geoplane, Multifichas, Multicubes, Pentonimò

DESCRIPTION

The students of fourth grade and the teacher of Educational Institution Los Molinos, headquarter Sebaruta Capitanejo town, they have Little teaching material which helps them in the construction of learning process in geometry subject in which according to the diagnosis made in this Educational institution, about academic performance in Math subject showed some problems related to the management of the basic geometry concepts, associated with the difficulties of position themselves in referential places and handling they make of their own place.

Many of the problems that students expressed about understanding about different topics of geometry, obey the type of teaching applied, since this depends, to a large degree on the teacher's conceptions of geometry, on how it is learned, on its meaning and what is the use of this branch of math.

The geometry teaching is one of the curricular axes of math in which there are more points of disagreement between mathematicians and educators, not only in relation to their purposes and content but also with the way to teach it, for this reason it should be left behind the stigmatization that the study of geometry is complicated and boring and begin to interest the student by interlacing knowledge through the use of new, innovative and fun teaching materials such as tangram, Pentonimo, geoplans, multifichas, multicubes , among other multiple and fun didactic games that can be used as a pedagogical playful strategy in the construction of learning in the subject of geometry, in order to catch the attention of students in this matter including ludic and play as pedagogical tools in the development of geometry activities, leading students to become involved actively in the construction of meaningful learning.

* Graduation project

** Faculty of Human Sciences. School of Education. Master in Pedagogy. Directora: Aurora Inés Gáfaró Rojas, Doctora En Matemática Aplicada, Doctorada En Estadística, Matemática E Informática

INTRODUCCION

La geometría es una de las más antiguas ciencias. Inicialmente, constituía un cuerpo de conocimientos prácticos en relación con las longitudes, áreas y volúmenes. En el Antiguo Egipto estaba muy desarrollada, según los textos de Heródoto, Estrabón y Diodoro Sículo. Euclides, en el siglo III a. C. configuró la geometría en forma axiomática, tratamiento que estableció una norma a seguir durante muchos siglos: la geometría euclidiana descrita en «*Los Elementos*».

El estudio de la astronomía y la cartografía, tratando de determinar las posiciones de estrellas y planetas en la esfera celeste, sirvió como importante fuente de resolución de problemas geométricos durante más de un milenio. René Descartes desarrolló simultáneamente el álgebra y la geometría, marcando una nueva etapa, donde las figuras geométricas, tales como las curvas planas, podrían ser representadas analíticamente, es decir, con funciones y ecuaciones. La geometría se enriquece con el estudio de la estructura intrínseca de los entes geométricos que analizan Euler y Gauss, que condujo a la creación de la topología y la geometría diferencial.

La necesidad de la enseñanza de la geometría en el ámbito escolar responde, en primer lugar, al papel que la geometría desempeña en la vida cotidiana. Un conocimiento geométrico básico es indispensable para desenvolverse en la vida cotidiana: para orientarse reflexivamente en el espacio; para hacer estimaciones sobre formas y distancias; para hacer apreciaciones y cálculos relativos a la distribución de los objetos en el espacio.

La geometría está presente en múltiples ámbitos del sistema productivo de nuestras actuales sociedades (producción industrial, diseño, arquitectura, etc.). Los docentes usamos frecuentemente ejemplos y modelos geométricos para ayudar a que los estudiantes comprendan y razonen sobre conceptos matemáticos no geométricos.

Son ejemplos o modelos geométricos usados en la enseñanza elemental: La recta numérica para números y operaciones. Las figuras y formas geométricas que se usan para desarrollar el significado de conceptos relativos a números fraccionarios. Los arreglos rectangulares para estudiar propiedades de los números naturales o la multiplicación entre ellos. Las ideas de curvas, figuras y cuerpos relacionadas directamente con los conceptos de longitud, superficie y volumen. Las coordenadas en un plano y la idea de representar puntos a través de pares ordenados de números reales para relacionar el álgebra con la geometría. Los gráficos de barras, círculos, lineales, etc., que permiten la descripción de datos numéricos utilizando elementos geométricos. El geoplano para representar fracciones o recorridos.

La geometría es un medio para desarrollar la percepción espacial y la visualización. Sin considerar la necesidad de una buena percepción espacial en ocupaciones específicas, todos necesitamos de la habilidad de visualizar objetos en el espacio y captar sus relaciones o de la capacidad de leer representaciones bidimensionales de objetos tridimensionales.

1. PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La enseñanza de la geometría ha venido convirtiéndose en un problema, toda vez que los docentes la asumen como la última unidad en la temática de aritmética, la cual por diversos inconvenientes que surgen en el aula, termina no orientándose, aplazándose año a año su desarrollo; negándose oportunidades de desarrollar procesos que afecten significativamente el desarrollo integral de los Estudiantes en todos los niveles.

Según el diagnóstico realizado en la Institución Educativa los Molinos del Municipio de Capitanejo, respecto al rendimiento académico en el área de matemáticas, con el análisis de los resultados de las pruebas saber 3° y 5° del 2015, se evidencian algunos problemas relacionados directamente con el manejo de los conceptos básicos de geometría, asociados a las dificultades de posicionarse en espacios referenciales y al manejo que hacen de su propio espacio.

Por otro lado, se tomó como base los reportes generados por el ICFES¹ y se realizó un comparativo de los años 2013, 2014 y 2015 en el área de Matemáticas, los resultados que se evidenciaron son poco favorables, de igual manera, con los resultados de las pruebas supérate² del mes de abril del año 2016, se pudo comprobar un bajo nivel en matemáticas en los grados tercero y quinto, pues de 20 estudiantes que presentaron la prueba en el grado tercero 18 de ellos obtuvieron menos del 50% de las respuestas correctas y en el grado quinto solo 6 de los estudiantes que presentaron la prueba superaron el 50% con respuestas correctas. (Ver tabla N°1)

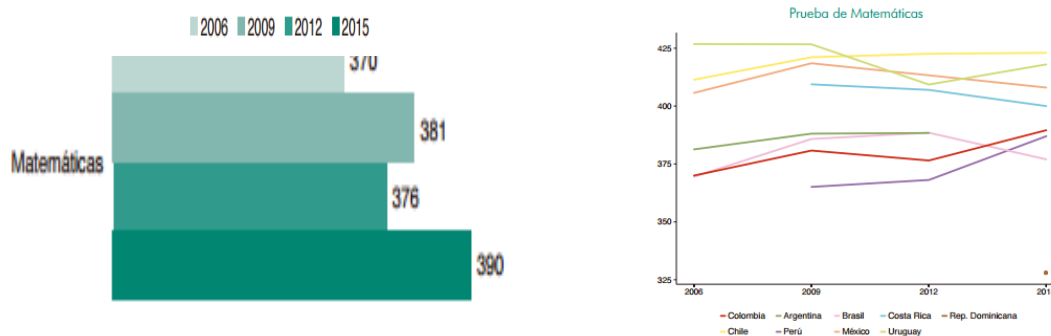
¹ ICFES Histórico 2013-2105 Institución Educativa Los Molinos

² Pruebas Supérate 2016

De igual manera en los resultados de las pruebas PISA presentadas en el 2015 los resultados en nuestro país han mejorado respecto a la primera participación en el 2006, en el área de matemáticas se ha obtenido 20 puntos más que el puntaje promedio del año 2006(ver grafica 1), aun así, nos encontramos entre los países con una proporción de alumnos con bajo rendimiento, superior a la media que la OCDE establece.

Respecto a los países de Latinoamérica Colombia, junto con Perú son los países que más han avanzado en las pruebas pisa en el área de matemáticas

Grafica 1. Comparativo resultados pruebas PISA en Colombia



De esta manera. se evidenció una gran falencia en las áreas fundamentales que se evalúan a nivel externo, que no dista mucho de la realidad interna, la cual se preocupa por desarrollar temáticas propias en un enfoque meramente numérico, dejando de paso lo espacial y otros componentes del área de Matemática.

Muchas de las limitaciones que los estudiantes manifestaron sobre su comprensión acerca de temas de Geometría pueden obedecer al tipo de enseñanza que han tenido. Asimismo, el tipo de enseñanza que emplea el docente depende, en gran medida, de las concepciones que él tiene sobre lo que es Geometría, cómo se aprende, qué significa saber esta rama de las Matemáticas y para qué se enseña.

Tabla 1. Resultados pruebas en matemáticas estudiantes Institución Educativa los Molinos

RESULTADOS PRUEBAS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LOS MOLINOS CAPITANEJO									
PRUEBAS SABER MATEMATICAS TERCERO							SUPERATE		TERCE
AÑO	2013		2014		2015		Abril 2016		Colombia se encuentra en el nivel SIMILAR ocupando la posición número 11 de 17 países.
Grado	3°	5°	3°	5°	3°	5°	3°	5°	
Nivel avanzado	87%	70%	28%	40%	89%	41%	El 90% de los estudiantes pierden la prueba	El 70% de los estudiantes pierden la prueba	
Nivel satisfactorio	12%	22%	23%	24%	3%	50%			
Nivel mínimo	2%	7%	43%	26%	8%	9%			
Nivel insuficiente	0%	0%	5%	20%	0%	0%			

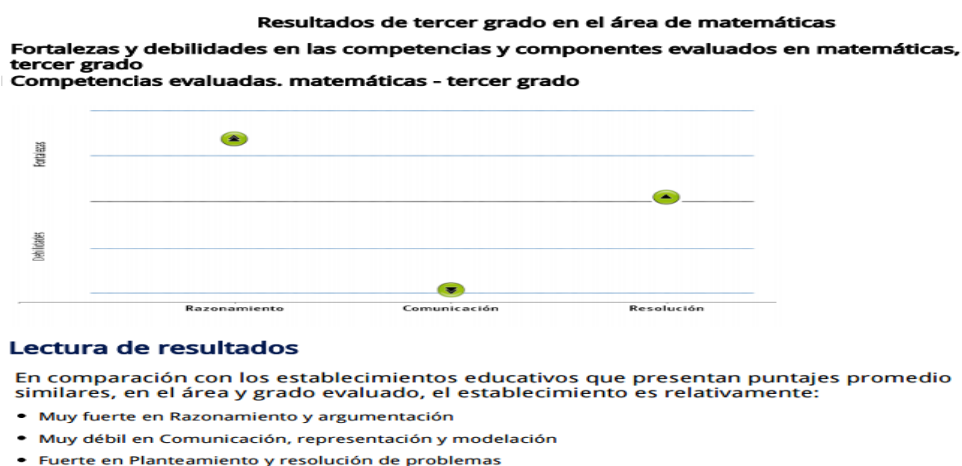
Muchos profesores identificaron a la Geometría, principalmente, con temas como perímetros, superficies y volúmenes, limitándola sólo a las cuestiones métricas; para otros docentes, la principal preocupación fue dar a conocer a los alumnos las figuras o relaciones geométricas con dibujos, su nombre y su definición, reduciendo las clases a una especie de glosario geométrico ilustrado.

“La enseñanza de la Geometría es uno de los ejes curriculares de las Matemáticas en las que hay más puntos de desencuentro entre matemáticos y educadores, no sólo en relación con sus propósitos y contenidos sino también con la manera de enseñarla. Es probable que esto ocurra debido a los aspectos que abarca: por un lado la Geometría es considerada como una herramienta para el entendimiento, tal vez la parte de las Matemáticas más intuitiva, concreta y ligada a la realidad.”³, por tal motivo se debe evidenciar una relación de los

³ SCHULMAISTER Mónica, Materiales para apoyar la práctica educativa, Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

contenidos a enseñar con el entorno en que se realiza, para generar de esta manera un mayor dominio en el proceso de la comunicación, siendo una debilidad presente en los resultados de las pruebas saber año 2015. (ver grafica N° 2)

Grafica 2. Resultados prueba saber año 2015 grado tercero



Fuente: ICFES

Las directivas de la Institución se encuentran preocupadas por la situación y ponen en manos de los docentes la responsabilidad de mejorar las condiciones, pero no ofrecen facilidades de acceso a capacitación, a materiales o medios que puedan mejorar la enseñanza en el área de geometría.

Se comprobó una problemática, pero no se comprometieron a fondo con su solución, convirtiéndose en un círculo vicioso, se habló del tema, pero no se llegó a ningún acuerdo, quedando en las manos del maestro, quién debió poner en juego su potencialidad, el amor por su profesión y las bases de su formación profesional, para emprender acciones efectivas que con mucho empeño les llevo a convertirse en pilar de desarrollo para la comunidad de la cual forma parte. Es así como surgieron las siguientes preguntas:

1.2. PREGUNTAS DIRECTRICES QUE GUÍAN LA INVESTIGACIÓN:

_ ¿Cómo Identificar la metodología adecuada para que los estudiantes adquieran un mayor dominio en la geometría?

– ¿La participación activa y dinámica de los estudiantes en los procesos del aula, ayudará a mejorar su percepción sobre el desarrollo de los temas propios de la geometría?

– ¿Por qué incluir el juego y la lúdica como herramienta pedagógica en el desarrollo de actividades de geometría dentro y fuera del aula, llevarán a los estudiantes a involucrarse efectivamente en la construcción de aprendizajes significativos?

– ¿La construcción de material didáctico por parte de los estudiantes, y su aplicación en actividades lúdico pedagógicas, les lleva a personificar los procesos y a apropiarse de contenidos que podrá aplicar de forma significativa?

1.2.2 Pregunta directriz. ¿De qué forma la utilización de material didáctico, como estrategia lúdico pedagógica, afectará la construcción de aprendizajes de geometría, de los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa los Molinos, sede Sebaruta del municipio de Capitanejo?

2. JUSTIFICACIÓN

La geometría es una parte importante de la cultura del hombre, no es fácil encontrar contextos la que no aparezca de forma directa o indirecta. Actividades tan variadas como el deporte, la jardinería o la arquitectura por citar algunas se sirven de la utilización, consciente o no, de procedimientos geométricos.

Se admite de forma universal la importancia de la geometría como formadora del razonamiento lógico. Pocos son quienes discuten su trascendencia tanto en estudios posteriores de cualquier ciencia como en el desarrollo de habilidades cotidianas. No es casual que la geometría fuese ya en la Antigua Grecia una rama importante del saber, aunque su origen es anterior.⁴

La geometría ha sido durante siglos uno de los pilares de la formación académica desde edades tempranas. Durante el siglo pasado, perdió paulatinamente presencia en los planes de estudio. Afortunadamente, los actuales currículos de matemáticas de todos los niveles educativos confieren a la geometría la importancia que nunca debió perder.

Es importante reflexionar sobre las razones para enseñar Geometría. Si el maestro tiene claro el porqué, estará en condiciones de tomar decisiones más acertadas acerca de su enseñanza. Una primera razón para dar esta asignatura la encontramos en nuestro entorno inmediato, basta con mirarlo y descubrir que en él se encuentran muchas relaciones y conceptos geométricos: la Geometría modela el espacio que percibimos, es decir, la Geometría es la Matemática del espacio.⁵

⁴ ARRANZ Jose Manuel y LOBO PARADIÑEIRO María de la Cruz, Curso de Geometría Educación Secundaria Obligatoria.

⁵ BISHOP (1983), según BRESSAN (2000), Razones para enseñar Geometría en la Educación Básica.

Teniendo en cuenta lo anterior, por medio del presente estudio se pretendió dar un sentido nuevo a la enseñanza de la Geometría en la Institución Educativa Los molinos, desarrollando actividades dinámicas con los Estudiantes de los grados segundo y cuarto de educación básica primaria, llevando el material didáctico a ser utilizado adecuadamente en jornadas lúdico pedagógicas, lo que permitió que los niños y las niñas se interesaran más en el desarrollo de las actividades propias del área, a la vez construyeran verdaderos aprendizajes significativos.

Se buscó que el estudiante adquiriera el mayor dominio de los contenidos de geometría por medio de actividades lúdicas y de material didáctico concreto, para desarrollar de esta forma procesos de enseñanza significativos y de esta manera los pudieran aplicar en su contexto; al mismo tiempo el docente amplió sus estrategias y técnicas en el transcurso de toda la investigación, mejorando el rendimiento de los estudiantes y a la vez posicionando en un alto nivel a la institución educativa con relación al mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes por medio de aprendizajes significativos que llevaron a alcanzar óptimos resultados en las pruebas externas. Por otra parte, este trabajo pedagógico ofreció la oportunidad de involucrar a los estudiantes activamente en los procesos de construcción de aprendizajes propios de la geometría de modo que sean dinámicos en la comprensión y manejo de las estrategias que se desarrollaron dentro y fuera del aula.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y aplicar estrategias que promuevan la utilización de material didáctico, como técnica lúdico pedagógica, en la construcción de aprendizajes de geometría, con los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa los Molinos, sede Sebaruta del municipio de Capitanejo

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar en los estudiantes del grado cuarto de básica primaria, los dominios de los contenidos de geometría y su aplicación en el contexto.
- Motivar la participación activa y dinámica de los estudiantes en los procesos del aula para mejorar la percepción sobre el desarrollo de los temas propios de la geometría.
- Incluir el juego y la lúdica como herramienta pedagógica en el desarrollo de actividades de geometría dentro y fuera del aula, para llevar a los estudiantes a involucrarse efectivamente en la construcción de aprendizajes significativos.
- Elaborar material didáctico con los estudiantes para usarlo en actividades lúdico pedagógicas que les lleven a analizar los procesos y a apropiarse de contenidos para aprovecharlos de forma significativa en geometría.
- Evaluar la incidencia del material didáctico en el fortalecimiento del aprendizaje de la geometría.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES

4.1.1 Antecedentes Internacionales. Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria Silvia Villarroel. Año 2014 (Escuelas de Enseñanza Media N° 227, N° 498 y N° 353, Argentina) Natalia Sgreccia (Universidad Nacional de Rosario y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina) ⁶

Este trabajo se propuso identificar y caracterizar los materiales didácticos concretos que pueden utilizarse en la enseñanza de los contenidos geométricos en primer año de la Educación Secundaria. Además, se interesó por reconocer las habilidades geométricas que tales materiales permitieron desarrollar al ser aplicados. La investigación se fundamentó teóricamente en las ideas que sustenta la Educación Matemática Realista.

El desarrollo de este trabajo se llevó a cabo aplicando un enfoque cualitativo, explicativo y descriptivo, por medio de los cuales se pudieron utilizar distintos materiales didácticos como son rompecabezas, tangram, geo plano, entre otros objetos del entorno real, que favoreces el desarrollo de las distintas habilidades geométricas.

Se concluyó que la implementación de este tipo de materiales didácticos en la enseñanza de la geometría de primer año de secundaria, tiene plena coincidencia con los principios matemáticos que fundamenta este trabajo de investigación, lo cual favorece un aprendizaje activo donde el alumno aprende haciendo y usando su imaginación, iniciando así el proceso de matematización y favoreciendo además la construcción de sus propias herramientas y juicios matemáticos por medio del uso de estos mismos recursos.

⁶VILLARROEL, Silvia; SGRECCIA, Natalia. Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 2011, vol. 78, p. 73-94.

– El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora⁷, Laura Muñiz-Rodríguez, Pedro Alonso, Luis J. Rodríguez-Muñiz; se llevó a cabo en España en el año 2012-2013 con niños que oscilan en edades de 12 y 13 años, por medio del juego se pudieron crear situaciones de máximo valor educativo y cognitivo que permitieron experimentar, investigar, resolver problemas, de tal forma que a través de actividades y juegos se motivaron a los estudiantes a adquirir un aprendizaje más claro y activo; al igual que en mi propuesta el docente es quien maneja y dirige el juego, usando estrategias activas y diferentes de tal forma que los estudiantes no entraron en monotonía ni se aburrirón. Por eso se concluye que la variedad de estos recursos didácticos utilizados en el aula son un elemento relevante, ya que influye directamente en el rendimiento de los alumnos una vez analizadas las consecuencias en el aprendizaje que conllevan a la utilización de actividades de carácter lúdico en el aula de geometría, la idea ahora es extender este mecanismo a otras unidades didácticas.

– Orientaciones didácticas para la enseñanza de la geometría en EGB, Provincia de Buenos Aires Dirección General de Cultura y Educación Subsecretaría de Educación Dirección Provincial de Educación de Gestión Estatal Dirección de Educación General Básica Gabinete Pedagógico Curricular Matemática, 2001. Durante cuatro años se desarrollaron numerosos encuentros organizados con maestros, profesores, directores e inspectores de diferentes escuelas, distritos y regiones. La finalidad de los mismos fue ofrecer espacios de reflexión conjunta sobre la enseñanza de diversos contenidos del área de matemática. En estos años, muchos de los docentes participantes, han realizado acciones de difusión en sus escuelas o distritos, convocando a colegas a compartir sus experiencias. Este documento apunta en esa misma dirección: acercar al resto de los docentes el trabajo realizado por los participantes de los encuentros. En este caso particular, sobre la enseñanza de la geometría.

⁷ MUÑIZ-RODRÍGUEZ, Laura; ALONSO, Pedro; RODRÍGUEZ-MUÑIZ, Luis J. El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas: estudio de una experiencia innovadora. *Revista Iberoamérica de Educación Matemática*, 2014.

- La Matemática en el II Ciclo de la Educación General Básica costarricense: una experiencia de enseñanza y aprendizaje mediante el componente lúdico⁸, Bolívar Alonso Ramírez Santamaría, 2014, este artículo tuvo como objetivo posicionar las estrategias lúdicas como una alternativa didáctica en el II Ciclo de la Educación General Básica de Costa Rica, para que de esta manera las matemáticas fueran de agrado para los estudiantes, utilizando el componente lúdico como recurso estratégico y didáctico en la educación primaria, aplicando juegos como el domino y el colochó (twister) para tratar temas como fracciones y representación decimales y por medio de la implementación de actividades pedagógicas con componente lúdico se favorecieron los procesos de la enseñanza y aprendizaje aumentando de esta manera la motivación y el interés durante la clase, y obteniendo un mayor rendimiento académico.

- El uso del Tangram como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de la creatividad y las inteligencias múltiples⁹, Claudia Janneth Piraquive Peña, Verónica López Fernández y Fátima Llamas Salguero, quienes seleccionaron una muestra de 40 estudiantes de grado sexto una Institución Educativa en el municipio de Soacha, Colombia, a quienes se les aplicó una serie de pruebas para evaluar las variables mencionadas, allí se evidenció que por medio de la aplicación de herramientas didácticas y lúdicas como el tangram se potencia y desarrolla las Inteligencias Múltiples, la creatividad y la motivación, de igual forma sirvió de gran utilidad para la enseñanza de las matemáticas y ayudó a que los estudiantes aprendieran de una manera más fácil y significativa la temática vista.

⁸ SANTAMARÍA, Bolívar Alonso Ramírez. La Matemática en el II Ciclo de la Educación General Básica costarricense: una experiencia de enseñanza y aprendizaje mediante el componente lúdico. *Pensamiento Actual*, 2014, vol. 14, no 22, p. 99-111.

⁹. PEÑA, Claudia Janneth Piraquive; FERNÁNDEZ, Verónica López; SALGUERO, Fátima Llamas. El uso del Tangram como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de la creatividad y las inteligencias múltiples. *ReiDoCrea*, 2015, vol. 4, no 1, p. 74-84.

4.1.2 Antecedentes Nacionales. Una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva cultural. Caso de estudio: Comunidad Indígena Ika – Sierra Nevada de Santa Marta; Armando Aroca Araújo Universidad del Valle Instituto de Educación y Pedagogía, Maestría en Educación con Énfasis en Educación Matemática, Santiago de Cali, 2007¹⁰. En este trabajo de investigación se presentó una propuesta metodológica en etno matemática que fue el producto de tres años de investigación. La pregunta básica de investigación fue ¿cómo elaborar una propuesta de enseñanza de geometría transformacional que le permita al indígena arhuaco, desplazarse desde la particularidad de algunas de las formas geométricas inscritas en su contexto cultural, hasta la generalidad de un sistema geométrico transcultural? En esta metodología no solamente se describieron los procesos geométricos que las indígenas arhuacas emplearon al tejer sus figuras tradicionales en la parte lateral de sus mochilas, sino que también se ligó con el análisis a su significado cosmogónico, cosmológico y a su cosmovisión (los tres niveles de significación simbólica). Esta metodología entregó elementos de juicio para determinar el significado social y cultural del objeto de estudio (las configuraciones geométricas de las mochilas) lo que consideramos es la indagación básica de la etno matemática; muestra también una manera de cómo se puede analizar matemáticamente dicho objeto (si hubiese lugar a ello) y una forma general de cómo se pueden incluir los resultados en una propuesta educativa en contextos culturales distintos. En consecuencia, este trabajo de investigación presentó un camino de investigación para todos aquellos estudiantes de pregrado y postgrado e investigadores que estén interesados en la etno matemática.

– “Juegos didácticos como propuesta metodológica para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la institución educativa centro fraternal”¹¹

¹⁰ AROCA ARAÚJO Armando, Una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva cultural. Universidad del Valle Instituto de Educación y Pedagogía, Maestría en Educación con Énfasis en Educación Matemática, Santiago de Cali, 2007

¹¹ BOLIVAR SANDOVAL, Luis Ernesto. Propuesta didáctica presentada para optar el título de magister en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la universidad nacional sede en Medellín. 2013

Luis Ernesto Bolívar, universidad nacional sede en Medellín, 2013. El autor inicio con la aplicación de una prueba diagnóstica la cual arrojó como resultado que existe dificultad en las competencias matemáticas, debido a eso aplicó los juegos como medio de aprendizaje en el aula, para así buscar disminuir las falencias que presentaron los estudiantes. Esto permitió al docente realizar su labor de manera dinámica incentivando la participación de los estudiantes, en donde relaciona la teoría con la práctica y permite que el estudiante sea autor de su propio conocimiento. Se pudo concluir, para la experiencia, con un grupo de estudiantes, que por medio de los buenos resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba contraste, y también por la buena disposición de éstos durante el desarrollo de las actividades de la propuesta, que la lúdica que significa acción que produce diversión, placer y alegría, es una excelente metodología para atraer su atención, de tal manera que interioricen los conceptos y aprendan significativamente.

– Concepciones de la enseñanza de geometría, Shirley Alexandra Bedoya Vargas, Luisa Fernanda Gutiérrez Gómez, Universidad Tecnológica de Pereira, 2012. El trabajo de investigación realizado sobre las concepciones en la implementación de estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento espacial, buscó indagar sobre las concepciones y teorías implícitas que las docentes en formación tienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los niños en básica primaria, con la finalidad de reconocer e interpretar los mecanismos implementados desde el discurso y la actuación en su acción docente; con la posibilidad de ahondar en la manera como las docentes en formación de básica primaria están realizando el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas, específicamente en el desarrollo del pensamiento espacial, por medio del uso del material didáctico, los estudiantes pudieron identificar y diferenciar las formas geométricas, hallar medidas de área y perímetro y ampliar algunos otros conocimientos relacionados con el área de geometría.

– Relación entre las concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría con su práctica en el aula, Ruth Paola Piratoba Gil, Memorias Congreso Investigación y Pedagogía. Tunja, Número 02 – Octubre/ 2013. En esta investigación se mostró un estudio en donde se establece la relación entre las concepciones y creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría con la práctica en el aula, ya que la geometría dentro del currículo ha perdido importancia, debido a la implementación de la matemática moderna. Para el desarrollo de esta investigación se tuvo en cuenta una muestra representativa de los docentes de la ciudad de Duitama y se tuvo en cuenta tres etapas, que constaron de la construcción de un recorrido histórico sobre la enseñanza de la geometría y su enseñanza en la actualidad, que permitió establecer las categorías a estudiar, luego se diseñó y aplicó diferentes instrumentos como: cuestionario con escala tipo Likert, rejillas y cuestionario con pregunta abierta; posteriormente se llevó a cabo observaciones no estructuradas en el aula y entrevistas a los respectivos docentes, para establecer en concreto las relaciones entre las concepciones y creencias y los instrumentos aplicados. Podemos concluir que mediante esta herramienta aprendieron de una forma sencilla y fácil, el conteo, distribución y repartos, apropiándose de su propio conocimiento, mediante el trabajo en equipo, lograron motivarse asumiendo roles con mayor responsabilidad, experimentaron y aprendieron a dividir jugando con el juego interactivo que fue novedoso y divertido.

4.1.3 Antecedentes Regionales. “El juego en la enseñanza de los conceptos básicos de conteo y combinatoria, Laura Marisol Mendoza Monsalve y Yuli Katherine Rueda Galvis, Escuela Normal Superior Francisco de Paula Santander, Málaga, 2015. Se implementan los juegos como estrategia lúdica, para el proceso de enseñanza aprendizaje, usando al mismo tiempo elementos conceptuales para comprender de forma significativa los principios básicos de conteo y combinatoria y poderlos aplicar en la resolución de problemas, de esta manera el estudiante pudo de manera activa y participativa resolver distintos problemas que tenían que ver con diferentes operaciones matemáticas.

– El ábaco abierto en el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del grado segundo, Adriana Julieth Sandoval Campos, Escuela Normal Superior Francisco de Paula Santander, Málaga, en su proyecto para obtener el título de Normalista Superior¹², 2015. Utilizó una herramienta didáctica como el Abaco abierto, para enseñar a los estudiantes competencias de razonamiento y argumentación, comunicación y representación, planteamiento y resolución de problemas con respecto al valor posicional, la descomposición de números, lo que se pretendió fue utilizar juegos y herramientas didácticas para que los estudiantes aprendieran de una manera más fácil, divertida temas matemáticos y al mismo tiempo quieran más un área que es de gran dificultad para la mayoría de los niños, con el uso de estrategias novedosas y divertidas, que les ayudaron a representar y resolver operaciones matemáticas de forma didáctica por medio de esta herramienta.

– El uso del Tangram en los estudiantes de quinto grado, José Luis Mendoza Villabona, Universidad Industrial de Santander. 2010¹³; Una propuesta para introducir el concepto de área y perímetro, se buscó por medio del tangram ayudar y orientar a que los estudiantes aprendieran conceptos de área y perímetro de una forma más activa y dinámica, usando diversas estrategias y actividades con la herramienta del tangram, estuvo muy ligado con mi propuesta pues la temática que trabaje fue muy parecida y la estrategia que utilicé es por medio de herramientas didácticas que ayuden y generen una mayor participación de los estudiantes, de forma lúdica y usando estrategias novedosas para un mejor aprendizaje. Por medio del uso del Tangram, se evidencio la integración y participación de todos los estudiantes, dejando claro el concepto de área y perímetro.

¹² SANDOVAL CAMPOS. Adriana Julieth. Propuesta presentada para obtener el título de Normalista Superior en la Escuela Normal Nacional Francisco de Paula Santander. 2015

¹³ MENDOZA VILLABONA. José Luis. Universidad Industrial de Santander. 2010

4.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4.2.1 Percepciones sobre el aprendizaje y enseñanza de la geometría. No todas las personas ven un mismo objeto bajo la misma perspectiva. Lo mismo sucede con la mayoría de las situaciones de la vida. La percepción de “algo” puede variar o mantenerse similar de una persona a otra.¹⁴

En los últimos años, las encuestas realizadas en distintos países sobre el conocimiento matemático de los estudiantes, han reflejado que, con frecuencia, la geometría no ha ocupado un papel preponderante en el currículum escolar de las distintas naciones. Esto explicó la ausencia de preguntas sobre geometría en dichas pruebas o bien, en el mejor de los casos, se incluyen unas pocas de tipo elemental, donde los alumnos manifestaron un desempeño pobre.

Esto deja en claro que la geometría como asignatura formativa central en la enseñanza de las matemáticas, ha perdido importancia (Hernández y Villalba, 2001). Frecuentemente la enseñanza de la geometría se limita a reconocer figuras y dibujarlas en el papel; las lecciones se desarrollan de manera abstracta, sin proporcionarle a los estudiantes ejemplos reales que le faciliten un mejor entendimiento de los contenidos (Goncalves, 2006). Además, los recursos utilizados son limitados, donde en una mayoría de los casos el proceso de enseñanza está condicionado por libros de texto conservadores, que impactan considerablemente el qué y cómo enseñar (Abrate et al., 2006).

Los alumnos se encuentran en una encrucijada cuando estudian geometría, porque el profesor les dice si es importante para su futuro como individuo, pero, el mismo proceso educativo se encuentra inmerso no le permite visualizar esa importancia con suficiente claridad; de manera que el aprendizaje de la geometría carece de sentido y con el tiempo repercute en su estado anímico, Báez e Iglesias (2007) señalan que, “a nivel de educación básica, la enseñanza

¹⁴ GAMBOA ARAYA Ronny y BALLESTERO ALFARO Esteban, Algunas reflexiones sobre la didáctica de la geometría, Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2009. Año 4. Número 5. pp 113- 136. Costa Rica

de las matemáticas presenta dificultades, particularmente la enseñanza y aprendizaje de la geometría, pues algunas veces los docentes no desarrollan los contenidos geométricos contemplados en los programas por desconocimiento de la importancia de la disciplina o poco dominio de los contenidos geométricos, y en aquellos casos en que sí se desarrollan, se hace enfatizando en el uso de fórmulas y cálculo de áreas”.

Goncalves (2006) señala que: “Los estudiantes pueden resolver problemas concretos con bastante habilidad, pero carecen de ideas cuando deben resolver esos mismos problemas planteados en un contexto algo diferente, abstracto o más formalizado”. Otra situación típica de las clases de matemática, es la de los estudiantes que tienen que recurrir a memorizar las demostraciones de los teoremas o las formas de resolver los problemas, pues es la única manera de llegar a aprobar los exámenes.

Aunque parte de la importancia de la enseñanza de la geometría radica en ser la disciplina donde los estudiantes llevan a cabo procesos de razonamiento, pareciera que la realidad en las aulas es distinta, pues uno de los problemas en la enseñanza de la geometría es la dificultad que existe para que los estudiantes pasen de la descripción de las figuras a un proceso más formal, basado en razonamientos y argumentación (Castiblanco et al., 2004).

Cabe, en este caso, preguntarse: ¿qué piensan los estudiantes que han pasado por los procesos educativos formales de la primaria y secundaria, sobre su experiencia directa al estudiar geometría? Barrantes y Blanco (2005, 2004) señalan algunas concepciones que estudiantes ya graduados poseen acerca de la enseñanza de la geometría:

- Consideran que la finalidad de la enseñanza de la geometría es adquirir conocimiento, ya sea por cultura general o porque es una parte de las matemáticas y todas son importantes.

- Conciben la geometría escolar como una materia difícil, a la que se dedicaba poco tiempo.
- Señalan que la geometría es una materia muy teórica, abstracta y complicada de entender, para la que se necesita una mayor capacidad de razonamiento.
- Para los estudiantes la dificultad de la geometría radica, principalmente, en la memorización de fórmulas y saber cuándo aplicarlas.
- Indican que para aprender geometría es necesario la explicación del profesor y la práctica, pues si se es capaz de resolver las prácticas se puede verificar si se comprendió el tema en estudio.
- Revelan que la metodología clásica para la enseñanza de la geometría se divide en dos: la parte teórica, caracterizada por definiciones, propiedades, entre otros, y la parte práctica, entendiendo como sinónimos las palabras problema y ejercicio.
- Apuntan que los contenidos que más se estudian son los relacionados con la geometría plana; en la geometría espacial se profundiza menos.
- Manifiestan que la pizarra y el libro de texto son los recursos más utilizados para la enseñanza de la geometría.
- Destacan que el uso de materiales como figuras de madera u otros son poco frecuentes y cuando se utilizan se hacen construcciones o actividades sin ninguna utilidad posterior.
- Declaran que las actividades geométricas frecuentemente son extraídas del libro de texto y suelen estar relacionadas con el estudio de elementos de las figuras, clasificación y sobre todo de medida; es decir, resolución de problemas “tipo”.
- Indican que el examen era el elemento más importante de la evaluación.

Los elementos anteriores reflejan una “crisis” en la enseñanza de la geometría y plantean una serie de interrogantes que deben comprometer a los responsables a encontrar diferentes alternativas de solución a esta problemática, dado que se ha desvirtuado la enseñanza de esta disciplina y se han dejado de lado procesos de razonamiento, argumentación y visualización.

La enseñanza de esta disciplina se ha inscrito en un ambiente aislado del entorno del estudiante, donde los contenidos no representan un conocimiento útil para éste y donde el ensayo, error y la discusión no son aprovechados como un medio para lograr un aprendizaje. Al respecto, Báez e Iglesias (2007) señalan seis principios didácticos que consideran fundamentales dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría:

- Principio globalizador o interdisciplinar, que consiste en un acercamiento consiente a la realidad, donde todos los elementos están estrechamente relacionados entre sí.
- Integración del conocimiento, donde se parte de que el conocimiento no está fragmentado, sino que representa un saber integrado, lo que implica también una integración de los objetivos, contenidos, metodología y la evaluación.
- Contextualización del conocimiento, lo que implica adaptar los conocimientos a las necesidades y características de los estudiantes a partir del uso de hechos concretos.
- Principio de flexibilidad, pues aunque todo proceso educativo requiere de una planificación, de acuerdo a los estudiantes a los cuales está dirigido, su organización y administración debe ser adaptable a las necesidades de los educandos, sin perder de vista el logro de los objetivos propuestos.
- Aprendizaje por descubrimiento, que implica que todo proceso de enseñanza debe considerar una participación activa del estudiante, que propicie la investigación, reflexión y búsqueda del conocimiento.
- Innovación de estrategias metodológicas, lo que “obliga” al docente a buscar y emplear estrategias metodológicas que incentiven al estudiante hacia la investigación, descubrimiento y construcción del aprendizaje.

Por otra parte, Veloso (1998) hace también un aporte en esta dirección, señalando que la enseñanza de la geometría en secundaria debe:

- Profundizar y sintetizar los aspectos geométricos en desarrollo, como la comprensión del espacio y de los respectivos modelos geométricos que son

dados por las matemáticas; es decir, partir de problemas y situaciones relacionadas con el espacio, como la simetría, la forma y la dimensión.

- Integrar la historia de la geometría en su enseñanza, que permita al estudiante tener la noción de que existen otras geometrías.
- Buscar la conexión de la geometría con otras ramas de las matemáticas, con otras disciplinas como el arte y su aplicabilidad a contextos reales.

El NCTM (2000) dentro de su visión de estandarización de la enseñanza de las matemáticas, aporta directrices sobre hacia dónde debería orientarse la enseñanza de la geometría desde la enseñanza preescolar hasta la secundaria. Esta propuesta gira en torno a cuatro objetivos generales, para los cuales se detalla los objetivos específicos respectivos de cada nivel.

4.2.2 Modelo Escuela Nueva. Según MEN¹⁵, “Escuela Nueva es un modelo pedagógico que surgió en Colombia en la década de los años 70, como respuesta a las necesidades educativas de los niños de primaria de las zonas rurales del país. Es precisamente en esa década cuando empieza a evidenciarse que en el campo son pocos los niños matriculados por grado, razón por la cual, no era viable tener un solo profesor para cada curso. Entonces, surge la figura del maestro multigrado, es decir, aquel que atiende varios grados al tiempo; aun así, esta nueva situación no garantizó la calidad y eficiencia de la educación que recibían los niños”.

Ante este panorama, un grupo de pedagogos de la Universidad de Pamplona, basados en las teorías de la "Escuela Activa", diseñaron unas guías para que los niños que ya sabían leer y escribir pudieran tener una ruta de aprendizaje autónomo con una serie de actividades didácticas. La idea era que pudieran transitar por los temas y áreas del conocimiento, de tal manera que el maestro tuviera espacio para atender a los niños que aún no sabían leer ni escribir.

¹⁵ Ministerio de Educación Nacional. Guía de Escuela Nueva. Disponible en < <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-94519.html>>

El Modelo de Escuela fue ensayado en las zonas rurales con unas características particulares: los niños de primero a quinto de primaria, ubicados en grupos de 4 o 6 se reunían en una gran aula y en una mesa redonda. Cada uno tenía la guía que le correspondía de acuerdo con su nivel de grado y el docente adquiría un nuevo rol: era el facilitador del aprendizaje de los niños. Las guías fueron diseñadas como respuesta a los altos índices de deserción que se presentaban en el campo, debido a las actividades como la pesca, la cosecha, entre otras, que los niños realizan desde pequeños como parte de la cultura regional. Esto, los obliga a ausentarse por largos periodos de tiempo de la escuela. Las guías les permiten a los niños avanzar a su ritmo.

De esta forma, si tienen que cumplir con las labores del campo, una vez retornen a la escuela, encontrarán su guía en el momento en el que la dejaron y podrán continuar con su proceso de aprendizaje. Asimismo, las guías abordan las distintas áreas del conocimiento desde la perspectiva del "aprender haciendo", con actividades acordes a la realidad de los niños. Cortar, pegar, investigar, preguntar, entrevistar, son acciones que las guías plantean para los pequeños.

En su componente curricular, el Modelo Escuela Nueva exige el trabajo en grupo desde la perspectiva de Piaget: "el ser humano aprende en compañía de otros". Cada niño posee unas habilidades que desarrollan más que otros, por eso, cuando se unen varios niños con distintas habilidades, se potencia el aprendizaje al aprender el uno del otro.¹⁶

4.2.3 Estándares básicos de competencias Matemáticas. Pensamiento Geométrico-Métrico.

Según García los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas son una guía que permiten promover y orientar los procesos curriculares, en aspectos esenciales de la reflexión matemática como son la naturaleza de la disciplina y sus implicaciones pedagógicas, el plan de estudios, los proyectos escolares e incluso el trabajo de enseñanza de las matemáticas en el aula, por mencionar algunos aspectos".

En este documento se encuentran algunos procesos generales presentes en toda actividad matemática que explicitan lo que significa ser matemáticamente competente, lo cual se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y en los cinco tipos de pensamiento matemático.

El conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el niño diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes. El conocimiento lógico-matemático "surge de una abstracción reflexiva", ya que este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. De allí que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos.

El componente Geométrico-métrico, está relacionado con la construcción y manipulación de representaciones de los objetos en el espacio, las relaciones entre ellos y sus transformaciones; reflexión acerca de las formas que se presenten, análisis de figuras y formas. El razonamiento y la argumentación, están relacionados con aspectos como: dar cuenta del cómo y del porqué de los caminos que se siguen para llegar a conclusiones, justificar estrategias y procedimientos para tratar situaciones problema y formular hipótesis.

4.2.4 Competencia Matemática. El Ministerio de Educación Nacional, a partir de su propuesta de lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias en matemáticas, pretende responder a las nuevas demandas globales y nacionales relacionadas con una educación de calidad para todos y la formación integral de personas con las competencias necesarias para desenvolverse en situaciones de la vida cotidiana. (MEN, 2002, p.46). Este hecho se evidencia en particular en los procesos de enseñanza aprendizaje del área de matemática que en los últimos años ha recuperado importancia en nuestras instituciones educativas.

En el marco de la Política de Mejoramiento de la Calidad de la Educación, reconoce la importancia de trabajar desde la perspectiva de competencias, en razón a que las prácticas y lenguajes en la educación formal requieren una intención bien definida y consiente para incidir en la manera como las y los estudiantes abordan, construyen y aplican el conocimiento, posicionando por esta vía la necesidad de concertar una mirada educativa que tienda a lo integral y lo universal¹⁶.

La competencia matemática es una capacidad del individuo para identificar, entender la función que desempeñan en el mundo, emitir juicios fundados y relacionarse de forma que se puedan satisfacer las necesidades de la vida como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos. Cuando se habla de competencias matemáticas se hace referencia a un saber hacer flexible que relaciona conocimientos, habilidades, valores y actitudes que permite formular, resolver problemas, modelar, comunicar, razonar, comparar y ejercitar procedimientos para facilitar el desempeño eficaz y con sentido en un contexto determinado.

¹⁶ Ministerio de Educación Nacional. Op.cit, pg. 46

4.2.5 El Pensamiento Matemático y sus Procesos

4.2.5.1 Razonamiento. Según Pérez y Gardey¹⁷, el pensamiento es aquello que existe a través de la actividad intelectual. Se trata del producto de la mente nacido de los procesos racionales del intelecto o de las abstracciones de la imaginación. El análisis, la comparación, la generalización, la síntesis y la abstracción son algunas de las operaciones vinculadas al pensamiento, que determina y se refleja en el lenguaje. Es posible distinguir entre diversos tipos de pensamiento, como el pensamiento analítico (que separa el todo en distintas partes), el pensamiento crítico (evalúa los conocimientos) o el pensamiento sistemático (una visión que abarca elementos múltiples con sus distintas interrelaciones). Un razonamiento ayuda a que el estudiante comprenda la temática a trabajar y la conecte con las ideas previas para así obtener un nuevo conocimiento.

4.2.5.2 Resolución de Problemas. Según Rico¹⁸ plantea que resolver problemas no es solo llegar a la respuesta de algo que antes no se conocía, sino que intervienen diferentes procesos en los que se involucran la comprensión, el planteamiento y elección de estrategias.

La resolución de problemas es una habilidad que se utiliza para relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, para producir e interpretar distintos tipos de información, y adquirir de esta forma un conocimiento más amplio, que sea utilizado en su contexto.

¹⁷ PÉREZ PORTO, Julián y GARDEY Ana. Publicado: 2011. Actualizado: 2014. Definiciones: Definición de pensamiento matemático (<http://definición.de/pensamiento-matemático/>).

¹⁸ Rico, L. Investigación sobre errores de aprendizaje en educación matemática. España: Universidad de Granada. 1990

GIMÉNEZ, Carmen Azcárate; MACHIN, Matias Camacho. Sobre la investigación en didáctica del análisis matemático. *Edición Especial: Educación Matemática*, 2003, p. 135.

4.2.6 Niveles de Van Hiele: Denominación y descripción¹⁹. Los niveles son cinco y se suelen nombrar con los números del 1 al 5, sin embargo, es más utilizada la notación del 0 al 4. Estos niveles se denominan de la siguiente manera:

NIVEL 0: Visualización o reconocimiento

NIVEL 1: Análisis

NIVEL 2: Ordenación o clasificación

NIVEL 3: Deducción formal

NIVEL 4: Rigor

Dado que el nivel 5o se piensa que es inalcanzable para los estudiantes y muchas veces se prescinde de él, además, trabajos realizados señalan que los estudiantes no universitarios, como mucho, alcanzan los tres primeros niveles. Es importante señalar que, un o una estudiante puede estar, según el contenido trabajado, en un nivel u otro distinto. A continuación, vamos a describir cuáles son las características de cada nivel. Desde las perspectivas del aprendizaje de los estudiantes.

Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría

Nivel 0: visualización o reconocimiento

Tres son las características fundamentales de este nivel:

- Los objetos se perciben en su totalidad como una unidad, sin diferenciar sus atributos y componentes.
- Se describen por su apariencia física mediante descripciones meramente visuales y asemejándoles a elementos familiares del entorno (parece una rueda, es como una ventana, etc.) No hay lenguaje geométrico básico para llamar a las figuras por su nombre correcto.

¹⁹ Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría

- No reconocen de forma explícita componentes y propiedades de los objetos motivo de trabajo

Nivel 1: análisis

- Se perciben las componentes y propiedades (condiciones necesarias) de los objetos y figuras. Esto lo obtienen tanto desde la observación como de la experimentación.
- De una manera informal pueden describir las figuras por sus propiedades, pero no de relacionar unas propiedades con otras o unas figuras con otras. Como muchas definiciones en Geometría se elaboran a partir de propiedades no pueden elaborar definiciones.
- Experimentando con figuras u objetos pueden establecer nuevas propiedades
- Sin embargo, no realizan clasificaciones de objetos y figuras a partir de sus propiedades.

Nivel 2: ordenación o clasificación

Antes de señalar las características del nivel conviene señalar que, en el anterior nivel, los estudiantes empiezan a generalizar, con lo que inician el razonamiento matemático, señalando qué figuras cumplen una determinada propiedad matemática, pero siempre considerará las propiedades como independientes no estableciendo, por tanto, relaciones entre propiedades equivalentes. Alcanzar este nivel significa que:

- Se describen las figuras de manera formal, es decir, se señalan las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir. Esto es importante pues conlleva entender el significado de las definiciones, su papel dentro de la Geometría y los requisitos que siempre requieren.
- Realizan clasificaciones lógicas de manera formal ya que el nivel de su razonamiento matemático ya está iniciado. Esto significa que reconocen cómo unas propiedades derivan de otras, estableciendo relaciones entre propiedades y las consecuencias de esas relaciones.

- Siguen las demostraciones, pero, en la mayoría de los casos, no las entienden en cuanto a su estructura. Esto se debe a que su nivel de razonamiento lógico son capaces de seguir pasos individuales de un razonamiento, pero no de asimilarlo en su globalidad. Esta carencia les impide captar la naturaleza axiomática de la geometría.

Nivel 3: deducción formal

- En este nivel ya se realizan deducciones y demostraciones lógicas y formales, viendo su necesidad para justificar las proposiciones planteadas.
- Se comprenden y manejan las relaciones entre propiedades y se formalizan en sistemas axiomáticos
- Se comprende cómo se puede llegar a los mismos resultados partiendo de proposiciones o premisas distintas lo que permite entender que se puedan realizar distintas formas de demostraciones para obtener un mismo resultado.

Es claro que, adquirido este nivel, al tener un alto nivel de razonamiento lógico, se tiene una visión globalizadora de las Matemáticas.

Nivel 4: rigor

- Se conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos y se pueden analizar y comparar permitiendo comparar diferentes geometrías.
- Se puede trabajar la Geometría de manera abstracta sin necesidad de ejemplos concretos, alcanzándose el más alto nivel de rigor matemático.

Características de los niveles

En un primer lugar hablamos de “secuenciación”, algo que, visto o explicado hasta ahora, no necesita más explicación, de “jerarquización” esto es, los niveles tienen un orden que no se puede alterar, lo cual es obvio visto también lo anterior y los niveles “son recursivos”. Esta última idea es importante y conviene explicarla y concretarla un poco más. Esta característica nos indica que “lo que es implícito en un nivel se convierte en explícito en el siguiente nivel”.

Un esquema, prescindiendo del último nivel, mediante una tabla de esta idea puede ser esclarecedor:(tabla N° 2)

Tabla 2. Niveles según Van Hiele

Nivel	ELEMENTOS EXPLÍCITOS	ELEMENTOS IMPLÍCITOS
NIVEL 0	Figuras y objetos	Partes y propiedades de las figuras y objetos
NIVEL 1	Partes y propiedades de las figuras y objetos	Implicaciones entre propiedades de figuras y objetos
NIVEL 2	Implicaciones entre propiedades de figuras y objetos	Deducción formal de teoremas
NIVEL 3	Deducción formal de teoremas	Relación entre los teoremas (sistemas axiomáticos)

La segunda característica a señalar es “el lenguaje” específico para cada nivel.

La progresión en y entre los niveles va muy unida a la mejora del lenguaje matemático necesario en el aprendizaje. No se trata sólo de adquirir conocimientos matemáticos sino también mejoras y ampliar las capacidades referidas al lenguaje necesario en cada nivel. Como más tarde señalaremos en este modelo es muy importante el test-entrevista, es decir, que se da mucha importancia a que expliquen lo que saben y cómo lo saben no sólo que lo escriban en respuesta a un problema o un test de ítems más o menos abiertos.

La tercera idea es si el aprendizaje y, por tanto, el paso de nivel se hace de una manera “continua o discreta”. La idea, eterno dilema, es si el salto es repentino o se hace de forma gradual. Nos parece lógico pensar que se hace de forma continua mediante pequeños saltos que conexas que nos darán el paso final de nivel. Esto está más de acuerdo con las teorías cognitivas modernas del aprendizaje que señalan cómo creamos esquemas significativos de pensamiento, mejores pero cercanos a los que teníamos, que se interconectan

entre sí y que, a su vez, podemos reemplazar por otros nuevas más sencillos y prácticos que los anteriores.

Para construir o mejorar estos esquemas tiene mucha importancia la interacción alumno/a- profesor/a. Lo señalado en el párrafo anterior (test-entrevista) sería ya el punto de partida para conocer estos esquemas de pensamiento.

4.3 MARCO CONCEPTUAL

4.3.1. Material didáctico. En los ambientes educativos se encuentran elementos que favorecen y potencian la educación; dichos objetos se han denominado materiales didácticos, que, cuando se utilizan con metodologías lúdicas y ricas en aprendizajes prácticos para los estudiantes, logra fortalecer su desarrollo, propiciar esquemas cognitivos más significativos, ejercitar la inteligencia y estimular los sentidos. En efecto, los materiales didácticos son herramientas usadas por los docentes en las aulas de clase, en favor de aprendizajes significativos; en este sentido, el interés de la investigación radicó en analizar la intencionalidad que le dan los docentes a la implementación de los materiales didácticos y su relación con el aprendizaje significativo.

Se observa que algunos de los recursos trabajados dentro del aula de clase y catalogados como materiales didácticos son un gran medio lúdico y dinamizador para el proceso de aprendizaje del estudiante, del que el docente se apropia autónomamente con el fin de transferir aprendizajes significativos de una manera más práctica y cercana a la realidad de los estudiantes. A partir de la observación realizada en la investigación se pudo comprender la didáctica como un conjunto de técnicas y procedimientos de los que los docentes se deben apropiar para orientar con seguridad a los estudiantes en su aprendizaje.

4.3.2. Enseñar Geometría. Es importante reflexionar sobre las razones para enseñar Geometría. Si el maestro tiene claro el porqué, estará en condiciones de tomar decisiones más acertadas acerca de su enseñanza. Una primera razón para dar esta asignatura la encontramos en nuestro entorno inmediato, basta con mirarlo y descubrir que en él se encuentran muchas relaciones y conceptos geométricos: la Geometría modela el espacio que percibimos, es decir, la Geometría es la Matemática del espacio.

No obstante que la presencia de la Geometría en el entorno inmediato podría ser una razón suficiente para justificar su enseñanza y su aprendizaje, cabe aclarar que no es la única. La Geometría ofrece, a quien la aprende, una oportunidad para emprender un viaje hacia formas superiores de pensamiento.

Los matemáticos y filósofos griegos, amantes y buscadores incansables de la verdad, tenían en alta estima a la Geometría porque para ellos representó un cuerpo de conocimientos que eran verdaderos y que, además, podía demostrarse que lo eran, que no dependían del humor de las personas ni de los dioses; a tal grado llegó esta valoración, que en la Academia, la escuela filosófica de Platón, estaba escrito: Nadie entre aquí que no sepa Geometría. No obstante que la palabra Geometría significa medida de la tierra, que hace alusión a su origen práctico, a partir de los griegos y hasta la actualidad lo que se estudia en Geometría dista mucho de ser sólo lo que fue en sus inicios.

Veamos en qué consiste esta forma de pensar que se puede desarrollar con la enseñanza de la Geometría. Las personas construyen de manera intuitiva algunas relaciones y conceptos geométricos, producto de su interacción con el espacio; la enseñanza de la Geometría debe permitir avanzar en el desarrollo del conocimiento de ese espacio, de tal manera que en un momento dado pueda prescindir de él y manejar mentalmente imágenes de figuras y relaciones geométricas, es decir, hacer uso de su capacidad de abstracción.

El estudio de la Geometría permite al alumno estar en interacción con relaciones que ya no son el espacio físico sino un espacio conceptualizado y, por lo tanto, en determinado momento, la validez de las conjeturas que haga sobre las figuras geométricas ya no se comprobarán empíricamente sino que tendrán que apoyarse en razonamientos que obedecen a las reglas de argumentación en Matemáticas, en particular, la deducción de nuevas propiedades a partir de las que ya conocen.²⁰

4.3.3 El juego en la educación. El juego tiene un enorme valor educativo. Desde el punto de vista didáctico, los juegos favorecen que los estudiantes aprendan a desarrollar hábitos y actitudes positivas frente al trabajo individual y grupal, desde esta perspectiva, el juego en el aula tiene un enorme valor como recurso didáctico convirtiéndose en un medio para facilitar la enseñanza.

BRESSAN, Ana María; BOGISIC, Beatriz; CREGO, Karina. *Razones para enseñar geometría en la educación básica: mirar, construir, decir y pensar* __. Novedades Educativas, 2000.

Sin embargo, a pesar de esta afirmación en la mayoría de los casos los educadores evaden o no hacen uso del juego como estrategia metodológica que le permita mejorar o facilitar notablemente el aprendizaje del estudiante. Generalmente las tareas escolares sólo se limitan a obligar al estudiante a realizar un sin número de actividades que no son interesantes para él, estas actividades pueden ser: largas lecturas poco relevantes, resolución de problemas no acorde con la realidad, entre otros; lo cual es notorio la idea de dar un cambio en la metodología aplicada por los y las docentes, de tal manera que los y las estudiantes se involucren espontáneamente en las actividades a ser desarrolladas en el aula, donde el juego pudiera ser visto como una estrategia que rompa con ese tipo de enseñanza tradicional con la finalidad de despertar el interés, la curiosidad y el entusiasmo por aprender cada día más.

Además de facilitar el aprendizaje de la matemática, el juego, debido a su carácter motivador, es uno de los recursos didácticos más interesantes que puede romper la aversión que los y las estudiantes tienen hacia esta asignatura.

Según CENAMEC (1998): la incorporación del juego de manera efectiva a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, entre muchas posibilidades; puede ser utilizado:

- Como motivador de un trabajo posterior (al jugar libremente con sólidos, el niño se da cuenta de las características de éstos).
- Para afianzar conceptos (juegos del valor de posición).
- Para reforzar las combinaciones de adición, sustracción, multiplicación y división.
- Como reforzador de los procesos de enseñanza y aprendizaje (uso de los juegos en la evaluación formativa. Representar una situación o problema de forma esquemática, es decir, construir un modelo de la situación, donde los estudiantes y el docente logren precisar las reglas del juego, lo cual ayuda a los primeros a convertirse en actores y no en simples espectadores de la situación.

Esto les permite arribar a conclusiones adecuadas acerca del modelo que hayan considerado. El estudiante no juega para aprender matemática, pero por medio del juego desarrolla, de una manera intuitiva habilidades y destrezas matemáticas, que constituyen procesos cada vez más complejos, mediante el ejercicio fructífero de la imaginación.

4.3.4 El juego en la enseñanza de la geometría. Muchas de las limitaciones que los estudiantes manifiestan en la actualidad en el contexto educativo sobre su comprensión acerca de temas de geometría se deben al tipo de enseñanza que han recibido.

Asimismo, el tipo de enseñanza que emplea el docente depende, en gran medida de las concepciones que él tiene sobre lo que es geometría, cómo se aprende, qué significa saber esta rama de las Matemáticas y para qué se enseña. Es importante reflexionar sobre las razones para enseñar geometría.

Si el docente tiene claro el porqué, estará en condiciones más acertadas acerca de su enseñanza, convirtiéndose en un docente capaz de implementar estrategias novedosas que desarrollan destrezas y habilidades en los estudiantes que le lleven a construir progresivamente el conocimiento geométrico, constituyendo los juegos didácticos una herramienta exitosa para la enseñanza de la geometría.

Con los juegos se pretende que el estudiante trabaje personalmente en problemas geométricos interesantes, no rutinarios, adaptados a su edad y a su entorno; que realicen investigaciones sobre, entre otras cosas, propiedades geométricas; por otra parte, la introducción de los juegos, en el aula de clases, en los que los aspectos geométricos estén presentes, sirven al menos, para compensar el tratamiento secundario que en los programas escolares de matemáticas se da a la geometría. La geometría y los juegos tienen muchos rasgos en común en cuanto a la finalidad educativa, desarrolla en los estudiantes la capacidad de comprensión y representación del espacio. Los juegos enseñan a los estudiantes a desarrollar técnicas intelectuales, potenciar el pensamiento lógico, desarrollar hábitos de razonamiento y enseñan a pensar con espíritu crítico.

4.3.5 Utilización de los juegos en la enseñanza. ¿Se pueden utilizar los juegos matemáticos como provecho en la enseñanza? ¿de qué forma? ¿Qué juegos? ¿Qué objetivos pueden conseguirse a través de los juegos?

Los juegos tienen un carácter fundamental de pasatiempo y diversión. Para eso se han hecho y ese es el contenido básico que desempeñan. Por eso es natural que haya mucho recelo de su empleo de enseñanza. El estudiante disfruta del pasatiempo y esto debe ser una buena estrategia para enseñar.

En cambio, ese mismo elemento de pasatiempo y diversión que el juego tiene esencialmente, debería ser un motivo más para utilizarlo generosamente. ¿Por qué no paliar la mortal seriedad de muchas de nuestras clases con una sonrisa?

Si cada día ofreciésemos a nuestros alumnos, junto con el rollo cotidiano, un elemento de diversión, incluso aunque no tuviese nada que ver con el contenido de nuestra enseñanza, el conjunto de nuestra clase y de nuestras mismas relaciones personales con nuestros estudiantes variarían favorablemente

El objetivo primordial de la enseñanza básica y media no consiste en embutir en la mente del niño un amasijo de información que, pensamos, le va a ser muy necesaria como ciudadano en nuestra sociedad. El objetivo fundamental consiste en ayudarle a desarrollar su mente y sus potencialidades intelectuales, sensitivas, afectivas, físicas, de modo armonioso. Y para ello nuestro instrumento principal debe consistir en el estímulo de su propia acción, colocándole en situaciones que fomenten el ejercicio de aquellas actividades que mejor pueden conducir a la adquisición de las actitudes básicas más características que se pretende transmitir con el cultivo de cada materia.

Por la semejanza de estructura entre el juego y la matemática, es claro que existen muchos tipos de actividad y muchas actitudes fundamentales comunes que pueden ejercitarse escogiendo juegos adecuados tan bien o mejor que escogiendo contenidos matemáticos de apariencia más seria, en muchos casos con claras ventajas de tipo psicológico y motivacional para el juego sobre los contenidos propiamente matemáticos.

Es un hecho frecuente que muchas personas que se declaran incapaces de toda la vida para la matemática, disfrutan intensamente con puzzles y juegos cuya estructura en poco difiere de la matemática. Existen en ellas claros bloqueos psicológicos que nublan su mente en cuanto se percatan de que una cuestión que se les propone, mucho más sencilla tal vez que el juego que practican, tiene que ver con el teorema de Pitágoras. Estos bloqueos son causados muy frecuentemente en la niñez, donde a absurdas preguntas iniciales totalmente inmotivadas seguían respuestas aparentemente inconexas que hacían de la matemática una madeja inextricable cada vez más absurda y complicada.

Se puede pensar que muchas de estas personas, adecuadamente motivadas desde un principio, tal vez a través de esos mismos elementos lúdicos que están descargados del peso psicológico y de la seriedad temible de la matemática oficial, se mostrarían, ante la ciencia en general y ante la matemática misma en particular, tan inteligentes como corresponde al éxito de su actividad en otros campos diferentes.

Es claro que no todos los juegos que se encuentran en los libros de recreaciones matemáticas se prestan igualmente al aprovechamiento didáctico. Muchos son meras charadas y acertijos ingeniosos. Muchos otros se basan en la confusión intencionada del enunciado al modo de los oráculos sibilinos y dejan al final una impresión de mera tomadura de pelo. En otros casos la solución de la impresión de haber llegado por revelación divina que no cabe fácilmente en un esquema de pensamiento que pueda conducir a un método. Pero, como veremos, hay juegos que, de forma natural, resultan asequibles a una manipulación muy semejante a la que se lleva a cabo en la resolución sistemática de problemas matemáticos y que encierran lecciones profundamente valiosas.

Lo que sobre todo se debería proporcionar a los estudiantes a través de las matemáticas es la posibilidad de hacerse con hábitos de pensamiento adecuados para la resolución de problemas, matemáticos y no matemáticos. ¿De qué les puede servir hacer un hueco en su mente en el que quepan unos cuantos teoremas y propiedades relativas a entes con poco significado si luego van a dejarlos allí herméticamente emparedados?

A la resolución de problemas se le ha llamado, con razón el corazón de las matemáticas, pues ahí es donde se puede adquirir el verdadero sabor que ha atraído y atrae a los matemáticos de todas las épocas. Del enfrentamiento con problemas adecuados es de donde pueden resultar motivaciones, actitudes, hábitos, ideas para el desarrollo de herramientas apropiadas, en una palabra, la vida propia de las matemáticas. Muchos de estos elementos pueden adquirirse igualmente en el enfrentamiento con los problemas que constituyen los juegos matemáticos.

La utilización de juegos educativos en el aula parece que tiene efectos beneficiosos. Al poner en práctica esta actividad es conveniente hacerlo de la manera que resulte más eficaz, el empleo cuidadosamente planificado de rompecabezas y 'juegos' matemáticos puede contribuir a clarificar las ideas del programa y a desarrollar el pensamiento lógico. Es claro que un educador no puede basar su enseñanza en la exclusiva utilización de juegos. Tampoco se llegan a aprender matemáticas significativas utilizando exclusivamente libros de matemáticas recreativas. Lo que parece más conveniente es mantener un equilibrio entre la matemática lúdica (que mantiene el interés) y la matemática seria.

4.4 MARCO LEGAL

- **Constitución Nacional**, estableciendo en el artículo 67, "la educación como un derecho de toda persona y un servicio público que tiene una función social ", siendo uno de sus objetivos, "la búsqueda del acceso al conocimiento, a la ciencia, la técnica y a los demás bienes y valores de la Cultura", por lo que el área de matemáticas no es ajena al cumplimiento de este.
- **Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)**, la cual en sus artículos 21, 22 y 23 determina los objetivos específicos para cada uno de los ciclos de enseñanza en el área de matemáticas, considerándose como área obligatoria
- **Decreto 1860 de 1994**, el cual hace referencia a los aspectos pedagógicos y organizativos, resaltándose, concretamente en el artículo 14, la recomendación de expresar la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la Ley, en los que interviene para su cumplimiento las condiciones sociales y culturales. Dos aspectos que sustentan el accionar del área en las instituciones educativas.

– **Ley 715 de 2001**, en su artículo 5, explica la necesidad por parte de la Nación de establecer las Normas Técnicas Curriculares y Pedagógicas para los niveles de la educación preescolar, básica y media, sin que esto vaya en contra de la autonomía de las instituciones educativas o de las características regionales, por otra parte, esta ley define, diseña y establece instrumentos y mecanismos para el mejoramiento de la calidad de la educación, además, de dar orientaciones para la elaboración del currículo, respetando la autonomía para organizar las áreas obligatorias e introducir asignaturas optativas de cada institución".

– **Estándares Básicos de Competencias**, los cuales son documentos de carácter académico no establecidos por una norma jurídica o ley. Ellos hacen parte de los referentes que todo maestro del área debe conocer y asumir, de tal forma que el desarrollo de sus prácticas pedagógicas den cuenta de todo el trabajo, análisis y concertación que distintos teóricos han hecho con la firme intención de fortalecer y mejorar el desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en los que se enmarca el área de matemáticas.

Aporta orientaciones necesarias para la construcción del currículo del área, permitiendo evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los estudiantes en el transcurrir de su vida estudiantil, además, presenta por niveles la propuesta de los objetos de conocimiento propios de cada pensamiento matemático, los cuales deben estar contextualizados en situaciones Problemitas que son uno de los caminos que permiten un proceso de aprendizaje significativo en el estudiante. (Grafica N° 3)

.

Grafica 3. Procesos de pensamiento en matemáticas



La grafica anterior muestra los procesos y conocimientos básicos que tuve en cuenta a la hora de aplicar la secuencia didáctica, partiendo del proceso de razonamiento, y relacionándolos con los demás procesos.

5. METODOLOGÍA

5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

El enfoque de esta propuesta de investigación será cualitativa, el cual según Strauss²⁰, se interesa por comprender e interpretar la vida de la gente, las experiencias vividas, los comportamientos, procesos de pensamiento, emociones y sentimientos, así como al funcionamiento organizacional, los movimientos sociales, los fenómenos culturales y la interacción entre las naciones.

El enfoque cualitativo es inductivo (obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares) los investigadores desarrollan conceptos partiendo de datos para evaluar teorías o hipótesis antes utilizadas por otros investigadores.

El investigador observa el escenario y las personas que lo rodean, las personas los escenarios o los grupos no son reducidas a variables sino, consideradas como todos.

Los investigadores de este enfoque son sensibles a los efectos que produce su investigación sobre las personas que son objeto de estudio; tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas; para que la investigación sea esencial debe experimentar la realidad tal como otros las experimentan; apartando sus propias creencia y perspectivas.

Para el investigador todos los puntos de vista son valiosos no busca la verdad sino una comprensión detallada de la perspectiva de otras personas; los métodos son humanistas mediante el cual se estudia las personas necesariamente.

²¹ STRAUSS, A. & Corbin, J. "Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada". Colombia: Universidad de Antioquia, 2002. 12p

Los investigadores dan validez a su investigación, los métodos utilizados permiten estar próximos al mundo empírico, para él, todos los escenarios y todas las personas son dignos de estudio.

Por medio de las diferentes técnicas que se emplearon en la secuencia didáctica, con el uso de material didáctico concreto, se buscó que los estudiantes adquirieran un mayor dominio de temas como área y perímetro interactuando docente- estudiante en cada una de las actividades que se llevaron a cabo en esta investigación.

5.2 DISEÑO METODOLÓGICO

A partir del enfoque escogido, el diseño que se consideró pertinente a utilizar fue el de investigación-acción (IA), el cual define Elliott como: “La investigación-acción integra enseñanza y desarrollo del profesor, desarrollo del currículo y evaluación, investigación y reflexión filosófica en una concepción unificada de práctica reflexiva educativa”²¹, aquí se tuvo en cuenta las dificultades que presentan los estudiantes en el desarrollo del razonamiento matemático.

– **Fases:** El proceso de investigación tuvo en cuenta el modelo de Elliott que toma como punto de partida el modelo cíclico de Lewin el cual comprende tres momentos: iniciando con la planificación, en esta etapa se diseñará el diagnóstico y la estrategia que se desea aplicar; seguidamente, la acción o intervención de aula, y por último, la reflexión que comprenderá la evaluación de la propuesta o estrategia aplicada.

²¹ ELLIOT, J. “El cambio educativo desde la investigación-acción”. Madrid: Morata, 1991.73 p.

5.2.1 Primera fase: Planificación. Una vez que se identificó el significado del problema que fue el centro del proceso de investigación, y habiendo formulado un enunciado del mismo, fue necesario realizar la recopilación de información que permitió un diagnóstico claro de la situación. La búsqueda de información consistió en recoger diversas evidencias que permitieron una reflexión a partir de una mayor cantidad de datos. Para ello se aplicó un taller diagnóstico de conceptos y procedimientos donde se buscó evidencia de cómo los estudiantes en su proceso de razonamiento resuelven problemas geométricos y métricos según plan de estudio en la modalidad de Escuela Nueva que involucra los niveles 3º y 5º y las estrategias que implementan; para ello se aplicó un cuestionario que incluyó problemas tradicionales llamados así los que además del enunciado presentan un dibujo interpretativo y no tradicionales a los que solo presentan el enunciado.

5.2.2 Segunda fase: Acción. Se llevó a cabo la construcción o diseño y su consecuente aplicación, de una secuencia didáctica, articulada a la herramienta pedagógica de manipulación de material concreto, lo que buscó superar las dificultades relacionadas con el razonamiento en la solución de problemas identificados en la prueba diagnóstica. Se elaboró una serie de actividades de aprendizaje donde los estudiantes exploraron conceptos, aquellas nociones previas que tienen sobre un hecho, lo articularon a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin que la información a la que accedió el estudiante en el desarrollo de la secuencia fue significativa, teniendo sentido y pudo abrir un proceso de aprendizaje.

5.2.3 Tercera fase: Reflexión de la propuesta – Evaluación. Se pretendió establecer de qué manera influyó la herramienta didáctica en el fortalecimiento del razonamiento en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes a través de la aplicación y desarrollo de secuencias didácticas. La evaluación se realizó en tres momentos: antes (por medio de la prueba diagnóstica), durante (evaluación formativa en la aplicación de las situaciones didácticas) y después (a través de una prueba final, similar a la diagnóstica) de

la intervención con el fin de llevar un registro a través de una rúbrica sobre los avances y dificultades detectadas en el proceso de aprendizaje.

Durante todo el proceso realizado en la investigación se entrelazó y relacionó las preguntas, los objetivos, las etapas y el impacto a tener en cuenta en la aplicación de la secuencia didáctica, de esta manera se buscó integrar todos los aspectos a tratar durante la ejecución de las actividades.

Desarrollada la secuencia didáctica se elaboró y aplicó una prueba final con el propósito de determinar si las dificultades que se identificaron en los estudiantes en la prueba diagnóstica, fueron superadas o si aún persisten, después de la fase de intervención en el aula, la cual se enfocó en contribuir en la superación de las mismas y en fortalecer el proceso de razonamiento matemático.

Tabla 3. Etapas de la investigación y su relación con los objetivos

Preguntas investigadoras	Objetivos	Etapas	Estado del arte	Justificación Impacto
¿Cómo Identificar la metodología adecuada para que los estudiantes adquieran un mayor dominio en la geometría?	Identificar cual es la metodología a que motiva a los estudiantes a tener dominios de los contenidos y su aplicación en el contexto.	Diagnóstico Una vez que se ha identificado el significado del problema que será el centro del proceso de investigación, y habiendo formulado un enunciado del mismo, es necesario realizar la recopilación de información que permitirá un diagnóstico claro de la situación. La búsqueda de información consistirá en recoger diversas evidencias que permitan una reflexión a partir de una mayor cantidad de datos. Para ello se aplicará un taller diagnóstico de conceptos y procedimientos donde se buscará evidencia de cómo los estudiantes en su proceso de razonamiento resuelven	- Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de Secundaria Silvia Villarroel: Este trabajo se propone identificar y caracterizar los materiales didácticos concretos que pueden utilizarse en la enseñanza de los contenidos geométricos en primer año de la Educación Secundaria "Juegos didácticos como propuesta	Da un sentido nuevo a la enseñanza de la Geometría en la Institución Educativa Los molinos, desarrollando actividades dinámicas con los Estudiantes del grado cuarto de educación básica primaria, llevando el material didáctico a ser utilizado adecuadamente en jornadas lúdico pedagógicas, para que los niños y las niñas se

		problemas geométricos y métricos según plan de estudio en la modalidad de Escuela Nueva que involucra los niveles 3º y 5º y las estrategias que implementan.	metodológica para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la institución educativa centro fraternal	interesen más en el desarrollo de las actividades propias del área, a la vez que construyen verdaderos aprendizajes significativos.
– ¿una motivación adecuada, mejorará la percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de los temas propios de la geometría? – ¿Cómo ayuda incluir el juego y la lúdica como herramienta pedagógica en el desarrollo de aprendizajes significativos de geometría dentro y fuera del aula? –	– Motivar adecuadamente la percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de los temas propios de la geometría, por medio de jornadas lúdico pedagógicas – Incluir el juego y la lúdica como herramientas pedagógicas en el desarrollo de aprendizajes significativos de geometría dentro y fuera del aula, diseñando y utilizando material didáctico.	Intervención en el aula Se llevará a cabo la construcción o diseño y su consecuente aplicación, de una secuencia didáctica, articulada a la herramienta pedagógica de manipulación de material concreto, para superar las dificultades relacionadas con el razonamiento en la solución de problemas identificados en la prueba diagnóstica. Se buscará establecer una serie de actividades de aprendizaje donde los estudiantes exploren conceptos, aquellas nociones previas que tienen sobre un hecho, lo articulen a situaciones problemáticas y de contextos reales con el fin de que la información a la que va acceder el estudiante en el desarrollo de la secuencia sea significativa, esto es, tenga sentido y pueda abrir un proceso de aprendizaje.	El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas El uso de juegos para la promoción del razonamiento probabilístico La Matemática en el II Ciclo de la Educación General Básica costarricense: una experiencia de enseñanza y aprendizaje mediante el componente lúdico El uso del Tangram como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de la creatividad y las inteligencias múltiples Relación entre las concepciones sobre la	

			enseñanza y aprendizaje de la geometría con su práctica en el aula, Ruth Paola Piratoba Gil, Memorias Congreso Investigación y Pedagogía. Tunja, Número 02 – Octubre/ 2013. “El juego en la enseñanza de los conceptos básicos de conteo y combinatoria, Laura Marisol Mendoza Monsalve y Yuli Katherine Rueda Galvis, Escuela Normal Superior Francisco de Paula Santander, Málaga, 2015 El ábaco abierto en el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes del grado segundo El uso del Tangram en los estudiantes de quinto grado, José Luis Mendoza Villabona, Universidad Industrial de Santander. 2010	
– ¿El material didáctico	– Verificar los cambios	Reflexión de la propuesta	Orientaciones didácticas	

utilizado de manera dinámica para el desarrollo de actividades lúdico pedagógicas en la aplicación de procesos propios de la geometría, potencializa la construcción de aprendizajes significativos?	significativos en el desarrollo de temáticas de geometría después de la utilización adecuada de material didáctico en el desarrollo de jornadas lúdico pedagógicas.	Se pretende establecer de qué manera influyó la herramienta didáctica en el fortalecimiento del razonamiento en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes a través de la aplicación y desarrollo de situaciones didácticas. La evaluación se hará en tres momentos: antes (por medio de la prueba diagnóstica), durante (evaluación formativa en la aplicación de las situaciones didácticas) y después (a través de una prueba final, similar a la diagnóstica) de la intervención con el fin de llevar un registro a través de una rúbrica sobre los avances y dificultades detectadas en el proceso de aprendizaje.	para la enseñanza de la geometría en EGB Una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva cultural. Caso de estudio: Comunidad Indígena Ika – Sierra Nevada de Santa Marta Concepciones de la enseñanza de geometría, Shirley Alexandra Bedoya Vargas, Luisa Fernanda Gutiérrez Gómez, Universidad Tecnológica de Pereira, 2012.	
--	---	--	---	--

5.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Al ser una investigación de tipo cualitativo, las técnicas que se utilizaron con el fin de obtener la información para el desarrollo y análisis de esta investigación fueron las siguientes:

5.3.1 Observación participante. Es una herramienta para recoger datos en estudios de investigación cualitativa.

Esta técnica permite al investigador el “acercamiento al grupo para hacer interpretable el desarrollo de los acontecimientos y el comportamiento tal y como

se produce de manera natural”²², a través de la selección de un grupo de personas, participando con ellas en su forma de vida y en sus actividades cotidianas con mayor o menor grado de implicación. Su finalidad es obtener información sobre el ámbito cotidiano de ese grupo o población para así descubrir las pautas de conducta y comportamiento.

5.3.2 Prueba estandarizada. Esta herramienta permite ubicar a los alumnos en qué nivel se encuentran, teniendo en cuenta “las competencias que han desarrollado los estudiantes, acordes a los estándares básicos de competencias establecidos por el Ministerio de educación Nacional”²³, gracias a que poseen un juicio valorativo.

5.3.3 Datos Fotográficos. Al analizar las imágenes surge el enorme potencial de la fotografía como registro de lo observado. Una mirada atenta podría reconocer en estas fotos datos valiosos acerca de la cultura material. La fotografía como registro es portador y a la vez productora de contenidos, se postula como una herramienta sumamente útil para la investigación. Esta herramienta se utiliza durante todo el proceso de investigación.

5.3.4 Secuencia Didáctica. “...conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos”²⁴.

Comprende actividades sucesivas que tienen como fin enseñar un contenido educativo, se caracteriza por ser una continuidad no aditiva, sino interrelacionada, estructurada progresivamente de manera tal que una actividad complementa y amplía la actividad anterior y por la evaluación se proyecta a la siguiente, siempre orientada a la competencia a lograr.

²² MACKERNAN, J. Investigación-acción y currículum. Métodos y recursos para profesionales reflexivos. Ediciones Morata, S.L. 1999. P: 6

²³ ICFES. Saber 3°, 5°, 7° Y 9°. Lineamientos y especificación pruebas Saber 3°, 5°, 7° y 9°. En línea: <http://www2.icfes.gov.co/estudiantes-y-padres/pruebas-saber-3-5-y-9-estudiantes>

²⁴ TOBON, Sergio, PIMIENTA PRIETO, Julio H. y GARCIA FRAILE, Juan Antonio. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencia. Pearson, Mexico 2010, p.20

Los instrumentos que se utilizaron fueron.

5.3.5 Diario de Campo. El diario de campo es un instrumento utilizado por los investigadores para registrar aquellos hechos que son susceptibles de ser interpretados. En este sentido, es una herramienta que permite sistematizar las experiencias para luego analizar los resultados.

5.4 CRITERIOS ÉTICOS

“En una investigación la actuación y el comportamiento de los miembros estaría sujeto a un código de conducta profesional. Es decir, los miembros deben obedecer reglas especiales en el desempeño de sus obligaciones”²⁵, Mckernan dice que debe contar con criterios éticos para mantener su objetividad, es importante tener en cuenta que:

- La investigación acción debe obtener el permiso de los administrativos, padres de familia y otros implicados. (Anexo A, B y C), ya que los involucrados tienen derecho a ser informados acerca del objeto de investigación.
- El investigador es el responsable de la confidencialidad de los datos.
- Los investigadores están obligados a llevar un registro de la investigación para que cualquier persona que los solicite tenga constancia de estos. (Anexo D)
- El investigador debe informar periódicamente el avance del proceso y tiene el derecho de comunicar el proyecto completo.

²⁵ Mckernan, J. Investigación-acción y curriculum. Madrid: Morata, 1996. 44p

- El investigador debe recibir un certificado de un curso de capacitación de NIH realizado por internet (Anexo E)

6. POBLACIÓN Y MUESTRA

El presente proyecto tiene una población de 176 estudiantes, con los que cuenta la institución educativa los Molinos del municipio de Capitanejo, se trabajó con una muestra de 4 estudiantes, todos de sexo masculino que se encuentran cursando los grados segundo y cuarto de básica primaria en la sede Sebaruta. La edad promedio de los estudiantes oscila entre los 7 y 11 años.

En la actualidad la Institución busca brindar una educación basada en competencias, que permitan estimular al estudiante a pensar y a actuar creativamente siendo protagonistas de su propio aprendizaje a través de actividades significativas²⁶, dicha institución es dirigida por una Rectora y compuesta por 21 docentes, la conforma quince sedes, en donde dos de ellas presentan básica secundaria, las demás solo básica primaria, estas sedes se encuentran ubicadas en la zona rural del municipio de Capitanejo, departamento de Santander.

La Institución es gestora en proyectos pedagógicos que mejoren la calidad de vida de cada uno de los estudiantes, buscando un mayor desarrollo de la comunidad²⁷, por tal motivo se desarrolló y aplicó esta propuesta en el primer semestre del año 2017 con cuatro niños pertenecientes a los grados segundo y cuarto con edades que oscilan entre los 7 a 11 años, lo que se buscó fue mejorar el desempeño y desarrollo en temas como área y perímetro, ya que la geometría muchas veces no se alcanza a abordar, pues son dejadas para el último periodo y se ven superficialmente, por tal motivo se pretendió con la aplicación de esta secuencia didáctica mejorar sus conocimientos de geometría, para que así lo puedan aplicar en su comunidad.

²⁶ MISIÓN Institución Educativa los Molinos

²⁷ VISIÓN

7. DESARROLLO METODOLÓGICO INTERVENCIÓN

– Teniendo en cuenta que el modelo metodológico que se utilizó en esta intervención de investigación fue de J Elliott, que consta de tres fases: fase 1 planificación, en esta etapa se diseñó el diagnóstico y la estrategia aplicada; fase 2 la acción o intervención de aula, y fase 3 reflexión y evaluación de la propuesta aplicada.

7.1 FASE 1 DIAGNÓSTICO

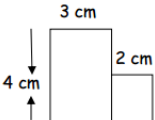
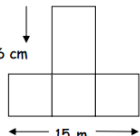
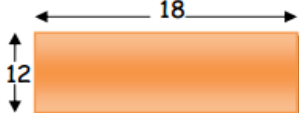
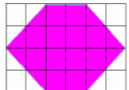
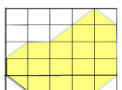
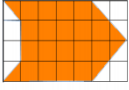
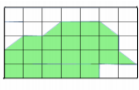
Partiendo de la formulación del problema del proyecto investigativo titulado “EL MATERIAL DIDACTICO, COMO ESTRATEGIA LÚDICO PEDAGÓGICA, EN LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES DE GEOMETRÍA, CON ESTUDIANTES DEL GRADO CUARTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS, SEDE SEBARUTA DEL MUNICIPIO DE CAPITANEJO” y basados en el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas saber 3° y 5° del año 2015, en el cual se observó algunos problemas relacionados directamente con el manejo de conceptos básicos de geometría, lo cual, me llevo a plantear un objetivo como punto de partida de esta investigación que fue: Identificar en los estudiantes los dominios de los contenidos de geometría y su aplicación en el contexto; por medio de una prueba diagnóstica aplicada a las estudiantes se dio cumplimiento a este objetivo planteado, esta prueba diagnóstica constó de 15 preguntas en las cuales 9 fueron de selección múltiple con única respuesta y 6 preguntas abiertas de análisis de imágenes e información, estas preguntas presentaron diferentes niveles de complejidad respecto a conceptos de área y perímetro; algunas preguntas fueron tomadas de las pruebas saber 2013, 2014 y 2015 de los grados tercero y quinto, otras fueron creadas por el investigador. (Ver anexo F. Prueba diagnósticos aplicados al estudiante)

PRUEBA DIAGNÓSTICA PRESABERES DE ÁREA Y PERÍMETRO. (anexo F)
 Objetivo: Adquirir información detallada acerca de los conocimientos presentes en los estudiantes del grado cuarto, para diseñar actividades en una secuencia didáctica.

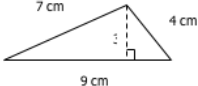
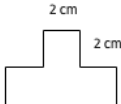
Tabla 4.PRUEBA DIAGNÓSTICA PRESABERES DE ÁREA Y PERÍMETRO

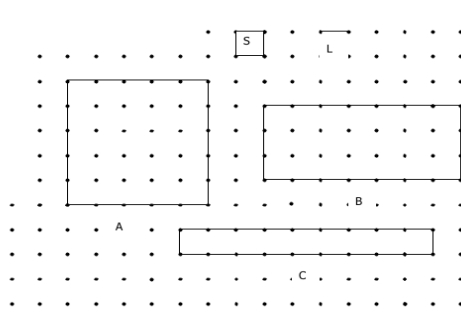
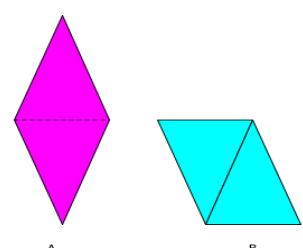
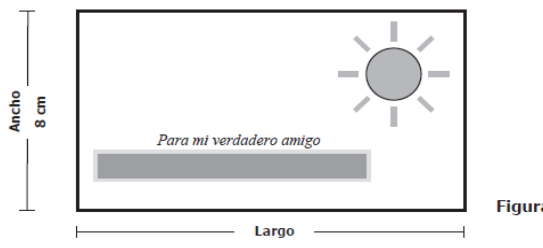
Pregunta	Características
1- Observa lo que está haciendo Juliana  ¿Qué mide Juliana en el cuadro?²⁸ A- El largo B- El peso C- Un ángulo D- La temperatura	Competencia: comunicación Componente: geométrico- métrico Nivel: mínimo Respuesta correcta: A
2- Si el perímetro de un cuadrado es 20 cm, ¿Cuánto mide cada uno de sus lados? a- 10 cm b- 7cm c- 5cm d- 20cm	Competencia: razonamiento Componente: geométrico- métrico Nivel: medio Respuesta correcta: C
3- -El papá de Miguel, tiene una parcela en forma rectangular que quiere cercar (como lo muestra la figura), para que las gallinas no dañen las plantas. Si el largo del terreno es 60m y el ancho es de 30m. ¿Cuántos metros de alambre necesita? a- 90mts b- 180mts c- 120mts d- 200mts 	Competencia: comunicación Componente: geométrico- métrico Nivel: medio Respuesta correcta: B
4- En la escuela Sebaruta se va a realizar un partido de futbol y decidieron marcar nuevamente el contorno de la cancha con tiza. Si las medidas de la cancha	Competencia: razonamiento Componente: geométrico- métrico

²⁸ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Todos a aprender 2.0. Pruebas saber 2014. En línea 12 de diciembre de 2016. Tomado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-propertyvalue-49711.html>

son: largo 100m y ancho 40m. ¿Cuánto es el contorno que deben marcar? a- 280mts b- 140mts c- 400mts d- 200mts	Nivel: mínimo Respuesta correcta: A
5- Observa las representaciones de polígonos en las que se indican las medidas de sus lados. Calcula el perímetro de cada una de ellas.  	Competencia: razonamiento Componente: geométrico- métrico Nivel: avanzado
6- En la siguiente figura solo se   muestra el número de cuadritos que caben en cada lado ¿Cuántos cuadritos caben en total dentro de la figura anterior? a- 216 b- 116 c- 108 d- 30	Competencia: razonamiento Componente: geométrico- métrico Nivel: mínimo Respuesta correcta: A
7- Observa las figuras sombreadas y responde:²⁹  A).  C).  B).  D). a-Cuál de las figuras sombreadas tiene más triángulos como este	Competencia: formulación, comparación y resolución de procedimientos Componente: geométrico- métrico Nivel: avanzado

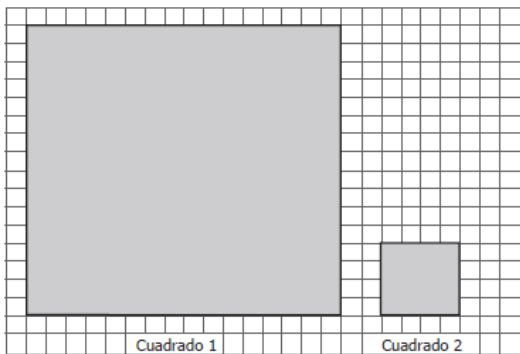
²⁹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Todos a aprender 2.0. Pruebas saber 2014. En línea 12 de diciembre de 2016. Tomado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-propertyvalue-49711.html>

b- Cuál tiene mayor área ¿por qué? c- ¿Cuál de las figuras presenta más espacios en blanco?																
8- Determinar el área y el perímetro de cada figura geométrica que se muestra a continuación y completa la siguiente tabla:  5 cm  8 cm 2 cm  7 cm 9 cm 4 cm  2 cm 2 cm 6 cm <table><thead><tr><th>Figura</th><th>Área</th><th>Perímetro</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td></td><td></td></tr><tr><td>D</td><td></td><td></td></tr></tbody></table> a- ¿Qué puedes decir de los perímetros? b- ¿Qué puedes decir sobre las áreas?	Figura	Área	Perímetro	A			B			C			D			Competencia: resolución de problemas Componente: geométrico- métrico Nivel: avanzado
Figura	Área	Perímetro														
A																
B																
C																
D																
9- Paco es jardinero y ha recibido el encargo de diseñar junto a una casa un jardín de 24 metros cuadrados. La condición que los dueños le han puesto es que debe tener forma rectangular. a- Dibuja los diferentes jardines que puede diseñar Paco b- Si los dueños de la casa le informan a Paco que solo disponen de 20 metros de cerca. ¿Cuál de los jardines diseñados es posible construir?	Competencia: modelización Componente: geométrico- métrico Nivel: avanzado															
10- Completa la siguiente tabla de acuerdo a las figuras presentes en el geoplano	Competencia: razonamiento Componente: geométrico- métrico Nivel: medio															

<table><tr><td></td><td>Medida del área</td><td>Medida del perímetro</td></tr><tr><td>Figura A</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Figura B</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Figura C</td><td></td><td></td></tr></table> Toma como unidad de área el cuadrado (S), y como unidad de longitud (L) 		Medida del área	Medida del perímetro	Figura A			Figura B			Figura C			
	Medida del área	Medida del perímetro											
Figura A													
Figura B													
Figura C													
11- Observa el rombo de la figura. Este ha sido roto en dos piezas para dar lugar a una nueva figura, un paralelogramo. ¿tienen la misma área? ¿tienen el mismo perímetro? 	Competencia: razonamiento Componente: geométrico- métrico Nivel: avanzado												
12- Laura decoró una tarjeta de forma rectangular como la que se muestra en la figura, pegándole un hilo dorado por los 4 bordes³⁰. 	Competencia: resolución de problemas Componente: espacial - métrico Nivel: avanzado Respuesta correcta: C												

Laura utilizo en total 40 cm de hilo dorado
¿Cuántos centímetros de hilo dorado utilizo

³⁰ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Todos a aprender 2.0. Pruebas saber 2014. En línea 12 de diciembre de 2016. Tomado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-propertyvalue-49711.html>

solamente para decorar los bordes largos de la tarjeta? a- 8cm b- 10cm c- 24cm d- 48cm	
13- Observa los siguientes cuadrados. El lado del cuadrado 2 mide la cuarta parte del lado del cuadrado 1³¹.  El área del cuadrado 2 es: a- Igual al área del cuadrado 1 b- El doble del área del cuadrado 1 c- 1/8 del área del cuadrado 1 d- 1/16 del área del cuadrado 1	Competencia: resolución de problemas Componente: numérico-variacional Nivel: mínimo Respuesta correcta: D
14- Luis desea armar la figura usando fichas. La figura se divide en 6 regiones³²	Competencia: resolución de problemas Componente: espacial - métrico Nivel: mínimo Respuesta correcta: B

³¹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Todos a aprender 2.0. Pruebas saber 2014. En línea 12 de diciembre de 2016. Tomado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-propertyvalue-49711.html>

³² MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Todos a aprender 2.0. Pruebas saber 2014. En línea 12 de diciembre de 2016. Tomado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-propertyvalue-49711.html>

Región 1 Región 2 Región 4 Región 3 Región 5 Región 6 Figura A. B. C. D. 15- En el tablero, cada vez que Stella dibuja un cuadrado escribe un número debajo³³. En cada cuadrado, el número de abajo representa: Cuadrado 1 Cuadrado 2 Cuadrado 3 Cuadrado 4 1 4 9 16 a- La posición correspondiente b- La medida de un lado c- El área de la figura d- El perímetro de la figura ¿Con cuál de los siguientes pares de fichas, Luis puede armar la región 1? Competencia: razonamiento Componente: numérico- valiacional Nivel: mínimo Respuesta correcta: D
--

³³ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Todos a aprender 2.0. Pruebas saber 2014. En línea 12 de diciembre de 2016. Tomado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-propertyvalue-49711.html>

7.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

La prueba diagnóstica se aplicó el viernes 7 de abril de 2017 en la Institución Educativa los Molinos del municipio de Capitanejo sede Sebaruta, se dio un tiempo estipulado de 90 minutos, inicio a las 9.30 am y se dio por terminada a las 11.00 am. La prueba diagnóstica constaba de 15 preguntas; algunas de selección múltiple y otras de análisis e interpretación.

A continuación, se presenta el listado de los estudiantes que presentaron la prueba diagnóstica y con los cuales se va a trabajar la secuencia didáctica.

Listado de estudiantes a los que se les aplicó la prueba diagnóstica

E1: J.N.C

E2: J.A.C

E3: J.E.M

E4: O.F.C

Para el análisis de la prueba diagnóstica se tuvo en cuenta los niveles de razonamiento propuesto por Van Hiele que consta de las propiedades más importantes que permiten caracterizar con claridad cada nivel y diferenciarlo de sus adyacentes son: Nivel 0: Visualización o Reconocimiento, Nivel 1: Análisis, Nivel 2: Ordenación o clasificación, Nivel 3: Deducción Formal, Nivel 4: Rigor

- Nivel 0: en este nivel los objetos se perciben en su totalidad como un todo, no diferenciando sus características y propiedades. Las descripciones son visuales y tendientes a asemejarlas con elementos familiares.

- Nivel 1: se perciben propiedades de los objetos geométricos. Pueden describir objetos a través de sus propiedades (ya no solo visualmente). Pero no puede relacionar las propiedades unas con otras.

- Nivel 2: describen los objetos y figuras de manera formal. Entienden los significados de las definiciones. Reconocen como algunas propiedades derivan de otras. Establecen relaciones entre propiedades y sus consecuencias. Los estudiantes son capaces de seguir demostraciones. Aunque no las entienden como un todo, ya que, con su razonamiento lógico solo son capaces de seguir pasos individuales.
- Nivel 3: en este nivel se realizan deducciones y demostraciones. Se entiende la naturaleza axiomática y se comprende las propiedades y se formalizan en sistemas axiomáticos. Van Hiele llama a este nivel la esencia de la matemática
- Nivel 4: se trabaja la geometría sin necesidad de objetos geométricos concretos. Se conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos y se puede analizar y comparar. Se aceptará una demostración contraria a la intuición y al sentido común si el argumento es válido.

COMPETENCIA MATEMATICA QUE SE APLICA (procesos)

Procesos generales que tienen que ver con el aprendizaje:

- Razonamiento
- La resolución y planteamiento de problemas
- La comunicación
- La modelación
- La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

COMPONENTE:

Conocimientos básicos

- Pensamiento numérico y sistemas numéricos
- Pensamiento espacial y sistemas geométricos
- Pensamiento métrico y sistemas de medidas
- El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos

- Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos

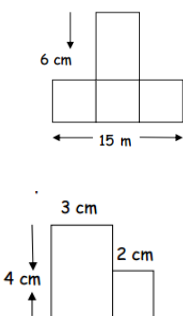
En la siguiente tabla se muestra el análisis de la prueba diagnóstica teniendo en cuenta los Niveles de razonamiento que propone Van Hiele, la prueba fue aplicada en la escuela rural Sebaruta de la Institución Educativa Los Molinos del municipio de Capitanejo. En cada pregunta se analiza si el estudiante aplica alguno de los pasos propuestos y el porcentaje respectivo:

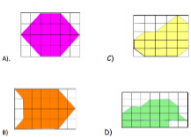
Tabla 5. Análisis prueba diagnóstica teniendo en cuenta los niveles de Van Hiele

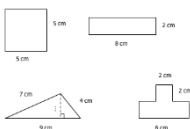
Preguntas		Análisis resultados		
1-Observa lo que está haciendo Juliana	Nivel de razonamiento según Van Hiele	Número de estudiantes	Porcentaje	Evidencias
 ¿Qué mide Juliana en el cuadro?³⁴ E- El largo F- El peso G- Un ángulo H- La temperatura	Nivel 0: visualización o reconocimiento	1	25%	El estudiante E4 solo visualiza y reconoce la imagen
	Nivel 1: análisis	3	75%	Los estudiantes E1, E2 y E3 analizan la imagen y dan respuesta correcta.
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
2-Si el perímetro de un cuadrado es 20 cm, ¿Cuánto mide cada uno de sus lados? e- 10 cm f- 7cm g- 5cm	Nivel 0: visualización o reconocimiento	2	50%	Dos de los estudiantes que equivale al 50% visualizan y reconocen la pregunta
	Nivel 1: análisis	2	50%	Dos estudiantes analizan la pregunta con las respuestas

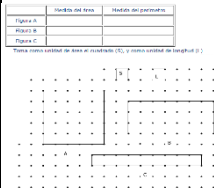
³⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Todos a aprender 2.0. Pruebas saber 2014. En línea 12 de diciembre de 2016. Tomado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-propertyvalue-49711.html>

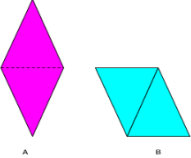
h- 20cm				presentadas y aciertan en la misma
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
3-El papá de Miguel, tiene una parcela en forma rectangular que quiere cercar (como lo muestra la figura), para que las gallinas no dañen las plantas. Si el largo del terreno es 60m y el ancho es de 30m. ¿Cuántos metros de alambre necesita? a- 90mts b- 180mts c- 120mts d- 200mts	Nivel 0: visualización o reconocimiento	4	100%	Los cuatro estudiantes se encuentran en el nivel más bajo propuesto or Van Hiele.
	Nivel 1: análisis	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
4-En la escuela Sebaruta se va a realizar un partido de futbol y decidieron marcar nuevamente el	Nivel 0: visualización o reconocimiento	4	100%	Los estudiantes no interpretan la información ya que confunden los conceptos de largo y

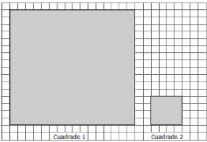
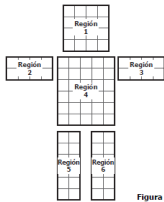
contorno de la cancha con tiza. Si las medidas de la cancha son: largo 100m y ancho 40m. ¿Cuánto es el contorno que deben marcar? e- 280mts f- 140mts g- 400mts h- 200mts				ancho, dando una respuesta incorrecta
	Nivel 1: análisis	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
5-Observa las representaciones de polígonos en las que se indican las medidas de sus lados. Calcula el perímetro de cada una de ellas. 	Nivel 0: visualización o reconocimiento	4	100%	Los estudiantes observan las imágenes, pero no analizan la información para poder hallar los perímetros correspondientes.
	Nivel 1: análisis	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel

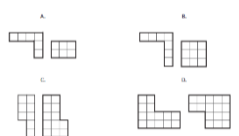
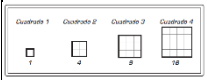
6-En la siguiente figura solo se muestra el número de cuadritos que caben en cada lado  ¿Cuántos cuadritos caben en total dentro de la figura anterior? e- 216 f- 116 g- 108 h- 30	Nivel 0: visualización o reconocimiento	2	50%	Los estudiantes E2 y E4 visualizan la imagen con la pregunta
	Nivel 1: análisis	2	50%	Los estudiantes E1 y E3 analizan la pregunta y dan respuesta correcta.
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
7-Observa las figuras sombreadas y responde:  -Cuál de las figuras sombreadas tiene más triángulos como este -Cuál tiene mayor área ¿por qué? -Cuál de las figuras presenta más	Nivel 0: visualización o reconocimiento	1	25%	El estudiante E4 observa las gráficas, pero no es capaz de analizar la información
	Nivel 1: análisis	2	50%	E2 y E3 analizan de manera superficial la información
	Nivel 2: ordenación o clasificación	1	25%	E4 clasifica la información dada y responde los interrogantes.
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel

espacios en blanco?	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel															
8-Determinar el área y el perímetro de cada figura geométrica que se muestra a continuación y la completa siguiente tabla:  <table border="1" data-bbox="333 956 501 1068"><thead><tr><th>Figura</th><th>Área</th><th>Perímetro</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td></td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td><td></td></tr><tr><td>C</td><td></td><td></td></tr><tr><td>D</td><td></td><td></td></tr></tbody></table> ¿Qué puedes decir de los perímetros? ¿Qué puedes decir sobre las áreas?	Figura	Área	Perímetro	A			B			C			D			Nivel 0: visualización o reconocimiento	4	100%	
	Figura	Área	Perímetro																
	A																		
	B																		
	C																		
D																			
Nivel 1: análisis	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel																
Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel																
Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel																
Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel																
9-Paco es jardinero y ha recibido el encargo de diseñar junto a una casa un jardín de 24 metros cuadrados. La condición que los dueños le han puesto es que debe tener forma rectangular. - Dibuja los diferentes jardines que puede diseñar Paco -Si los dueños de la casa le informan	Nivel 0: visualización o reconocimiento	4	100%	E1, E2, E3 y E4 no pueden analizar y realizar diferentes gráficos para dar respuesta a los interrogantes															
	Nivel 1: análisis	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel															
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel															

a Paco que solo disponen de 20 metros de cerca. ¿Cuál de los jardines diseñados es posible construir?	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
10-Completa la siguiente tabla de acuerdo a las figuras presentes en el geoplano 	Nivel 0: visualización o reconocimiento	2	50%	E2 y E4 observan las imágenes en el geoplano, pero no la relaciona con la información.
	Nivel 1: análisis	2	50%	E1 y E3 analizan la información mostrada en el gráfico y completan algunos puntos de la tabla
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 0: visualización o reconocimiento	4	100%	Todos los estudiantes no dan respuesta a los interrogantes
	Nivel 1: análisis	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel

11-Observa el rombo de la figura. Este ha sido roto en dos piezas para dar lugar a una nueva figura, un paralelogramo. ¿Tienen la misma área? ¿Tienen el mismo perímetro? 	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
12-Laura decoró una tarjeta de forma rectangular como la que se muestra en la figura, pegándole un hilo dorado por los 4 bordes Laura utilizó en total 40 cm de hilo  dorado ¿Cuántos centímetros de hilo dorado utilizó solamente para decorar los bordes largos de la tarjeta? e- 8cm f- 10cm g- 24cm h- 48cm	Nivel 0: visualización o reconocimiento	2	50%	E3 y E4 no pueden analizar la imagen para dar respuesta
	Nivel 1: análisis	2	50%	E1 y E2 dan respuesta correcta a la pregunta.
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 0: visualización o reconocimiento	2	50%	E2 y E3 no pueden analizar la imagen para dar respuesta, debido a que no tienen clara la

13-Observa los siguientes cuadrados. El lado del cuadrado 2 mide la cuarta parte del lado del cuadrado 1  El área del cuadrado 2 es: a-Igual al área del cuadrado 1 b-El doble del área del cuadrado 1 c-1/8 del área del cuadrado 1 d-1/16 del área del cuadrado 1				definición de la palabra área.
	Nivel 1: análisis	2	50%	E1 y E4 dan respuesta correcta a la pregunta.
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
14-Luis desea armar la figura usando fichas. La figura se divide en  6 regiones	Nivel 0: visualización o reconocimiento	1	25%	E4 observa la gráfica, pero no la asimila con las fichas presentadas
	Nivel 1: análisis	2	50%	E2 y E3 dan respuesta correcta pero no explican por qué escogieron esas fichas
	Nivel 2: ordenación o clasificación	1	25%	E1 justifica y clasifica la información para dar respuesta a los interrogantes
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel

¿Con cuál de los siguientes pares de fichas, Luis puede armar la región 1? 	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
15-En el tablero, cada vez que Stella dibuja un cuadrado escribe un número debajo³⁵. En cada cuadrado, el número de abajo representa:  a-La posición correspondiente b-La medida de un lado c-El área de la figura d-El perímetro de la figura	Nivel 0: visualización o reconocimiento	2	50%	E3 y E4 no pueden analizar la imagen para dar respuesta
	Nivel 1: análisis	2	50%	E1 y E2 dan respuesta correcta a la pregunta.
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante llega a este nivel

En la tabla se evidencia que la prueba diagnóstica presenta los 5 niveles de razonamiento según Van Hiele, en ella se observa que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel 0 propio de visualización y reconocimiento, muy pocos responden preguntas en un nivel 1 que es de análisis, y solamente

³⁵ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Todos a aprender 2.0. Pruebas saber 2014. En línea 12 de diciembre de 2016. Tomado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-propertyvalue-49711.html>

dos estudiantes responden una pregunta en un nivel 2 que es donde ordena y clasifica la información para dar una respuesta apropiada, y en el nivel 3 y 4 no se encuentra ningún estudiante.

De acuerdo con este análisis y lo establecido por el MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DECRETO No. 1290 REPÚBLICA DE COLOMBIA en el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. En su ARTÍCULO 5. Escala de valoración nacional: Cada establecimiento educativo definirá y adoptará su escala de valoración de los desempeños de los estudiantes en su sistema de evaluación. Para facilitar la movilidad de los estudiantes entre establecimientos educativos, cada escala deberá expresar su equivalencia con la escala de valoración nacional: · Desempeño Superior · Desempeño Alto · Desempeño Básico · Desempeño Bajo.

Para lo cual se tuvo en cuenta la siguiente escala según su orden:

- Desempeño Superior: El alumno hace uso del material didáctico para analizar de manera congruente las gráficas, de igual manera realiza operaciones para hallar áreas y perímetros utilizando para ello las fórmulas correctas para poder desarrollar diferentes operaciones geométricas.
- Desempeño Alto: El alumno utiliza el material didáctico para analizar gráficas y figuras geométricas, pero presenta dificultad a la hora de aplicar fórmulas para la solución de operaciones y problemas propuestos.
- Desempeño Básico: El alumno conoce el material didáctico, pero presenta dificultad a la hora de hacer uso de este, por lo tanto, aplica de manera errada operaciones matemáticas.
- Desempeño bajo: El alumno no conoce ni hace uso del material didáctico, no tiene conocimiento de fórmulas, por lo tanto, no puede hallar soluciones operaciones matemáticas.

Tabla 6. Desempeño de los estudiantes a nivel institucional teniendo en cuenta la valoración que comprende los desempeños:

VALOR DE DESEMPEÑOS	ESCALA NACIONAL
0,0 - 2,99	BAJO
3,0 - 3,70	BÁSICO
3,71 - 4,40	ALTO
4,41 - 5,0	SUPERIOR

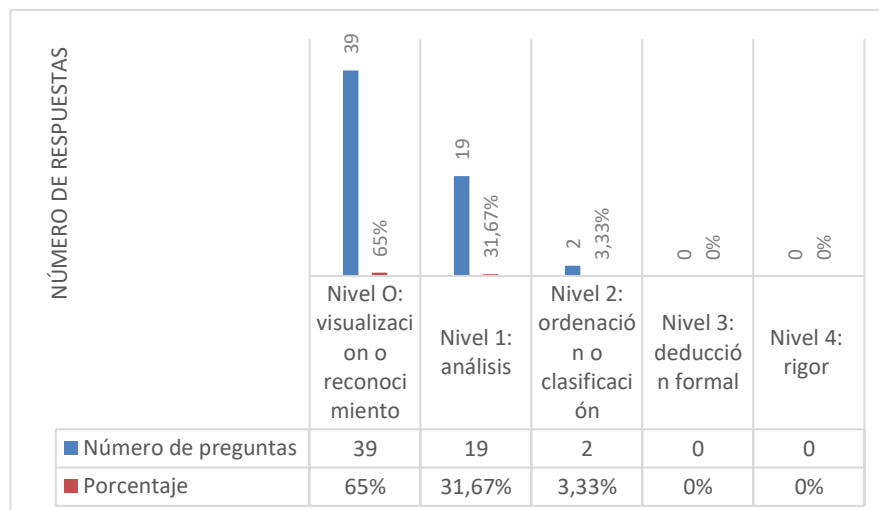
CONOCIMIENTO BÁSICO	Pensamiento métrico y sistemas de medidas			
CÓDIGO DEL ESTUDIANTE				
	DESEMPEÑO			
	BAJO	BÁSICO	ALTO	SUPERIOR
E1		X		
E2	X			
E3	X			
E4	X			

A nivel institucional según la tabla de valoración se puede observar que el 75% de los estudiantes se encuentran en el nivel bajo; en un nivel básico el 25%; en nivel alto el 0%, en nivel superior el 0%.

Según la tabla anterior se puede evidenciar que hay un bajo nivel de conocimiento sobre temas de geometría (perímetro y área de las distintas figuras geométricas), lo cual me conduce a orientar mi investigación sobre esta temática.

De acuerdo con el análisis anterior se plantea el siguiente esquema para evidenciar con mayor claridad en qué nivel de razonamiento según Van Hiele se encuentran los estudiantes.

Grafica 4. Estudiantes situados en cada uno de los niveles de razonamiento según Van Hiele a nivel general.



Fuente: elaboración propia.

En este esquema se puede observar el número total de respuestas dadas por los estudiantes con su respectivo porcentaje y el nivel de razonamiento en que se encuentran.

- En el nivel 0 correspondiente a la visualización y reconocimiento, se encuentran 39 respuestas dadas por los estudiantes, lo cual equivale a un 65%
- En el nivel 1: análisis, se ubicaron 19 respuestas dadas por los estudiantes, que equivale a un 31,67%
- En un nivel 2: ordenación-clasificación, solo 2 respuestas dadas por los estudiantes se encuentran en este nivel y equivale a un 3,33%
- En el nivel 4: rigor, no se encuentra ninguna respuesta

7.3 FASE 2. INTERVENCIÓN EN EL AULA SECUENCIA DIDÁCTICA

7.3.1 Ejecución de la secuencia didáctica. Partiendo de los resultados obtenidos y del análisis de la prueba diagnóstica, se planteó la siguiente secuencia didáctica. (Anexo G)

Esta secuencia didáctica comprende actividades sucesivas que tienen como fin mejorar las prácticas educativas dentro del aula de clase, encajando diferentes

actividades con la aplicación de materiales concretos como: tangram, geoplanos, multifichas, multicubos, pentominós, por medio de la planeación y ejecución de 10 sesiones enlazadas unas con otras, para desarrollar en los estudiantes un mayor dominio en temas de geometría como lo son áreas y perímetros.

Cada sesión planteada y realizada, estuvo acompañada con la elaboración de materiales concretos realizados por los mismos estudiantes tales como: tangram, geoplanos, multifichas, multicubos, pentominós, los cuales ayudaron a aumentar la motivación para desarrollar cada una de las guías planteadas.

El modelo de la secuencia didáctica que se realizó, presenta un encabezado general, que inicia con el objetivo y propósito de la secuencia, el desarrollo de cada una de las actividades a aplicar en cada una de las sesiones y una prueba final donde se evalúa y evidencia todo el proceso realizado durante las semanas de ejecución de la secuencia didáctica, para calcular si en objetivo propuesto fue alcanzado.

Las diez sesiones elaboradas y aplicadas se evaluaron utilizando el modelo de Van Hiele donde por medio de sus niveles establecidos se posicionaron a los estudiantes de acuerdo a su nivel de aplicación y participación dentro de las actividades realizadas.

VISIÓN GENERAL

El propósito de la elaboración y aplicación de esta secuencia se realizó con el fin que los estudiantes adquieran dominio en conceptos básicos de perímetro y áreas en figuras planas, de tal forma que comprendan, entiendan y diferenciaran estos conceptos anteriormente mencionados. Los estudiantes de básica primaria de la escuela rural Sebaruta del Municipio de Capitanejo, realizaron diferentes materiales concretos como: geoplanos, multicubos, multifichas, tangram, pentominó, los cuales utilizaron en diferentes actividades propuestas en la secuencia didáctica para resolver la pregunta directriz ¿De qué forma la utilización de material didáctico, como estrategia lúdico pedagógica, afectará la

construcción de aprendizajes de geometría, de los estudiantes de la Institución Educativa los Molinos, sede Sebaruta del municipio de Capitanejo? De esta manera y dando respuesta a esta pregunta se buscó promover el desarrollo de los procesos de pensamiento matemáticos aplicándolos en cada una de las actividades trabajadas.

El uso del material didáctico elaborado por los alumnos, permitió desarrollar en ellos muchas habilidades como la agilidad mental, la destreza, la rapidez, la retentiva, ya que, por medio del juego, la interacción y la recreación lograron integrarse, aprender y respetar reglas de juego, entre otros aspectos que se relacionan con la implementación de la lúdica. Por consiguiente, se contó con un ambiente propicio para el desarrollo de todas las actividades que se plantearon. Esta secuencia didáctica se realizó en 10 sesiones, en las cuales las primeras sesiones de la 1 a la 4 fueron para trabajar el concepto de perímetros en diferentes figuras planas, de la 5 a la 8 para afianzar el concepto de área y de la 9 a la 10 se realizaron actividades para comparar y diferenciar los dos conceptos anteriormente mencionados. Cada una de estas sesiones presento tres momentos que fueron:

- Momento de inicio: en este momento se realizaron actividades de afianzamiento, para que los estudiantes relacionaran el contenido de la sesión y se fueran involucrando con el tema a trabajar, también para que conocieran y manipularan el material a trabajar.
- Momento de desarrollo: en el momento de desarrollo, se buscó aplicar las actividades en las cuales los estudiantes manipularan el material didáctico como fue el tangram, el geoplano, pentominó, multifichas, y multicubos, con ejercicios y talleres sobre los conceptos de perímetros y áreas.
- Momento de cierre: en este último momento de la sesión, se elaboraron actividades para reforzar el momento de desarrollo y se sacaron conclusiones sobre la sesión realizada.

Al mismo tiempo y durante toda la aplicación de la secuencia didáctica, se realizó una evaluación constante, valorando de esta forma el proceso formativo de cada uno de los estudiantes que participaron en el transcurso, para esto se tuvieron en cuenta algunos aspectos relevantes e importantes

como lo son: la puntualidad, el desarrollo de las actividades, el comportamiento y respeto por los compañeros, la participación y el orden y pulcritud en los trabajos

Tabla 7. Derechos básicos de aprendizaje.

DBA	EVIDENCIAS
Calcula el área y el perímetro de un rectángulo a partir de su base y su altura usando números naturales, decimales o fraccionarios y calcula el área de otras figuras a partir del área del rectángulo	Calcula perímetros y áreas utilizando los diferentes materiales concretos (multifichas, multicubos, geoplanos, pentominós, tangram). Realiza actividades para hallar áreas y perímetros.
Realiza mediciones con unidades de medida estándar de: longitud (metro, centímetros, etc.), masa (gramo, kilogramo, etc.), área (centímetros cuadrados, etc.), capacidad (litros, galones, etc.) y tiempo (segundos, minutos, etc.) usando números naturales, fraccionarios y números decimales.	Utiliza las medidas de longitud, para hallar perímetros en diferentes figuras. Diferencia las medidas de longitud, con las medidas de área, y resuelve interrogantes de áreas y perímetros.
Comprende por qué funcionan las fórmulas para calcular áreas de triángulos y paralelogramos.	Aplica las fórmulas para hallar áreas en diferentes figuras realizadas con los materiales elaborados.

ruta de aprendizaje

¿Cómo utilizar el material concreto para la construcción de conceptos de perímetro y área?

Tabla 8. Ruta de aprendizaje general de la secuencia didáctica.

Sesión / duración	Pregunta guía	Ideas claves	Desempeños esperados
Sesión 1 Duración 2 horas	¿Qué materiales voy a trabajar en la secuencia didáctica?	Geoplano, Tangram, multicubos, multifichas, pentonimò.	- Identificar las características de cada material didáctico a trabajar. - Plantear ejercicios de afianzamiento con los materiales didácticos - Crear cada uno de los materiales didácticos.
Sesión 2 3 horas	¿Cómo me ayuda el tangram, a entender el concepto de perímetro?	Tangram perímetro medidas	- Identificar las características para hallar perímetros. - Plantear actividades para ayudar al estudiante a entender el concepto de perímetro
Sesión 3 2 horas	¿Cómo me ayuda el geoplano, a entender el concepto de perímetro?	Geoplano perímetro medidas	- Identificar las características para hallar perímetros, usando el geoplano. - Realizar actividades en el geoplano para entender el concepto de perímetro
Sesión 4 2 horas	¿Cómo me ayuda las multifichas, a comprender con mayor facilidad el concepto de perímetro?	Multifichas Perímetro medidas	- Realizar diferentes actividades con los multifichas para comprender el concepto de perímetro - Identificar características de los multifichas y su

			funcionamiento para hallar perímetros
Sesión 5 3 horas	¿Cómo la creación de figuras con multicubos, ayuda a afianzar el concepto de perímetro en los niños?	multicubos, perímetro, medidas, figuras	- Hallar perímetros en diferentes figuras realizadas con los multicubos. - Analizar situaciones problemas planteadas con los multicubos, para comprender el concepto de perímetro
Sesión 6 3 horas	¿Cómo el uso del geoplano, ayuda a afianzar el concepto de área en los niños?	geoplano, área, medidas, figuras	- Adquirir habilidades al a hora de seguir indicaciones para armar figuras en el geoplano - Hallar áreas de las figuras realizadas en el geoplano afianzando el concepto. - Afianzar los conceptos de figuras geométricas lineales del área de geometría
Sesión 7 3 horas	¿Cómo con la ayuda de las multifichas, los estudiantes aplican el concepto de área?	multifichas, áreas, banderas	- Realizar diseños de banderas para hallar sus áreas correspondientes - Identificar las características que presentan las banderas y sus áreas correspondientes
Sesión 8	¿Cómo con la ayuda de los multicubos, se	multicubos, áreas	- Utilizar los multicubos para armar diferentes

3 horas	llega al concepto de área?		figuras y hallar sus áreas. - Realizar actividades con los multicubos para comprender el concepto de área.
Sesión 9 3 horas	¿Cómo el uso de las fichas del pentominó ayuda a los estudiantes a adquirir conocimientos en geometría?	fichas pentominó, áreas, perímetros	- Usar las fichas del pentominó en diferentes actividades, con el fin de hallar áreas. - Armar diversas figuras con las fichas del pentominó y encuentro sus áreas respectivas.
Sesión 10 3 horas	¿Cómo el uso de material didáctico como el tangram, ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades para hallar áreas y perímetros?	tangram, áreas, perímetros	- Realizar actividades utilizando el tangram, para hallar áreas y perímetros. - Hacer comparaciones entre áreas y perímetros.

Fuente: elaboración propia

DESCRIPCIÓN DE LOS APRENDIZAJES:

Descripción de la sesión número uno

¿Qué materiales voy a trabajar en la secuencia didáctica?

Objetivos de la sesión

- Identificar las características de cada material concreto a trabajar.
- Plantear ejercicios de afianzamiento con los materiales concretos.
- Crear cada uno de los materiales concretos.

Esta primera sesión, se inició explicando a los estudiantes el proceso que se iba a llevar durante 10 sesiones, aplicando una serie de actividades para enriquecer conceptos como área y perímetro. Seguidamente con ayuda del video beam se explicó a cada estudiante los materiales concretos con los que se iban a trabajar y después se realizaron una serie de preguntas sobre lo expuesto anteriormente.

En el momento de desarrollo se le entregó a cada estudiante unas fichas con los materiales concretos que se iban a trabajar durante toda la secuencia didáctica (geoplano, tangram, multifichas, multicubos, pentominó) de tal manera que los observaron y diferenciaron. Se les realizó preguntas sobre las características de cada uno de los materiales presentados.

Posteriormente se le entregó a cada estudiante 1/8 de cartón paja, con el cual realizaron un tangram, siguiendo las instrucciones dadas por el profesor.

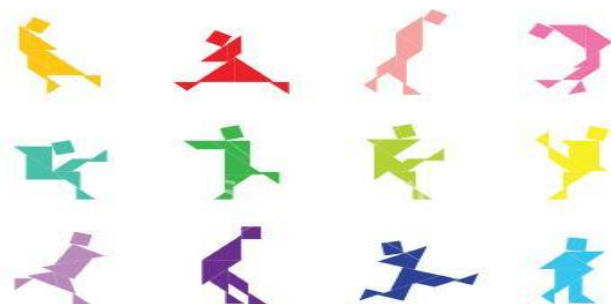
Imagen 1. Elaborando el tangram



Ya teniendo cada uno su material se les preguntó qué características tenía, por cuántas fichas estaba conformado y qué figuras geométricas presentaba, de ahí completaron un cuadro con las características de cada figura.

Se le entregó a cada estudiante una ficha con una serie de figuras diseñadas con el tangram, para que ellos las realizaran con el material elaborado.

Imagen 2. Figuras elaboradas con las fichas del tangram



Cada estudiante escogió 3 diseños de las figuras que estaban en la plantilla y los realizó con el tangram, calcándolo y escribiendo el nombre de la figura.

Para finalizar se le dio a cada uno de los estudiantes una ficha con un cuento, el cual debía analizar para saber qué significado tenía cada una de las imágenes que estaban en algunos espacios del texto.

Imagen 3. Cuento empleando las fichas del tangram



Por último, se eligió a un estudiante para que leyera el cuento en voz alta, modificando las imágenes por las palabras correspondientes; allí se colaboraban entre todos para armar el cuento de la mejor manera.

Descripción de la sesión número dos

¿Cómo me ayuda el tangram, a entender el concepto de perímetro?

Objetivos de la sesión

- Identificar las características para hallar perímetros.
- Plantear actividades para entender el concepto de perímetro.

Para iniciar esta sesión, se les explicó el objetivo de esta actividad y con qué material se iba a trabajar. Seguidamente se les pidió que sacara cada uno su tangram elaborado y se les dio lana, con la cual tomaron la medida del contorno

de cada una de las fichas del tangram, seguidamente median esta longitud con la regla para luego completar una tabla.

Imagen 4. Midiendo la longitud de los lados de las fichas del tangram



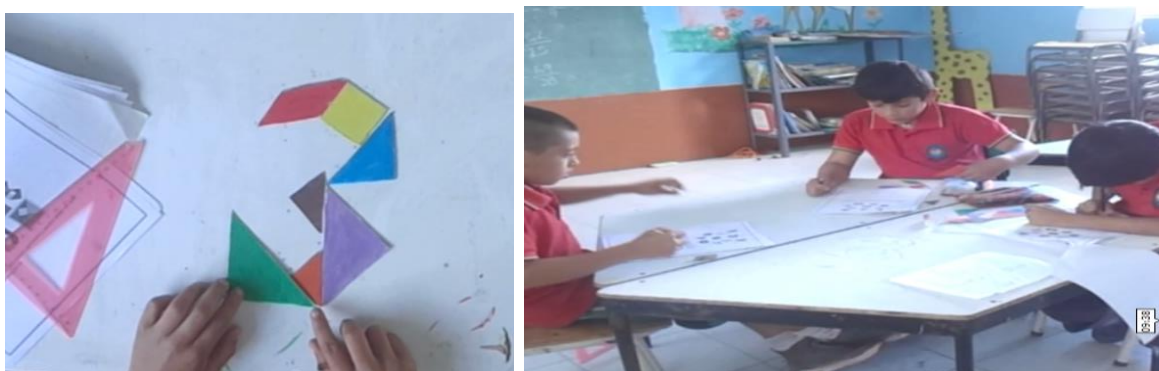
Seguidamente cada estudiante observó una serie de figuras realizadas con el tangram, la asemejo a lo que se parecía en realidad, la elaboró con las fichas del tangram y las calcó en una hoja, posteriormente, con ayuda de una pita, midió el contorno de cada una de las figuras y escribió su longitud en centímetros, luego utilizando una regla, tomó las medidas de cada lado de las figuras, las sumó y comparó los resultados obtenidos, llegando a la conclusión que las medidas eran muy parecidas. Después observó cada una de las medidas de las figuras y las ordenó en forma ascendente.

Imagen 5. Tomando medidas de figuras



Para el momento de cierre, cada estudiante debió realizar los números del 0 al 9 utilizando las fichas del tangram y observando las gráficas en la guía, a cada número realizado le hallaron el contorno y lo escribieron en la parte inferior de cada dibujo, seguidamente se explicó que el contorno de cada figura es el mismo perímetro. Luego se ubicaron por parejas e inventaron 4 números de tres cifras, hallaron a cada uno de estos sus perímetros y compararon con los compañeros cual número de tres cifras tenía mayor perímetro.

Imagen 6. Elaborando números con las fichas del tangram



Descripción de la sesión número tres

¿Cómo me ayuda el geoplano, a entender el concepto de perímetro?

Objetivos de la sesión

- Identificar las características para hallar perímetros, usando el geoplano.
- Realizar actividades en el geoplano para entender el concepto de perímetro

Se inició la sesión dando a conocer a los estudiantes el objetivo de esta actividad y explicando el nuevo material con que se iba a trabajar, presentando por medio de unas diapositivas el geoplano, con su respectiva historia e importancia. Se le realizaron algunas preguntas sobre las diapositivas vistas. Seguidamente cada estudiante identificó en su guía una ficha donde seleccionó los conceptos básicos de geometría (punto, líneas, ángulos, líneas paralelas, superficie) en imágenes presentes en un geoplano y con diferentes colores las diferenció.

Después completo una ficha dibujando la forma simétrica de unas imágenes propuestas en un geoplano.

Imagen 7. Hallando características de figuras planas



Después se procedió a dar a cada estudiante los materiales para que elaboraran el geoplano; los estudiantes utilizaron las temperas y pinceles, para arreglar y embellecer el material. Ya con el geoplano terminado, se le dio a cada estudiante lana de diferentes colores, las cuales utilizaron para armar distintas figuras de manera libre y creativa. Posteriormente se les explicó que la distancia entre puntilla y puntilla era de dos centímetros de longitud y comenzaron a armar unas figuras guías que había en el taller, hallando su respectivo perímetro, también armaron figuras en el geoplano sabiendo el perímetro que debía tener.

Imagen 8. Elaborando el geoplano



Seguidamente se les mostraron algunas plantillas con figuras, ellos las observaron y realizaron en su respectivo material (geoplano) y hallaron a cada una de estas figuras sus perímetros correspondientes y completaron una tabla. Para culminar la sesión, cada estudiante leyó un cuento titulado “la bici de Meteoro” de acuerdo a esta lectura, los estudiantes iban trazando en su geoplano el recorrido que hacía Meteoro y enseguida respondieron algunas preguntas.

Imagen 9. Trabajando en el geoplano



Descripción de la sesión número cuatro

¿Cómo me ayuda las multifichas, a comprender con mayor facilidad el concepto de perímetro?

Objetivos de la sesión

- Resolver diferentes problemas haciendo uso de las multifichas para comprender el concepto de perímetro
- Identificar características de los multifichas y su funcionamiento para hallar perímetros

Se inició la sesión dando a conocer a los estudiantes el objetivo de esta actividad y explicándoles las características del nuevo material con que se iba a trabajar (multifichas). Seguidamente se ubicaron por parejas de manera voluntaria y se les entregó a cada grupo un conjunto de multifichas para que conocieran y

manipularan. Ya con el material correspondiente, se les dio una serie de pautas y pasos para que construyeran diferentes figuras y hallaran sus respectivos perímetros. Después se les dijo que armaran dos figuras, una utilizando 75 fichas y la otra usando 46 fichas y le sacaran su perímetro correspondiente, para que después lo compararan y socializaran entre ellos. Para culminar esta actividad se les pidió que compararan los perímetros con el otro grupo, para saber si era igual, utilizando la misma cantidad de fichas, resolviendo algunos interrogantes como la cantidad de figuras que se podían construir, cuál era el perímetro de cada uno de ellas y que tenían en común.

Imagen 10. Conociendo las multifichas



Para culminar esta sesión, se les propuso que elaboraran de manera libre y creativa dos figuras utilizando todas las multifichas y hallaran sus perímetros, luego se les dijo que compararan esos perímetros a ver si eran iguales, después se les realizaron algunas preguntas como: ¿Por qué no son iguales esos perímetros, si utilizan la misma cantidad de fichas?; ellos analizaron estas preguntas y sacaron conclusiones.

Descripción de la sesión número cinco

¿Cómo la creación de figuras con multicubos, ayuda a afianzar el concepto de perímetro en los niños?

Objetivos de la sesión

- Hallar perímetros en diferentes figuras realizadas con los multicubos.
- Analizar situaciones problemas planteadas con los multicubos, para comprender el concepto de perímetro

Se inició esta quinta sesión dando a conocer a los estudiantes los objetivos propuestos y explicándoles el material con el que trabajaría. Seguidamente se les entregó a cada estudiante una plantilla la cual debieron analizar y responder algunos interrogantes. Después cada estudiante recortó la plantilla y siguió una serie de indicaciones dadas por el docente para armar un cuerpo geométrico, se les realizaron varias preguntas sobre el sólido armado como: ¿Cuántas caras, vértices y aristas presenta el sólido? Cada estudiante analizó y dio respuestas como por ejemplo que el cubo tiene 6 caras, 12 aristas, 8 vértices, que el cono tiene un vértice, el cilindro dos caras, la esfera una sola cara, y de ese modo con todas las figuras geométricas que se elaboraron.

Imagen 11. Trabajando con los multicubos.



En el momento de desarrollo se le entregó a cada estudiante el material (multicubos) para que armaran diferentes figuras de manera libre y creativa, en seguida se realizaron una serie de actividades grupales con los estudiantes, siguiendo algunas pautas e indicaciones propuestas en la guía, en la cual debían construir la mayor cantidad de bicubos, tricubos, tetra cubos, pentacubos, dibujando la cara superior de cada figura realizada y hallando su perímetro correspondiente, después debían analizar los perímetros hallados en cada grupo de figuras y comparar si eran iguales o no, para después sacar conclusiones. Posteriormente observaron algunas figuras propuestas en la guía, realizaron un

solo grupo y armaron entre todas dichas figuras las armaron con las multifichas y encontraron sus perímetros, cuando culminaron esta actividad debieron armar una pirámide escalonada utilizando 36 multicubos, seguidamente la dibujaron y hallaron su perímetro, luego lo compararon con el de sus compañeros.

Imagen 12. Elaborando figuras con los multicubos



En el momento de cierre realizaron con los multicubos los números del 0 al 9, hallaron sus respectivos perímetros y armaron su fecha de nacimiento, para culminar debieron armar una escalera con 8 escalones y completaron una tabla sacando las características en cada uno de los calones.

Imagen 13. Elaborando números con los multicubos



Descripción de la sesión número seis

¿Cómo el uso del geoplano, ayuda a afianzar el concepto de área en los niños?

Objetivos de la sesión

- Adquirir habilidades al a hora de seguir indicaciones para armar figuras en el geoplano
- Hallar áreas de las figuras realizadas en el geoplano afianzando el concepto.
- Afianzar los conceptos de figuras geométricas lineales del área de geometría

Se inició la sexta sesión dando a conocer a los estudiantes los objetivos propuestos e indicándoles el nuevo tema que se iba a trabajar (área en figuras planas) y el material que se emplearía, esta explicación se realizó con la ayuda de unas mini carteleras, en las cuales venia explicado el tema sobre área y en la cual se apoyó el docente para explicar el nuevo tema, seguidamente se realizaron algunas preguntas sobre lo explicado anteriormente.

Después cada uno de los estudiantes empleo su geoplano para realizar algunos cuadriláteros, observando las características que debían tener, luego con ayuda de una regla y colores plasmaban esos cuadriláteros en unas plantillas que se encontraban en la guía, en seguida analizaron esos cuadriláteros y respondían en cual gastarían más papel y menos papel para forrarlos. De allí se explicó el concepto de área.

Imagen 14. Analizando figuras en la guía



En el momento de desarrollo se les mostró el modo de hallar el área de un rectángulo y de un cuadrado, ellos debían analizar esa información, después elaborar algunas figuras de estas en el geoplano y usar sus conocimientos para

hallar sus respectivas áreas. Después realizaron en la guía unos cuadriláteros según el área presentada. Ya al tener presente como hallar áreas en cuadriláteros, los alumnos de forma individual y para crear el concepto de área en un triángulo recortaron un rectángulo y con ello armaron dos triángulos, los analizaron y llegaron a la conclusión que el área del triángulo es la mitad del área del rectángulo, ya con estos conocimientos realizaron algunas actividades de aplicación sobre el geoplano para hallar sus áreas correspondientes. Luego se procedió a aprender a hallar áreas en paralelogramos y rombos, para después realizar diferentes actividades utilizando el geoplano y los conocimientos sobre áreas en figuras planas ya vistas.

Imagen 15. Hallando áreas en figuras realizadas en el geoplano



Para culminar esta sesión se les propuso que elaboraran en el geoplano algunas figuras propuestas en la guía, utilizaran los conocimientos adquiridos para hallar sus respectivas áreas y completaran un cuadro con la información obtenida, donde todos los alumnos de manera correcta lograron construir formas geométricas, descubriendo las propiedades de estas y resolviendo problemas matemáticos, además también lograron poner en práctica los conocimientos sobre área y perímetro, en definitiva concluyeron que este juego didáctico es un recurso necesario y divertido para aprender matemáticas.

Imagen 16. Plantillas para armar figuras en el geoplano



Descripción de la sesión número siete

¿Cómo con la ayuda de las multifichas, los estudiantes aplican el concepto de área?

Objetivos de la sesión

- Realizar diseños de banderas para hallar sus áreas correspondientes
- Identificar las características que presentan las banderas y sus áreas correspondientes

Se inició la séptima sesión dando a conocer a los estudiantes los objetivos propuestos e indicándoles que material iban a emplear para acercarse más al concepto de área, luego se ubicaron por parejas y a cada grupo realizado se le entregó un juego de multifichas, después utilizaron este material para realizar una casa utilizando la cantidad de fichas que quisieran y después hallaron su área correspondiente.

En el momento de desarrollo, realizaron la bandera de Colombia utilizando las multifichas y siguiendo unos parámetros estipulados en la guía, seguidamente analizaron sus áreas por colores y el área total de la bandera, completaron una tabla, compararon las respuestas obtenidas con el otro grupo, después elaboraron la bandera de la cruz roja, hallaron el área de la cruz y del resto de la bandera y el área total, para culminar el momento de desarrollo se ubicaron en un solo grupo y elaboraron el escudo del Atlético Nacional empleando todas las

multifichas, hallaron su área total y completaron el cuadro, llegando a la conclusión de que con la ayuda de este juego didáctico podían construir rectángulos dadas determinadas fichas, y que además de eso cada uno de ellos tenían dimensiones diferentes que variaban dependiendo las fichas.

Imagen 17. Elaborando figuras con las multifichas



Para culminar la séptima actividad, usaron solo 20 multifichas para construir los rectángulos posibles, en seguida los dibujaron en la guía y hallaron sus respectivas áreas, luego compararon las áreas halladas en cada rectángulo y socializaron los resultados obtenidos.

Imagen 18. Armandos rectángulos con las multifichas.



Descripción de la sesión número ocho

¿Cómo con la ayuda de los multicubos, se llega al concepto de área?

Objetivos de la sesión

- Utilizar los multicubos para armar diferentes figuras y hallar sus áreas.
- Realizar actividades con los multicubos para comprender el concepto de área

Se inició la octava sesión dando a conocer a los estudiantes los objetivos propuestos e indicándoles que material iban a emplear en esta actividad para hallar áreas, se le entregó a cada estudiante los multicubos con los cuales armaron diferentes figuras con dos, tres, cuatro, y cinco multicubos, a cada una de estas figuras armadas le hallaron su área y compararon resultados con los demás compañeros.

En el momento de desarrollo se ubicaron por parejas para armar algunas figuras propuestas en la guía, y después completar una tabla donde debían estipular que cantidad de cubos usados y que área obtuvieron. Por último, los alumnos explicaron a sus compañeros que el proceso de habían realizado para hallar el área de cada una de las figuras realizadas con multiusos, había sido usando las diferentes fórmulas que por ejemplo para el cuadrado usaron la de lado * lado, para el triángulo la de base*altura dividido en dos y hace de esa manera para todas las figuras geométricas.

Imagen 19. Creando figuras con los multifichas



En el momento cierre de la sesión octava, cada estudiante de manera individual debía armar de forma libre y creativa una figura usando 24 multicubos exactos, dibujarla en la guía y responder unos interrogantes, luego compararon los resultados con los demás compañeros y se dieron cuenta que todas las figuras tenían diferente forma y tamaño por lo tanto el área no era igual para todas.

Imagen 20. Armando



Descripción de la sesión número nueve

¿Cómo el uso de las fichas del pentominó ayuda a los estudiantes a adquirir conocimientos en geometría?

Objetivos de la sesión

- Utilizar las fichas del pentominó en diferentes actividades, con el fin de hallar áreas y perímetros.
- Armar diversas figuras con las fichas del pentominó y encontrar sus áreas y perímetro respectivas.

Se inició la novena sesión dando a conocer a los estudiantes los objetivos propuestos e indicándoles que material iban a emplear en esta actividad para hallar perímetros y áreas, en seguida se ubicaron por grupos de trabajo y se les explicó que características presentaba el nuevo material a trabajar (pentominó) después se le dio a cada grupo un material para elaborar las fichas del pentominó y siguiendo las indicaciones del profesor construyeron cada ficha, y hallaron su perímetro y área correspondiente.

Imagen 21. Elaborando las fichas del pentominó.



En el momento de desarrollo, utilizaron las fichas del pentominó y la creatividad, para construir algunas figuras, hallar sus áreas y perímetros correspondientes, en seguida elaboraron unos rectángulos siguiendo algunas características estipuladas en la guía y completaron un cuadro, luego observaron cada área y perímetro hallado y analizaron que relación había entre los perímetros y que relación entre las áreas, por último, sacaron algunas conclusiones.

Imagen 22. Elaborando figuras con las fichas del pentominó



Para finalizar la novena sesión construyeron con las fichas del pentominó algunos animales presentes en la guía, hallaron sus respectivas áreas y perímetros y compararon las respuestas, seguidamente los alumnos en consenso, llegaron a la conclusión que las áreas eran iguales en todas las figuras armadas, pero los perímetros variaban.

Imagen 23. Armandando animales con las fichas del pentominó.



Descripción de la sesión número diez.

¿Cómo el uso de material didáctico como el tangram, ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades para hallar áreas y perímetros?

Objetivos de la sesión

- Emplear actividades utilizando el tangram, para hallar áreas y perímetros.
- Realizar comparaciones entre áreas y perímetros

Se inició la décima sesión dando a conocer a los estudiantes que objetivos se iban a trabajar y con qué material concreto se iban a realizar las actividades, luego, cada estudiante con el tangram que construyó, halló el área y el perímetro de cada una de las fichas del tangram y completo una tabla presente en la guía, por último, comparó estas medidas y sacó conclusiones.

En el momento de desarrollo, elaboró dos figuras en diferentes posiciones, utilizando las siete fichas del tangram, enseguida los calcó en una hoja y halló

sus respectivas áreas y perímetros, luego comparo las áreas y los perímetros de los dos conejos realizados y sacó conclusiones, después se presentaron algunas figuras que ellos debían analizar y utilizar la imaginación para elaborarlas correctamente con las fichas del tangram, y hallarles las respectivas áreas y perímetros.

Imagen 24. Elaborando figuras con las fichas del tangram



Para culminar esta décima sesión, cada estudiante usó las siete fichas del tangram y su creatividad para armar una figura de manera libre, después utilizó los conocimientos adquiridos para hallar su área y perímetro correspondiente, por último, se socializó cada figura realizada con los resultados obtenidos.

Imagen 25. Usando la creatividad para hallar perímetros y áreas.



7.3.2 Análisis e interpretación de la secuencia didáctica. La secuencia didáctica aplicada durante el proceso de intervención, constó de diez sesiones, en las cuales se utilizaron diferentes actividades, con la ayuda y el uso del material didáctico como: geoplanos, multifichas, tangram, multicubos, pentominós; que ayudó a los estudiantes a interpretar, analizar de una manera lúdico- pedagógica, conceptos de geometría como área y perímetro.

La secuencia didáctica se analizó, utilizando los niveles de razonamiento de Van Hiele y algunas categorías implementadas durante el proceso; de tal forma que permitió evidenciar todas las ventajas y dificultades que existieron en el proceso de intervención. También se apoyó para el análisis de la secuencia didáctica en el diario de campo, los videos realizados durante cada sesión y los cuadernillos de los estudiantes.

Tabla 9. Análisis de las sesiones, con el modelo de Van Hiele

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	DESCRIPTOR
Visualización o reconocimiento	Los objetos se perciben en su totalidad como una unidad, sin diferenciar sus atributos y componentes	(DC sesión 2) los estudiantes E2 y E3 no logran diferenciar los términos de contorno y ángulo.
		(DC sesión 2) todos los estudiantes observan el tangram y lo manipulan de manera correcta.
		(DC sesión 3) E4 manipula el geoplano y arma figuras de manera libre y creativa.
		A la mayoría de los estudiantes se le dificulta sumar números decimales, en la sesión dos, E2 pregunta: profesor podemos sumar los números completos, es que

		no dan exactos. (minuto 19 video 4) (Sesión 5) los estudiantes observan las características que presenta un sólido como el cubo.
	Se representan por su apariencia física mediante descripciones meramente visuales y asemejándoles a elementos familiares del entorno	(DC sesión 2) E2 arma figuras empleando las fichas del tangram, comenzando por la parte inferior de la figura. (DC sesión 5) todos los estudiantes asemejan las figuras presentes en la guía con cosas reales. En la actividad d de la sesión tres E3 no asemeja unas figuras presentes en un geoplano. (Sesión 5) elaboran el cubo y lo asimilan con objetos de su entorno E4 dice que es un dado, E2 dice que se parece a un hielo. (Sesión 5) al elaborar figuras de manera libre usando los multicubos, E2 dice que armo una metralleta
	No reconocen de forma explícita componentes y propiedades de los objetos motivo de trabajo	E2 en la sesión 2 siente inseguridad a la hora de tomar medidas en las fichas del tangram, observa a sus compañeros para copiarles. (Sesión 3) E4 a la hora de hallar los perímetros en las figuras realizadas en el geoplano, cuentan las

		puntillas utilizadas y suman de dos en dos mas no los espacios que es la forma correcta. E3 le es complicado dibujar un paralelogramo, el profesor le explica cómo debe hacerlo. E2 se le dificulta armar modelos establecidos usando el geoplano. (Sesión 3) los estudiantes no interpretan información cuando se da el perímetro. E1 en la sesión 9 arma figuras y halla su respectivas áreas y perímetros.
Análisis	Se perciben las componentes y propiedades de los objetos y figuras. Esto lo obtienen tanto desde la observación como de la experimentación	(DC sesión 2) en el punto E las medidas no dieron correctamente, porque le falta mucha estética a la hora de realizar los dibujos usando las fichas del tangram. (Sesión 4) E2 y E3 para armar figuras con las multifichas realizan primero el contorno y después lo completan por dentro. (Sesión 6) E1 identifica la diferencia entre perímetro y área (sesión 9) E2 y E3 se les dificulta diferenciar entre área y perímetro.

		Con ayuda de las fichas del pentominó practicaron los múltiplos del número cuatro.
	De una manera informal pueden describir las figuras por sus propiedades, pero no de relacionar unas propiedades con otras o unas figuras con otras	E1 pregunta al profesor que nombre recibe un cuadrilátero presente en la sesión 2, el profesor le responde, esa figura se llama un paralelogramo. (Sesión 4) para E2, E4 se dificulta armar figuras con perímetros ya establecidos, mas no armar las figuras y hallar sus perímetros. E1 pregunta en la actividad C de la sesión 4, qué medidas se ponen en los lados de los rectángulos realizados, el profesor le responde: suma la longitud de cada lado de las multifichas y halla la medida completa de los lados de las figuras En la sesión 9 a los estudiantes se le dificulta armar las figuras usando las fichas del pentominó. E2 y E3 no son capaces de armar las figuras, piden apoyo a E1 y E4.
	Experimentando con figuras u objetos pueden establecer nuevas propiedades	E1 y E4 crean de manera correcta los números usando las fichas del tangram En la sesión 6 a E3 se le dificulta armar figuras en el geoplano cuando se le da el

		área que debe tener dicha figura. (Sesión 6) elaboran un rectángulo y lo recortan por la mitad para saber cómo hallar el área de un triángulo, identificando que el área del triángulo es la mitad que la del rectángulo. Arman diferentes figuras en la sesión 10 usando las fichas del tangram y a E1 se le facilita hallar los perímetros y áreas correspondientes, mientras que a E2, E3 y E4 se les dificulta un poco.
Ordenación o clasificación	Se describen las figuras de manera formal, es decir, se señalan las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir	(Sesión 5) los estudiantes se reparten el trabajo para que les rinda más, el profesor les dice que deben hacer las actividades todos. (Sesión 5) E2 pregunta: “profe se pueden armar las figuras de pa arriba” el profesor le responde, no ármelas de manera horizontal, para que le pueda hallar el perímetro. En la sesión 9 E1 encuentra la relación entre unidad cuadrada y la figura
	Realizan clasificaciones lógicas de manera formal ya que el nivel de su razonamiento matemático ya está iniciado.	(Sesión 2) E1 pregunta al profesor sobre cómo se halla el perímetro del número 6, pues tiene un hueco en la mitad. El profesor le responde, recuerda que el perímetro es el contorno de

		cualquier figura, E1 analiza y halla el perímetro. (Sesión 7) E3 pregunta: “profe para hallar el área es por cm^2 o por U^2”
	Siguen las demostraciones, pero, en la mayoría de los casos, no las entienden en cuanto a su estructura	(Sesión 3) se evidencia complejidad cuando tienen que realizar figuras en el geoplano teniendo el perímetro (Sesión 6) E1 dice profe el último punto no lo podemos realizar, porque el geoplano es más pequeño y no cabe la figura que dice en la guía, entonces E2 le responde: “pues lo dibujamos en una hoja”
Deducción formal	En este nivel ya se realizan deducciones y demostraciones lógicas y formales	(Sesión 3) E1 realiza las actividades en el geoplano y halla los perímetros correctamente. (Sesión 3) E4 como aún no sabe multiplicar bien, cuenta los espacios que hay en las figuras y suma las longitudes y de esta forma halla el perímetro. (video 2, Sesión 6) E4 como no sabe aún multiplicar realiza las actividades contando las U^2 E1 le dice si no sabe multiplicar pues suma.

	Se comprende cómo se puede llegar a los mismos resultados partiendo de proposiciones o premisas distintas	(Sesión 5) E1 comprueba que al armar una escalera utilizando los multicubos, se es más fácil sumar los cubos que se están agregando de esta manera no deben contar todos nuevamente. (Sesión 6) E1 da solución a diferentes actividades de áreas en triángulos, dice: “completo y transformo los triángulos en rectángulos y hallo el área y lo divido en dos” (Sesión 7) E1 dice: “para hallar el área de la cruz roja en la bandera, miro cual es el área de una multificha y lo multiplico por 5 que son los que emplee en la cruz y me da el área total” después dice: lo que me dé en la bandera le resto el área de la cruz roja y me da el área restante” (sesión 9) E1 al armar diferentes figuras usando la misma cantidad de fichas del pentominó dice: el área es la misma porque se usa la misma cantidad de fichas al armar la figura.
--	--	---

Rigor	Se puede trabajar la Geometría de manera abstracta sin necesidad de ejemplos concretos, alcanzándose el más alto nivel de rigor matemático	E1 en la sesión 7, en la actividad de realizar el escudo del nacional y hallar el área, deduce que se debe multiplicar las 148 fichas utilizadas por el área de una multificha para que de esta forma del área total.
--------------	--	---

Tabla 10. Análisis de la secuencia didáctica.

Categorías	Subcategorías	Descriptor
Dominio en la geometría	Pasar de la descripción de las figuras a un proceso más formal.	Este proceso se realizó durante toda la aplicación de la secuencia didáctica, los estudiantes después de describir y elaborar figuras con los diferentes materiales, usaban el conocimiento sobre área y perímetro para hallar respuestas a interrogantes planteados. En esta subcategoría todos los estudiantes avanzaron, de una manera secuencial, E1 superó las actividades en su totalidad, E2, E3 y E4 lograron aprender y diferenciar conceptos geométricos como área, perímetro, ángulo, entre otros.

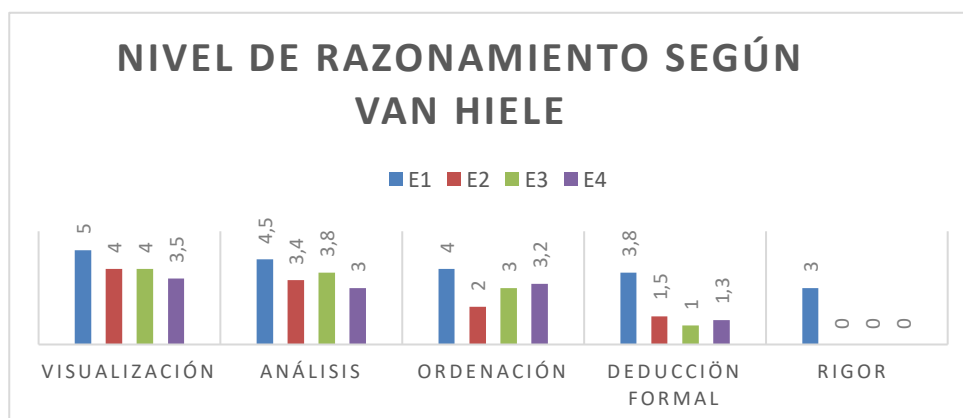
	Analizar los diferentes conceptos de geometría	Los estudiantes en las sesiones 1,2,3,4,5 elaboraron los materiales a trabajar y se enfocaron en entender y apropiarse del concepto de perímetro. En las sesiones 6,7,8 trabajaron el concepto de área aplicándolos en diferentes actividades propuestas con el geoplano, multifichas y multicubos. En las sesiones 9 y 10 los estudiantes utilizaron las fichas del pentominó y el tangram para hallar áreas y perímetros, compararlos y entender mejor esos conceptos. Los estudiantes E2, E3 y E4 presentaron algunas dificultades en cuanto diferenciar conceptos como perímetro y área.
El juego como herramienta pedagógica.	Participación activa de los estudiantes.	En su totalidad participaron activamente en cada una de las actividades propuestas. Cada vez que se trabajaba con algún material nuevo se observaban más a gusto y se divertían trabajando.
	Motivación	Todos los estudiantes se motivaban cuando construían figuras con los

		diferentes materiales elaborados (geoplano, pentominó, tangram, multifichas y multicubos). E4 se sentía contento cuando se le felicitaba al desarrollar alguna actividad. E1, E2, E3, E4 se concentraban tanto para realizar las figuras con la aplicación de las fichas del pentominó (sesión 9) que se les pasaba el tiempo y no querían ni salir a descanso.
Material didáctico	Elaboración del material didáctico: multifichas, tagram, pentomino, multicubos, geoplano.	Esta fue una de las actividades que más impacto generó en los estudiantes, pues cada uno de ellos realizó su propio material de trabajo, lo que les permitió elaborarlos de la mejor manera. E1 y E4 tienen gran habilidad a la hora de realizar trabajos artísticos y estéticos.
	Uso de los diferentes materiales concretos.	Cada sesión se realizó con utilizando un material diferente, esto ayudo a que los estudiantes se sintieran más atraídos a realizar las actividades manipulando esos elementos realizados.

Apropiación de los conocimientos	Interioriza los conocimientos	En su totalidad cada estudiante mostró avances en los conocimientos sobre áreas y perímetros Se evidencio un mayor avance en E1, el analizó cada una de las actividades y dio respuestas correctas a los interrogantes en cada sesión.
	Logran diferenciar áreas y perímetros	E2 y E3 en diferentes ocasiones confunden las áreas de los perímetros. E3 no sabe en qué momento lleva U^2. E1 dominó los conocimientos adquiridos y comparo de forma correcta áreas y perímetros.

A continuación, se muestra una gráfica en donde se observa los niveles de razonamiento propuestos por Van Hiele y el nivel que alcanzó y superó cada uno de los estudiantes en la aplicación de la secuencia didáctica.

Grafica 5. Estudiantes ubicados en los niveles de razonamiento según Van Hiele



En la gráfica anterior se evidencia los niveles que superaron los estudiantes en la aplicación de la secuencia didáctica, se puede resaltar que solo E1 alcanzo el nivel de rigor, mientras los demás estudiantes alcanzaron algunos niveles con dificultad; la valoración que se le dio a cada nivel oscila entre 0 y 5 siendo 5 la calificación más alta

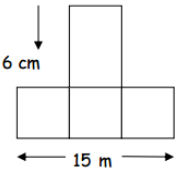
7.4 ANÁLISIS PRUEBA FINAL

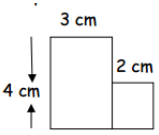
La prueba final se aplicó el viernes 20 de octubre de 2017 en la Institución Educativa los Molinos del municipio de Capitanejo sede Sebaruta, se dio un tiempo estipulado de 90 minutos, inicio a las 8.00 am y se dio por terminada a las 9:30 am. La prueba diagnóstica constó de 8 preguntas; algunas de selección múltiple y otras de análisis e interpretación (anexo H).

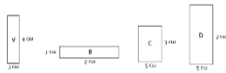
En la siguiente tabla se muestra el análisis de la prueba final teniendo en cuenta los Niveles de razonamiento que propone Van Hiele, en cada pregunta se analiza si el estudiante aplica alguno de los pasos propuestos y el porcentaje respectivo de acuerdo al nivel en que se encuentra.

Tabla 11. Análisis resultados prueba final, usando los niveles de Van Hiele

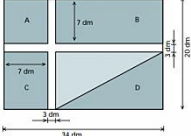
Preguntas		Análisis resultados		
	Nivel de razonamiento según Van Hiele	Número de estudiantes	Porcentaje	Evidencias
1-Hallo el área del patio de la casa de Nicolás, sabiendo que es de forma rectangular y sus medidas son de 12 m y 16m	Nivel 0: visualización o reconocimiento	0	0%	Se encuentran en un nivel mayor.
	Nivel 1: análisis	2	50%	Los estudiantes E2 y E4 analizan la información presente en la pregunta y usando la fórmula establecida de manera correcta dan como resultado 192 m ² .
	Nivel 2: ordenación o clasificación	2	50%	Los estudiantes E1 y E3 analizan la información, clasifican y realizan un dibujo para entender mejor la situación.
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hiele
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hiele
2- El papá de Miguel, tiene una parcela en forma rectangular que	Nivel 0: visualización o reconocimiento	1	25%	E3 Realiza la operación correcta,

quiere cercar (como lo muestra la figura), para que las gallinas no dañen las plantas. Si el largo del terreno es 60m y el ancho es de 30m. ¿Cuántos metros de alambre necesita? a- 90mts b- 180mts c- 120mts d- 200mts				pero no toma las medidas necesarias para hallar el perímetro.
	Nivel 1: análisis	3	75%	Analizan la información, ponen valores a la figura plasmada en la prueba, realizan la operación correcta,
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hiele
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hiele
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hiele
3-Observa las representaciones de polígonos en las que se indican las medidas de sus lados. Calcula el perímetro de cada una de ellas 	Nivel 0: visualización o reconocimiento	2	50%	E3 y E4 observan las figuras, tratan de ponerle valores a las longitudes faltantes, pero no lo realizan correctamente.
	Nivel 1: análisis	1	25%	E2 analiza las figuras, coloca los valores correctos, pero no realiza la operación de manera acertada.

	Nivel 2: ordenación o clasificación	1	25%	E1 ordena la información presente en la figura, la clasifica y da respuesta correcta.
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hlele
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hlele
4-Si un triángulo la base mide 6 cm, y la altura el doble. ¿Cuál es el área y el perímetro del triángulo?	Nivel 0: visualización o reconocimiento	3	75%	E1, no realiza lectura adecuada y plasma es la figura de un rectángulo, E2 realiza la figura pero no halla los valores correctos y E4 no propuso ninguna solución.
	Nivel 1: análisis	1	25%	E3 realiza la figura correctamente y halla el área del triángulo.
	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hlele
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hlele

	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hiele
5-observa los siguientes rectángulos  El par de rectángulos que tienen el mismo perímetro son: A: A y C B: A y B C: B y D D: B y C	Nivel 0: visualización o reconocimiento	0	0%	Se encuentran en un nivel superior en esta pregunta
	Nivel 1: análisis	0	0%	Están ubicados en un nivel mayor
	Nivel 2: ordenación o clasificación	3	75%	E2, E3 y E4 ordenan la información, realizan operaciones y dan la respuesta correctamente.
	Nivel 3: deducción formal	1	25%	E1 realiza las operaciones de forma mental, evidenciando un dominio sobre la pregunta realizada.
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hiele
6-Los estudiantes de la escuela rural Sebaruta desean pintar la pared del salón de clases, las medidas de dicha pared son de 6 metros de largo y 3 metros de alto. Un tarro de pintura ronde 16 m². Estima la cantidad de tarros que deben usar para	Nivel 0: visualización o reconocimiento	2	50%	E2 y E4 realizan la operación 'para hallar el área de la pared, pero no analizan la información presente en la pregunta, esto implica que no dan respuesta correcta.
	Nivel 1: análisis	2	50%	E1 y E3 realizan las operaciones oportunas

pintar la pared dos veces.				y dan respuesta correcta.
A: Más de 3 tarros B: Menos de 3 tarros C: Menos de 2 tarros D: Menos de 1 tarro	Nivel 2: ordenación o clasificación	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hlele
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hlele
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hlele
7-En la casa de Jhon han instalado una piscina. Por seguridad, quieren poner una cerca (como malla) que cubra todo el contorno. Si la piscina tiene forma rectangular, siendo su largo 9m y su ancho 5m, ¿cuántos metros de malla necesitan para asegurar la piscina?	Nivel 0: visualización o reconocimiento	1	25%	E3 se confunde en la pregunta y halla es el área.
	Nivel 1: análisis	2	50%	E2 y E4 analizan la información presente y la utilizan para hallar el perímetro de la piscina
	Nivel 2: ordenación o clasificación	1	25%	E1 clasifica la información y realiza la respectiva operación para dar respuesta correcta
	Nivel 3: deducción formal	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hlele

	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hiele
8-Calcula el área del cuadrado A, de los rectángulos B y C y del triángulo D en la siguiente figura 	Nivel 0: visualización o reconocimiento	1	25%	E3 observa la información, trata de poner valores a las figuras, pero solo es capaz de hallar el área del cuadrado.
	Nivel 1: análisis	1	25%	E4 analiza la información, realiza algunas operaciones para dar respuesta a varias preguntas
	Nivel 2: ordenación o clasificación	1	25%	E2 ordena la información presente en el dibujo, halla los valores faltantes en las medidas y da algunas respuestas correctas.
	Nivel 3: deducción formal	1	25%	E1 utiliza la información presente en la gráfica y aplica los conocimientos sobre área y perímetro para dar respuestas a los interrogantes
	Nivel 4: rigor	0	0%	Ningún estudiante se encuentra en este nivel propuesto por Van Hiele

Fuente: propia

En la tabla anterior se puede observar que en la prueba final se elaboró con 8 preguntas, cada una de ellas, presenta los 5 niveles de razonamiento según Van Hiele, en ella determinamos que la mayoría de los estudiantes se encuentran en el nivel 1 que es de análisis, dos estudiantes responden una pregunta en un nivel 3 de deducción formal y en el nivel 4 de rigor no se encuentra ningún estudiante.

A continuación, se muestra una gráfica, con el porcentaje de respuestas correctas dadas por los estudiantes en cada uno de los niveles de razonamiento propuestos por Van Hiele.

Grafica 6. Porcentaje de respuestas de cada estudiante en los niveles de Van Hiele.

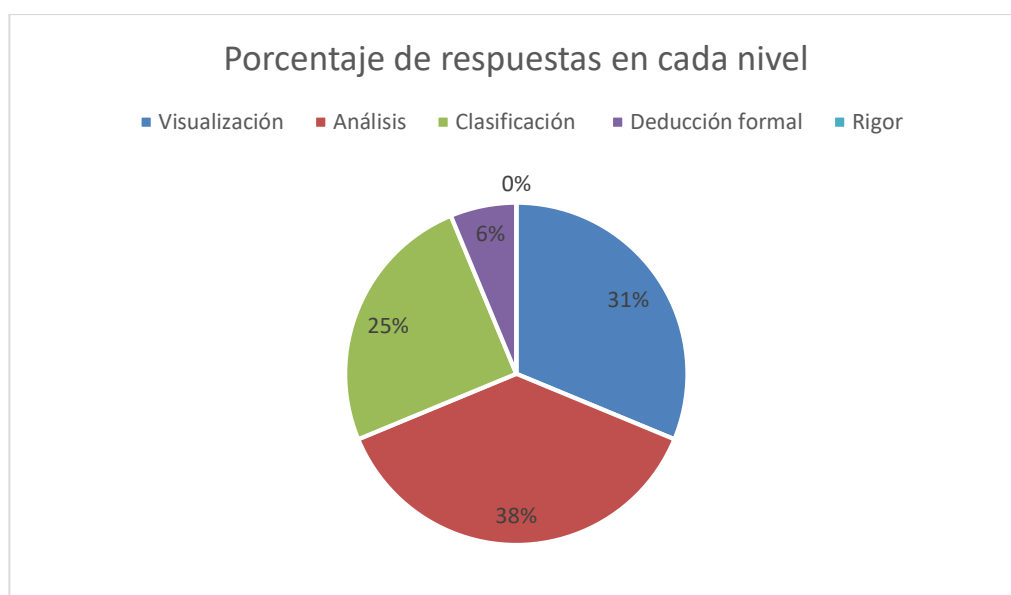


Tabla 12. Análisis cualitativo del avance de los estudiantes de acuerdo a los niveles de razonamientos propuestos por Van Hiele.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA Y LA PRUEBA FINAL		
CÓDIGO ESTUDIANTE	DESCRIPCIÓN NIVEL DE RAZONAMIENTO VAN HIELE ALCANZADO.PRUEBA FINAL	DESCRIPCIÓN NIVEL DE RAZONAMIENTO VAN HIELE ALCANZADO.PRUEBA FINAL
E1	Se encontraba entre el nivel 0 de visualización y el nivel 1 de análisis, pues realizaba algunas	Se observa una mejora respecto a la prueba diagnóstica, pues ya ordena

	actividades de manera correcta, pero a la hora de realizar las operaciones no o hacia correctamente, esto implicaba dar respuestas erróneas.	la información y la clasifica, permitiendo de esta manera dar respuestas correctas, en algunas actividades presentes en la prueba final alcanza un nivel 3 de deducción formal, pues realiza descripción detallada de la información y la utiliza para realizar las operaciones precisas y dar respuestas correctas.
E2	Se encontró en un nivel 0 de visualización y reconocimiento, pues no respondió la mayoría de las preguntas de manera acertada, observaba las gráficas presentes, pero no utilizaba la información presente en ellas para dar respuestas.	Después de la aplicación de la secuencia didáctica, y la presentación de la prueba final se observa un avance, pues paso del nivel 0 de visualización a un nivel 1 de análisis, responde algunas preguntas de manera correcta y utiliza en varias ocasiones la información presentada, para usarla y realizar las operaciones pertinentes.
E3	Se encontró en un nivel 0 de visualización y reconocimiento pues no aplicaba, ni tenía idea que operaciones realizar para hallar áreas y perímetros.	Se evidenció un progreso en el estudiante pues en la prueba final se encontró en un nivel 1 de análisis, aplica algunas operaciones de manera correcta y analiza datos presentes en las figuras planteadas.
E4	Se encontró en un nivel 0 de visualización, pues no tenía conocimientos sobre la temática a trabajar (área y perímetro) y le era imposible realizar operaciones correctas.	Se muestra un proceso de avance en el estudiante, pues se encuentra en un nivel 1 de análisis, ya realiza operaciones usando los datos obtenidos en las preguntas y en las imágenes, analiza la información suministrada y la aplica para realizar procesos y hallar áreas y perímetros.

8. IMPACTO SOCIAL

Con la puesta en marcha de esta investigación acerca del material didáctico en la geometría, se ha fortalecido la creatividad, la agilidad, la rapidez mental y el aprendizaje, no solo en los alumnos, sino además en los padres de familia y en la comunidad en general del sector de Sebaruta del Municipio de Capitanejo, ya que ellos muestran interés por las distintas actividades realizadas y además se han ido involucrando en la enseñanza de sus hijos a través de la creación del juegos e implementos didácticos.

La importancia que tiene en los procesos de innovación ha llevado frecuentemente a asociar relación de recursos con innovación educativa. Fundamentalmente porque los recursos son intermediarios curriculares, y si queremos incidir en la faceta de diseño curricular de los profesores, los recursos didácticos constituyen un importante campo de actuación.

Todo docente a la hora de enfrentarse a la impartición de una clase debe seleccionar los recursos y materiales didácticos que tiene pensado utilizar. Muchos piensan que no tiene importancia el material o recursos que escojamos pues lo importante es dar la clase, pero se equivocan, es fundamental elegir adecuadamente los recursos y materiales didácticos porque constituyen herramientas fundamentales para el desarrollo y enriquecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Hoy en día existen materiales didácticos excelentes que pueden ayudar a un docente a impartir su clase, mejorarla o que les pueden servir de apoyo en su labor. Estos materiales didácticos pueden ser seleccionados de una gran cantidad de ellos, de los realizados por editoriales o aquellos que uno mismo con la experiencia llega a confeccionar.

En cuanto, a los recursos didácticos, su concepto y uso, han evolucionado a lo largo de la historia sobre todo como consecuencia de la aparición de las nuevas tecnologías. Creo que desde hace muchos años, la pizarra ha sido uno de los recursos didácticos más utilizados por los docentes y creo que así lo seguirá siendo, ya que pienso constituye un excelente recurso didáctico y siempre habrá alguien dispuesto a utilizarla. Pero no creamos que ella no ha sufrido evolución alguna, ya que en muchos centros ya no se utilizan aquellas sobre las que pintas o escribes con tizas sino aquellas pizarras en las que se utilizan rotuladores.

Hoy en día el docente tiene muchos recursos a su alcance para lograr una formación de calidad de sus estudiantes. Cuenta con: Recursos personales, formados por todos aquellos profesionales, ya sean compañeros o personas que desempeñan fuera del centro su labor, como agentes sociales o los profesionales de distintos sectores, que pueden ayudarnos en muchos aspectos a que los alumnos aprendan multitud de conocimientos.

Es así como la implementación y el uso del material didáctico afecta positivamente el proceso de aprendizaje, ya que a partir de esta implementación se están usando con más frecuencia. Por esta razón los estudiantes los ven, los reconocen y manejan constantemente, puesto que la exploración continúa y el contacto con el entorno le hace vivir experiencias de gran valor en su medio. Esto provoca no sólo nueva información a integrar, sino también valores, actitudes y diferentes posibilidades de hacer.

El uso de material didáctico, además, de desarrollar la memoria, el razonamiento, la percepción, observación, atención y concentración; refuerzo y les sirvió para aplicar los conocimientos que se construyen en las actividades curriculares programadas para trabajar conceptos, procedimientos, valores y actitudes; desarrollo en los alumnos comprensiones sobre las reglas, análisis y precisiones que demanda cada actividad; coordinación óculo-manual; capacidad de resolver problemas; discriminación visual; la sociabilidad, habilidad de jugar juntos, regulando su comportamiento, la honestidad, y elevando su nivel de exigencia.

Además, se pudieron establecer relaciones de operaciones matemáticas, área y perímetro, así como de clasificación, ordenamiento, identificación de idénticos, pertenencia, asociación; reconocer características de tamaños, formas y colores.

9. CONCLUSIONES

Mediante el diagnóstico aplicado, la revisión y análisis de las pruebas nacionales e internacionales, se logró que los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa los Molinos presentaban dificultades a la hora de analizar gráficas, para realizar operaciones cuando hallaban áreas y perímetros, para aplicar la operación correcta en diferentes situaciones, para realizar distintos procesos cuando hallan medidas específicas y dar resultados correctos, de igual manera, se realizaba un uso inapropiado de los valores encontrados en las gráficas y desconocimiento de formular para hallar áreas.

Con la secuencia didáctica se logró motivar la participación de los estudiantes en los procesos del aula, mostrando dinamismo y mejorando la percepción sobre el desarrollo de temas en geometría. En esta estrategia, se empleó material didáctico en temas de áreas y perímetros y así se superó gran número de las dificultades evidenciadas en la prueba diagnóstica. Durante el proceso de aplicación e intervención de la secuencia didáctica se observó que los estudiantes participaban activamente en la clase y usaban el material didáctico y lúdico de manera adecuada. Las aplicaciones en los temas seleccionados, se consideraron novedosos, lo cual ayudó a enriquecer el aprendizaje de los estudiantes y la metodología de enseñanza del docente.

La evaluación del proceso y del uso de material didáctico se realizó mediante una prueba final y se pudo concluir que se fortaleció el aprendizaje de la geometría, evidenciándose el aumento de los conocimientos sobre áreas y perímetros mediante los parámetros de Van Hiele. Se observó un mayor rendimiento de los estudiantes después de la aplicación de la secuencia didáctica, cuando los estudiantes analizan la información presente en las diferentes situaciones problemáticas, interiorizan los conocimientos y los comparan con su contexto. Por tanto, la estrategia de utilizar el material didáctico como herramienta pedagógica, estimuló a los estudiantes en la construcción de aprendizaje de geometría.

10. RECOMENDACIONES

Una vez culminada la aplicación y el análisis de la tesis se considera interesante investigar con mayor profundidad los temas relacionados con geometría, debido a que en esta propuesta se trabajó solo áreas y perímetros. Se propone que esta estrategia sea con mayor número de sesiones y en todas las temáticas del área.

De igual manera, estimular a los docentes para cambiar sus prácticas pedagógicas y aplicar metodologías lúdicas y didácticas que generen mayor dinamismo y participación de los estudiantes, desde un proceso de diagnóstico, luego de intervención y finalmente que se evalúe para tener una medidad de progreso.

La implementación de materia didáctico y desarrollo de actividades creativas, enriquecen el desarrollo de los estudiantes y a su vez estimula su creatividad, para desarrollar con más profundidad las temáticas a trabajar en todas las áreas del saber.

Las actividades a realizar con los estudiantes se pueden desarrollar algunas de manera grupal, esto genera cooperativismo y compañerismo, lo que ayuda a mejorar el ambiente en el aula escolar.

BIBLIOGRAFIA

ABRATE, R.; DELGADO, G. & POCHULU, M. Caracterización de las actividades de Geometría que proponen los textos de Matemática. Revista Iberoamericana de Educación (Online). Vol. 39, N°1. (2006).

AROCA ARAÚJO Armando, Una propuesta de enseñanza de geometría desde una perspectiva cultural. Universidad del Valle Instituto de Educación y Pedagogía, Maestría en Educación con Énfasis en Educación Matemática, Santiago de Cali, 2007, <http://etnomatematica.org>

BARRANTES, M. & BLANCO, L. Análisis de las concepciones de los profesores en formación sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría. Números, 62. pp. 33-44. (2005).

BOLIVAR SANDOVAL, Luis Ernesto. Propuesta didáctica presentada para optar el título de magister en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la universidad nacional sede en Medellín. 2013

GUZMÁN Miguel de, Juegos matemáticos en la enseñanza, Facultad de Matemáticas, Universidad Complutense de Madrid, Actas de las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas, Santa Cruz de Tenerife, 10-14 septiembre 1984

GAMBOA ARAYA Ronny y BALLESTERO ALFARO Esteban, Algunas reflexiones sobre la didáctica de la geometría, Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Año 4. Número 5. pp 113- 136. Costa Rica. 2009.

HERNÁNDEZ Hugo Mael TREVETHAN Verônica, KATAOKA Yumi; SILVA DE OLIVEIRA Marcelo Revista iberoamericana de educación Matemática.

HUERTA, P. Los niveles de van hiele y la taxonomía SOLO: Un Análisis Comparado, Una integración Necesaria. Departamento de la Matemática. Valencia España. 1999

ICFES. Saber 3°, 5°, 7° Y 9°. Lineamientos y especificación pruebas Saber 3°, 5°, 7° y 9°. En línea: <http://www2.icfes.gov.co/estudiantes-y-padres/pruebas-saber-3-5-y-9-estudiantes>

MCKERNAN, J. Investigación-acción y curriculum. Madrid: Morata, 1996.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. "serie Lineamientos curriculares para Matemáticas". Bogotá. Editorial Magisterio. (1998)

Ministerio de Educación Nacional. Op.cit, pg. 46

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos de competencias para matemáticas. Bogotá. (2007).

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Documento 10" desarrollo infantil y competencias en la primera infancia". Bogotá. (2009)

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Documento 13" Aprender y Jugar, Instrumento Diagnóstico de Competencias Básicas en transición". Bogotá. (2010)

PÉREZ PORTO, Julián y GARDEY Ana. Publicado: Actualizado: 2014. Definiciones: Definición de pensamiento matemático (<http://definición.de/pensamiento-matemático/>).2011.

Rico, L. Investigación sobre errores de aprendizaje en educación matemática. España: Universidad de Granada. 1990

SANDOVAL CAMPOS. Adriana Julieth. Propuesta presentada para obtener el título de Normalista Superior en la Escuela Normal Nacional Francisco de Paula Santander. 2015

TOBON TOBON, Sergio, PIMIENTA PRIETO, Julio H. y GARCIA FRAILE, Juan Antonio. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencia. Pearson, Mexico 2010

ANEXOS

ANEXO A. Asentimiento informado estudiantes



ASENTAMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, dirigida por EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA. He sido informado (a) de que el objetivo principal de este estudio es: Diseñar estrategias que promuevan la utilización de material didáctico, como técnica lúdico pedagógica, en la construcción de aprendizajes de geometría.

Me han indicado también que tendré que responder una prueba diagnóstica, para saber en qué nivel me encuentro acerca del tema de geometría (área y perímetro), lo cual no tomará muchos minutos de mi tiempo.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo realizar contacto con quien lo dirige al correo edmalacada19@gmail.com.

Firma del Participante

Fecha

ANEXO B. Consentimiento informado a padres de familia



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LOS PADRES DE FAMILIA DE LOS ESTUDIANTES PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los padres de familia de los estudiantes participantes en esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma.

La presente investigación será realizada por la estudiante EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA bajo la dirección de la DOCTORA AURORA INES GAFARO de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander. El objetivo principal de este estudio es “Diseñar estrategias que promuevan la utilización de material didáctico, como técnica lúdico pedagógica, en la construcción de aprendizajes de geometría”,

Si usted autoriza la participación de su hijo en este estudio, la participación es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento. Desde ya le agradezco su valiosa participación.

Nombre del padre de familia

Firma del padre de familia

Nombre de mi hijo (a) participante

Fecha:

ANEXO C. Autorización rector

Capitanejo, 20 de mayo de 2017

Rector

ROSSIO DELGADO ROJAS

Institución Educativa los Molinos

Capitanejo

Respetado rector:

Yo **EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA**, Licenciado en educación básica con énfasis en Ciencias naturales y educación ambiental, estudiante de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander, me permito solicitar a usted permiso para realizar la intervención de aula en la escuela rural Sebaruta, y el desarrollo de la propuesta de investigación, titulada, **“Diseñar estrategias que promuevan la utilización de material didáctico, como técnica lúdico pedagógica, en la construcción de aprendizajes de geometría”**

La realización de este trabajo de investigación busca utilizar herramientas didácticas en la enseñanza de conceptos geométricos como área y perímetro identificando los conocimientos que tienen los estudiantes respecto al tema y su relación con la realidad desarrollando aprendizajes significativos. Los resultados de esta investigación se darán a conocer a la directiva de la institución Educativa y docentes.

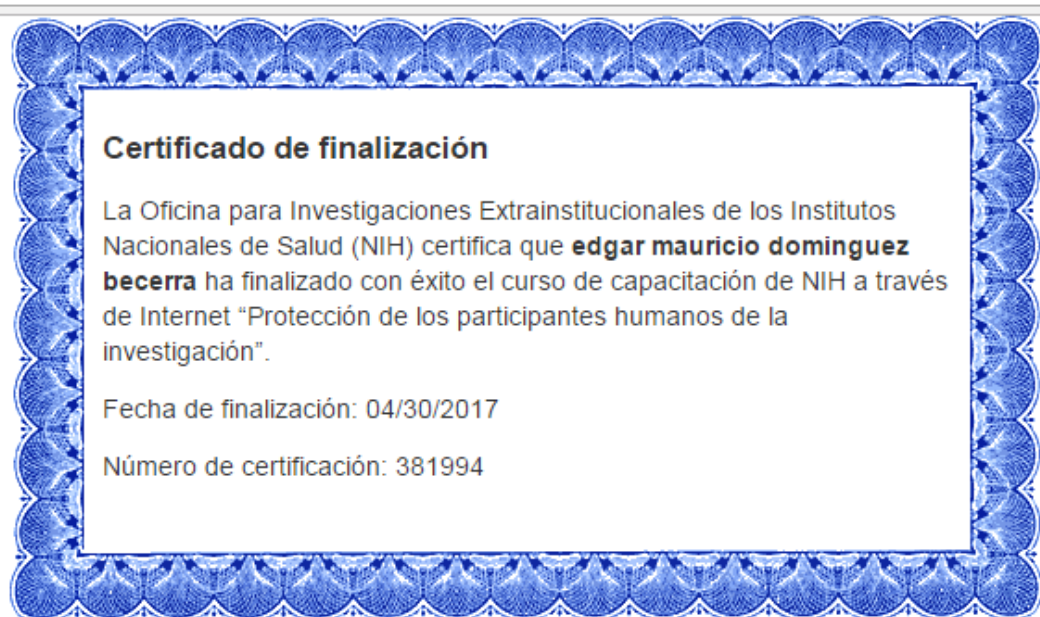
Agradezco su atención.

EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA

ANEXO D. Formato Diario de campo

DE			MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL SANTANDER DIARIO DE CAMPO		
FECHA DE APLICACIÓN					
NOMBRE DE LA SESIÓN					
OBJETIVOS					
DURACIÓN	Hora de inicio: Hora de cierre:				
GRADOS	Segundo Cuarto				
DOCENTE	Edgar Mauricio Domínguez Becerra				
ESTRUCTURA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	OBSERVACIONES			PERCEPCIONES	
	ESTUDIANTES		DOCENTE		
FASE DE INICIO					
FASE DE DESARROLLO					
FASE DE CIERRE					
OTRAS CONSIDERACIONES					

ANEXO E. Certificado



ANEXO F. Prueba diagnóstica.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS 	MATEMÁTICAS	Universidad Industrial de Santander 
	GRADO 4	
	Aplicada por Edgar M. Domínguez B. Estudiante de maestría en pedagogía	
Objetivo: - Adquirir información detallada acerca de los conocimientos presentes en los estudiantes del grado cuarto, para diseñar actividades en una secuencia didáctica.		
Estudiante:	Fecha:	

1- Observa lo que está haciendo Juliana



¿Qué mide Juliana en el cuadro?

- a- El largo
- c- El peso
- d- Un ángulo
- e- La temperatura

2- Si el perímetro de un cuadrado es 20 cm, ¿Cuánto mide cada uno de sus lados?

- a- 10 cm
- b- 7cm
- c- 5cm
- d- 20cm

3- El papá de Miguel, tiene una parcela en forma rectangular que quiere cercar (como lo muestra la figura), para que las gallinas no dañen las plantas. Si el largo del terreno es 60m y el ancho es de 30m. ¿Cuántos metros de alambre necesita?

- a- 90mts
- b- 180mts



c- 120mts

d- 200mts

4- En la escuela Sebaruta se va a realizar un partido de futbol y decidieron marcar nuevamente el contorno de la cancha con tiza. Si las medidas de la cancha son: largo 100m y ancho 40m. ¿Cuánto es el contorno que deben marcar?

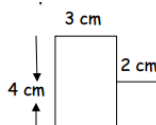
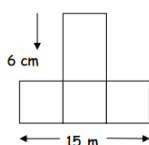
a- 280mts

b- 140mts

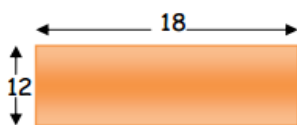
c- 400mts

d- 200mts

5- Observa las representaciones de polígonos en las que se indican las medidas de sus lados. Calcula el perímetro de cada una de ellas.



6- En la siguiente figura solo se muestra el número de  cuadritos que caben en cada lado



¿Cuántos cuadritos caben en total dentro de la figura anterior?

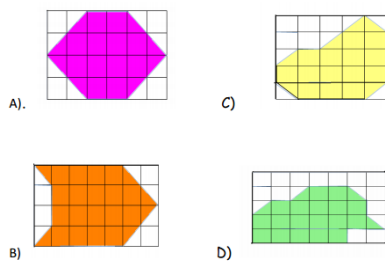
a- 216

b- 116

c- 108

d- 30

7- Observa las figuras sombreadas y responde:



- a- Cuál de las figuras sombreadas tiene más triángulos como este 
- b- Cuál tiene mayor área ¿por qué?
- c- ¿Cuál de las figuras presenta más espacios en blanco?

8- Determinar el área y el perímetro de cada figura geométrica que se muestra a continuación y completa la siguiente tabla:

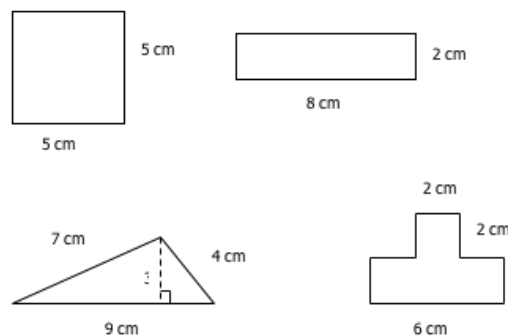


Figura	Área	Perímetro
A		
B		
C		
D		

- a- ¿Qué puedes decir de los perímetros?
- b- ¿Qué puedes decir sobre las áreas?

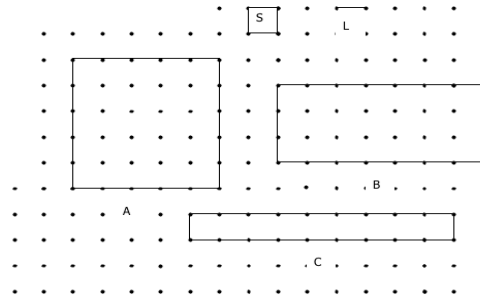
9- Paco es jardinero y ha recibido el encargo de diseñar junto a una casa un jardín de 24 metros cuadrados. La condición que los dueños le han puesto es que debe tener forma rectangular.

- a- Dibuja los diferentes jardines que puede diseñar Paco
- c- Si los dueños de la casa le informan a Paco que solo disponen de 20 metros de cerca. ¿Cuál de los jardines diseñados es posible construir?

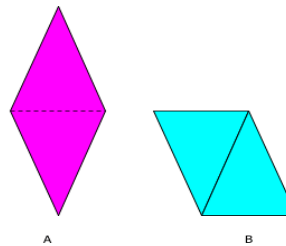
10- Completa la siguiente tabla de acuerdo a las figuras presentes en el geo plano

	Medida del área	Medida del perímetro
Figura A		
Figura B		
Figura C		

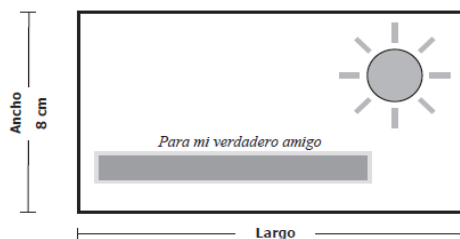
Toma como unidad de área el cuadrado (S), y como unidad de longitud (L)



11- Observa el rombo de la figura. Este ha sido roto en dos piezas para dar lugar a una nueva figura, un paralelogramo. ¿tienen la misma área? ¿tienen el mismo perímetro?



12-Laura decoró una tarjeta de forma rectangular como la que se muestra en la figura, pegándole un hilo dorado por los 4 bordes.



Figura

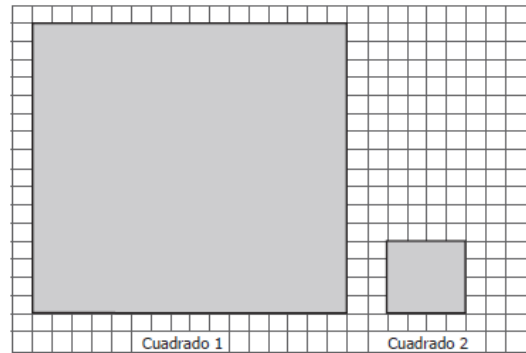
Laura utilizó en total 40 cm de hilo dorado. ¿Cuántos centímetros de hilo dorado utilizó solamente para decorar los bordes largos de la tarjeta?

- a- 8cm
- b- 10cm
- c- 24cm
- d- 48cm

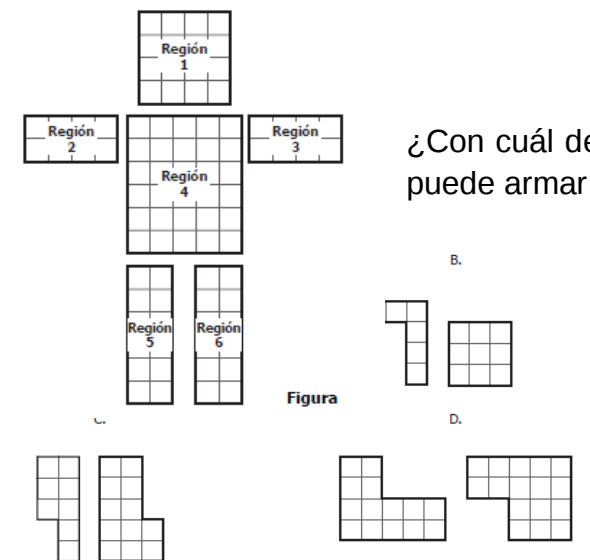
13-Observa los siguientes cuadrados. El lado del cuadrado 2 mide la cuarta parte del lado del cuadrado 1.

El área del cuadrado 2 es:

- a- Igual al área del cuadrado 1
- b- El doble del área del cuadrado 1
- c- $\frac{1}{8}$ del área del cuadrado 1
- d- $\frac{1}{16}$ del área del cuadrado 1



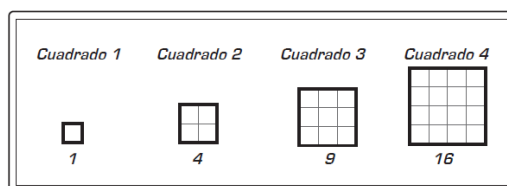
14- Luis desea armar la figura usando fichas. La figura se divide en 6 regiones



¿Con cuál de los siguientes pares de fichas, Luis puede armar la región 1?

15- En el tablero, cada vez que Stella dibuja un cuadrado escribe un número debajo.

En cada cuadrado, el número de abajo representa:



- a- La posición correspondiente
- b- La medida de un lado
- c- El área de la figura
- d- El perímetro de la figura



Desarrollo por semana



Primera semana

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

MAESTRIA EN PEDAGOGIA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS

CAPITANEJO

Docente: EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA

Título de la secuencia: ¿Cómo utilizar el material concreto para la construcción de conceptos de perímetro y área?

Componente matemático: Pensamiento Geométrico-métrico

Pregunta guía

¿Qué materiales voy a trabajar en la secuencia didáctica?

Idea clave: Geoplano, Tangram, multicubos

Desempeños esperados:

- Identifico las características de cada material concreto a trabajar.
- Planteo ejercicios de afianzamiento con los materiales concretos.
- Creo cada uno de los materiales concretos.

Primera sesión

Actividad 1

En que consiste: se espera que los estudiantes conozcan algunos materiales con los que van a trabajar (geoplano, tangram, multicubos) y elaboren uno de ellos.

Materiales:

- Fotocopias
- Fichas
- Geoplano, tangram, multicubos
- Regla
- Lápiz
- Tijeras
- Colores
- Talento humano

Desarrollo propuesto:

Momento de inicio:

- a) Se llevará materiales como geoplano, tangram y multicubos y se les mostrará a cada uno de los estudiantes dicho material, seguidamente se harán las siguientes preguntas
 - ¿Habían visto alguna vez estos objetos?
 - ¿Qué es un geoplano? ¿para que se utiliza un geoplano? ¿Qué características presenta?
 - ¿Qué es un tangram? ¿para que se utiliza un tangram? ¿Qué características presenta?
 - ¿Qué son los multicubos? ¿para que se utiliza los multicubos? ¿Qué características presentan?

Momento de desarrollo:

- b) Se les dará a los estudiantes los materiales concretos (geoplano, tangram, multicubos) para que los manipulen y observen sus características.

- c) Seguidamente cada estudiante seleccionará uno de ellos y deberá responder algunos interrogantes sobre el material que les correspondió, ya sea el geoplano, el tangram o los multicubos)
- d) Por medio de una exposición y utilizando cartulina y marcadores, cada estudiante deberá informar a los demás compañeros las características y el uso del material que manipulo.
- e) El profesor complementará y reforzará cada una de las exposiciones, de tal manera que los estudiantes identifiquen y reconozcan cada material.
- f) Se iniciará con la realización del primer material a trabajar llamado el tangram, para esto se llevará en un cartel el siguiente concepto:

EL TANGRAM

El tangram es un rompecabezas formado por un conjunto de piezas que se obtienen al fraccionar una figura “plana” y que pueden acoplarse de diferentes maneras para construir distintas figuras geométricas. El tangram es un juego planimétrico, es decir, todas las figuras deben estar contenidas en un mismo plano.

- g) Harán reconocimiento de las fichas del tangram, para ello se le dará a cada estudiante un cuadrado de 10 cm dibujado en una hoja, el deberá recortarlo y seguir algunos pasos para armar el tangram, siempre será guiado por el profesor.
- h) Teniendo ya las piezas recortadas del tangram, se completará la siguiente tabla y responderá la pregunta

Figura geométrica	Número de lados	Ángulos interiores	Ángulos exteriores	Nombre
				
				
				

¿Cuántos triángulos diferentes puedes identificar?, dibújalos y escribe sus nombres

- i) Seguidamente el docente explicará la conformación de un tangram, para un mayor entendimiento del material a trabajar.

CONFORMACIÓN

1 cuadrado

5 triángulos (rectángulos isósceles):

2 triángulos "grandes" (los catetos miden el doble de la medida del lado del cuadrado).

1 triángulo "mediano" (la hipotenusa mide el doble de la medida del lado del cuadrado).

2 triángulos "pequeños" (los catetos son congruentes a los lados del cuadrado).

1 paralelogramo.

- j) Se utilizarán las piezas del tangram, para construir cuerpos con diseños geométricos, utilizando una guía de la imagen a realizar para la construcción de cada imagen se dará un tiempo estipulado y se tendrá en cuenta la agilidad mental de los estudiantes a la hora de realizar las figuras.
- k) Seguidamente cada estudiante elegirá 3 diseños geométricos y las calcará en las hojas correspondientes.
- l) A Cada estudiante se le dará un cuento, el cual deberá leerlo mentalmente, analizando cada figura ilustrada en el cuento, seguidamente procederán a leerlo en voz alta.

Momento de cierre:

- m) A cada estudiante se le dará una figura geométrica en forma de cuadrado en un material de cartón paja con medidas de 12 cm de lado, y utilizando la técnica anterior deberá armar un tangram, seguidamente con vinilos pintará cada una de las 7 figuras geométricas con diferente color.
- n) Como actividad en casa cada uno de los estudiantes deberá inventar un cuento, en el que los personajes y objetos estén sacados del tangram.



Desarrollo por semana

Primera semana



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
MAESTRIA EN PEDAGOGIA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS
CAPITANEJO

Docente: EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA

Título de la secuencia: ¿Cómo utilizar el material concreto para la construcción de conceptos de perímetro y área?

Componente matemático: Pensamiento Geométrico-métrico

Pregunta guía

¿Cómo me ayuda el tangram, a entender el concepto de perímetro?

Idea clave: Tangram, perímetro, medidas

Desempeños esperados:

- Identifico las características para hallar perímetros.
- Planteo actividades para ayudar al estudiante a entender el concepto de perímetro.

Segunda sesión

Actividad 1

En que consiste: en que los estudiantes resuelvan situaciones problemas, con la interpretación y uso del tangram, de tal forma que hallen perímetros en figuras.

Materiales:

- Fotocopias
- Tangram
- Hilo o lana
- Lápiz
- Colores
- Talento humano
- Hojas

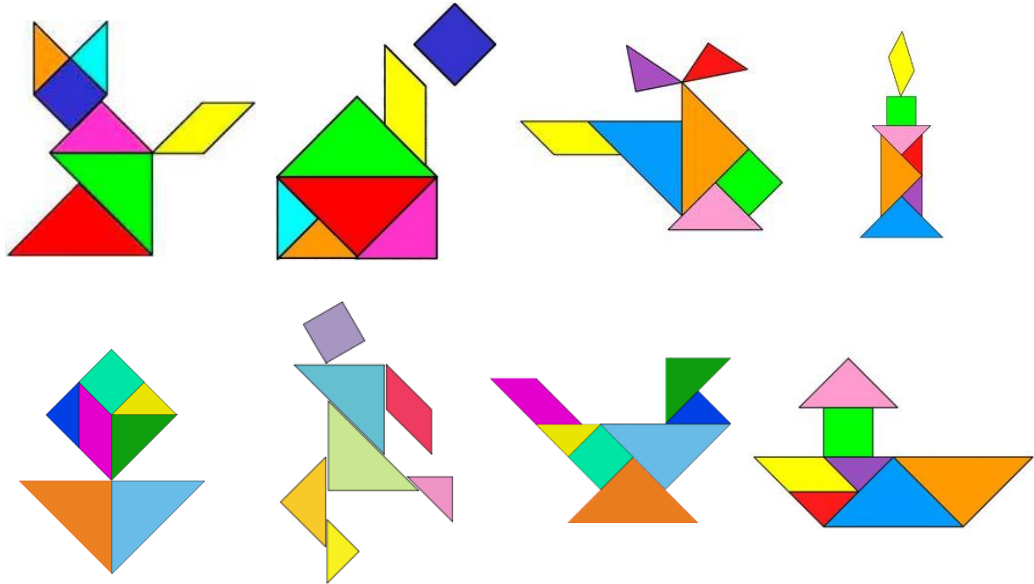
Desarrollo propuesto:**Momento de inicio:**

- a- Mida el contorno de cada una de las figuras del tangram y completa la tabla

<u>Figura geométrica</u>	<u>Número de lados</u>	<u>Número de ángulos</u>	<u>Nombre que recibe</u>	<u>Longitud del contorno en cm.</u>

Momento de desarrollo:

- b- observa las figuras que se presentan a continuación, luego con las fichas del tangram construye las figuras.



- c- Calca cada una de las figuras elaboradas, y usa la imaginación para asemejarla a una figura real y escriba el nombre a cada una de ellas.
- d- Bordea con un hilo el contorno de cada una de las figuras, luego con una regla, mida la longitud del hilo y de las respuestas en cm.
- e- utiliza la regla para medir cada uno de los lados de las figuras hechas anteriormente y luego comprueba si la medida del hilo corresponde a la suma de la medida de los lados.

¿Es igual la medida? _____

¿Por qué? _____

- f- Responda las siguientes preguntas de acuerdo a las figuras realizadas anteriormente.

- ¿Cuál de las figuras realizadas tiene mayor longitud?

_____ ¿Qué nombre tiene?

- ¿Qué figura gasto menos hilo, a la hora de bordearla? _____
¿Cómo se llama esa figura? _____

- Escribe los nombres de las 8 figuras realizadas:

- Ordena las figuras, comenzando por la que gasto más hilo y terminando por la que uso menos hilo: _____

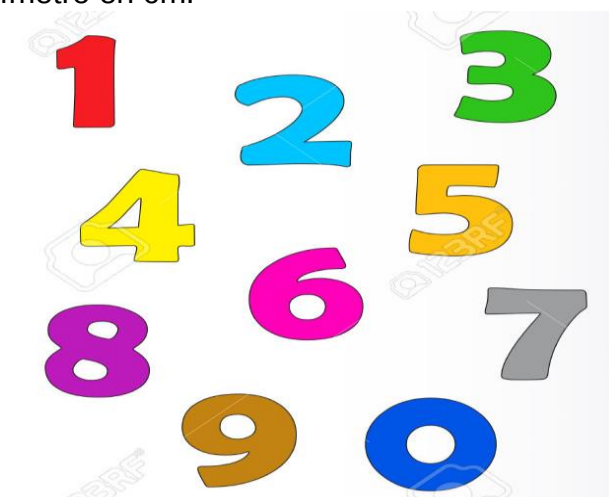
Que resultado da la suma de las longitudes de las figuras: _____

Momento de cierre:

- g- Realiza con el tangram los números del 0 al 9, usando como guía la imagen.



- h- Mida el contorno de cada número (perímetro) y escribe debajo de cada número su perímetro en cm:



i- Ubicados en grupos de trabajo, deben hacer 4 números de tres cifras usando las fichas del tangram, seguidamente los pasan a calcar en una hoja, hallan el perímetro o contorno de cada número, luego lo suman y escriben sus resultados. Seguidamente responden.

- Escriba los cuatro números que van a realizar:

- ¿Qué número de tres cifras tiene mayor perímetro?

- ¿Cuál número de tres cifras tiene menor perímetro?

- ¿Cuál es la suma de los 4 números de tres cifras que hicieron?

- ¿Cuál es la suma total de los perímetros de todos los números?

.



Desarrollo por semana

Segunda semana



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
MAESTRIA EN PEDAGOGIA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS
CAPITANEJO

Docente: EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA

Título de la secuencia: ¿Cómo utilizar el material concreto para la construcción de conceptos de perímetro y área?

Componente matemático: Pensamiento Geométrico-métrico

Pregunta guía

¿Cómo me ayuda el geoplano, a entender el concepto de perímetro?

Idea clave: geoplano, perímetro, medidas

Desempeños esperados:

- Identifico las características para hallar perímetros, usando el geoplano.
- Realizo actividades en el geoplano para entender el concepto de perímetro

Tercera sesión

Actividad 1

En que consiste: en que los estudiantes utilicen el geoplano para comprender el concepto de perímetro.

Materiales:

- Fotocopias
- geoplano
- Hilo o lana

- Lápiz
- Colores
- Talento humano
- Hojas
- Un trozo de madera de 20cmx20cm
- Clavos de 2 cm
- Regla
- Lápiz
- Grafos
- Martillo
- Ligas o lana de diferentes colores

Desarrollo propuesto:

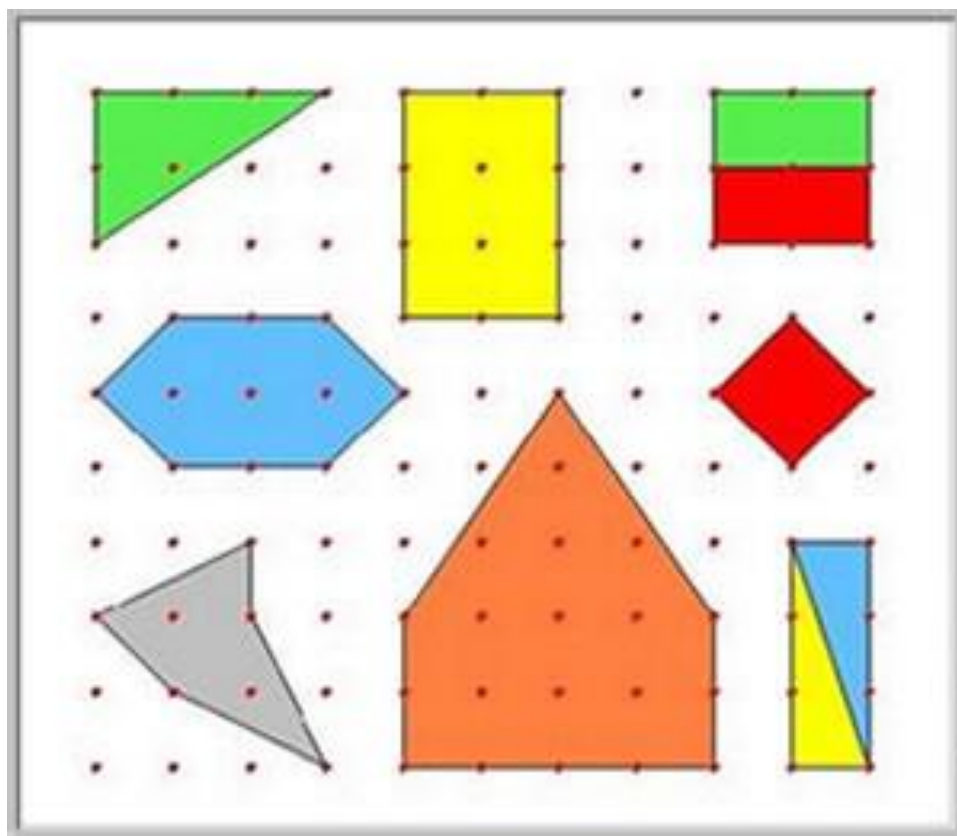
Momento de inicio:

- a- Por medio de unas diapositivas se les presentará a los estudiantes un geoplano y su respectiva historia, significado e importancia.
- b- Después de dicha presentación se les hará algunas preguntas a los estudiantes de acuerdo a la exposición realizada:
 - ¿Quién invento el geoplano?

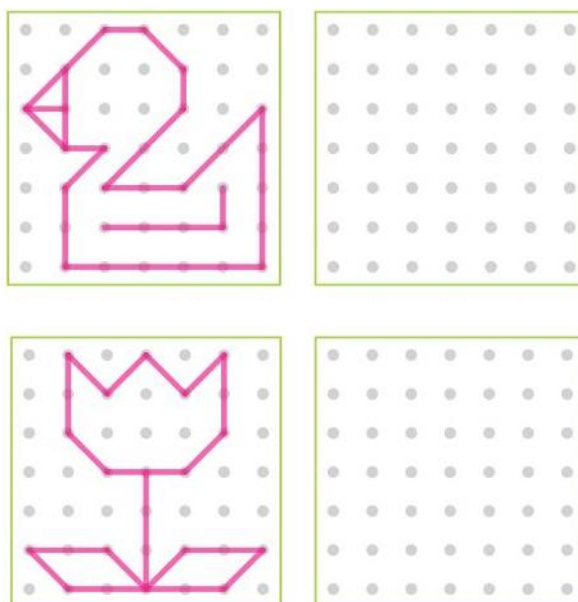
 - ¿Con que función inventaron el geoplano? _____

 - ¿Qué tipo de geoplanos existen? _____

- c- Observa las siguientes figuras realizadas en el geoplano, identifica con diferentes colores los conceptos básicos de geometría y resalta:
 - punto: con color amarillo
 - línea: con color rojo
 - ángulos: con color verde
 - líneas paralelas con color azul
 - superficie con color rosado



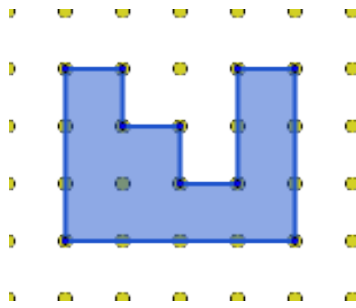
- d- Observa la figura plasmada al lado izquierdo del geoplano y realiza de forma simétrica en el geoplano del lado derecho.



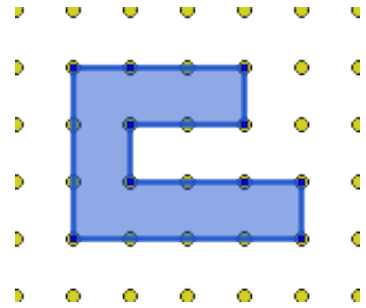
- e- Se le dará a cada estudiante el material adecuado y necesario para realizar un geoplano, con ayuda del profesor crearán su propio geoplano

Momento de desarrollo:

- f- Realiza algunas figuras en el geoplano, de manera libre y creativa.
- g- Sabiendo que la distancia entre un clavo y otro en el geoplano es de 1 cm de longitud, construya las siguientes figuras y halle su perímetro.

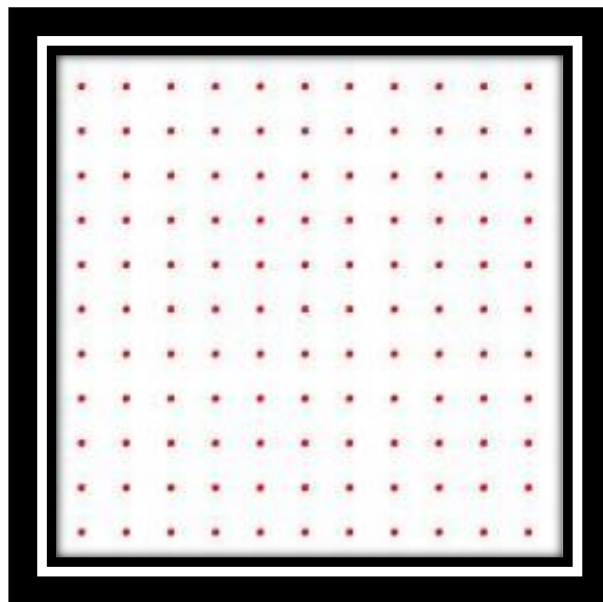


P: _____

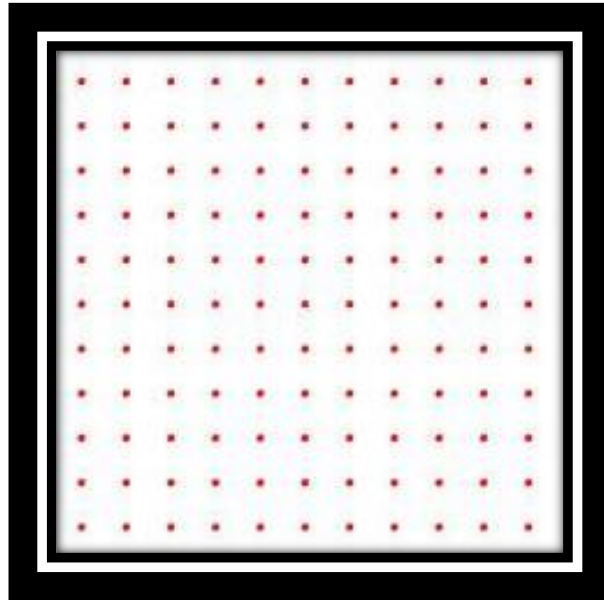


P: _____

- h- Construya en su geoplano un cuadrado, cuyo perímetro sea de 16 unidades, seguidamente plásmelo en el geoplano dibujado a continuación.

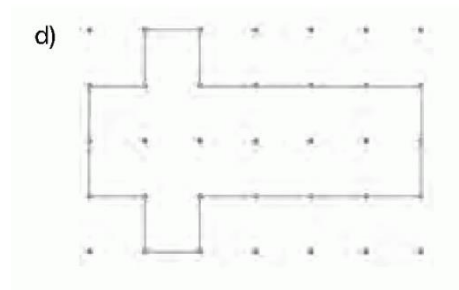
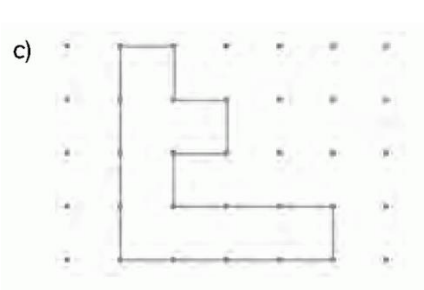
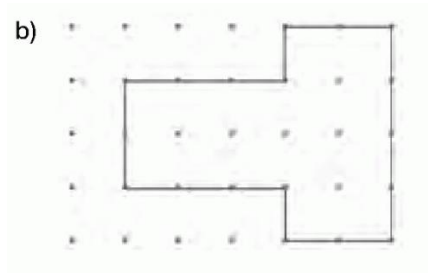
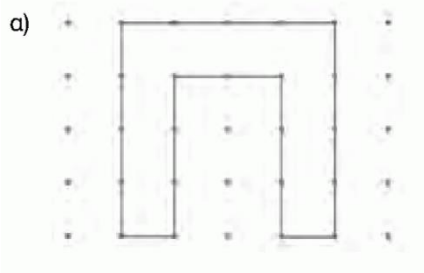


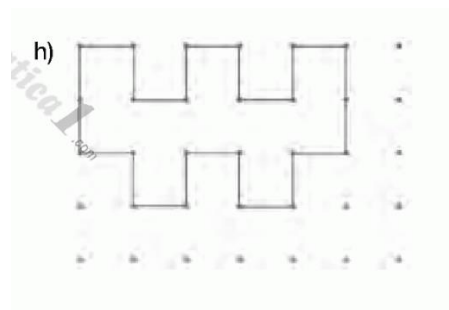
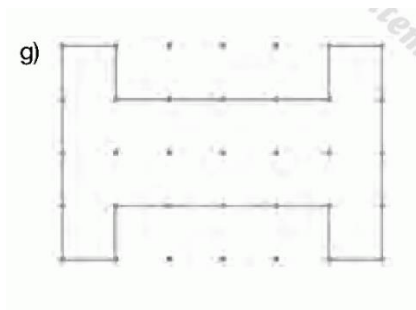
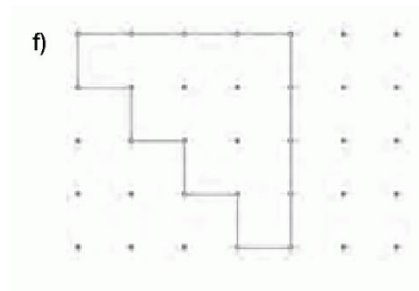
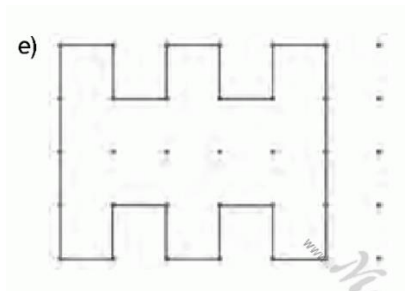
- i- Construya en su geoplano un rectángulo, cuyos lados menores midan 2 unidades y los lados mayores sean el triple de los menores. Luego dibuja en la ficha.



¿Cuál es el perímetro de la figura realizada?:

- j- Observa cada una de las imágenes y realiza cada una de ellas en el geoplano





k- Completa la siguiente tabla de acuerdo a las imágenes anteriores:

Imagen	Perímetro en unidades
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	

¿Cuál figura presenta mayor perímetro? _____

¿Cuál figura presenta menor perímetro? _____

¿Cuáles figuras presentan los mismos perímetros? _____

Momento de cierre:

- I- Lea el cuento “la bici de meteoro”



Meteoro es un niño, que le encanta montar en la bicicleta que le regalo su mamá cuando cumplió 11 años. El un día en la escuela, invita a todos sus compañeritos a dar una vuelta en bici, por el pueblo de donde proviene que queda a 7 km de la escuela. Los compañeritos muy animados y contentos deciden aceptar la invitación y salen de paseo junto con su profesor a

conocer el pueblo de dónde venía Meteoro.

Cuando llegan al pueblo llamado Montenblack, meteoro inicia mostrándoles el parque del pueblo, de tal manera que todos en bicicleta lo fueran a recorrer, por eso les indica la cantidad de cuadras que deben avanzar para recorrer el parque; por eso le dice a sus compañeritos y al profesor que van a dar la vuelta por el parque, subiendo 6 cuadras, luego giran a la derecha 8 cuadras, después bajan 6 cuadras y por último giran a la izquierda y avanzan 8 cuadras.

Después de mostrarles el parque y comer helado con sus compañeritos y el profesor, decide Meteoro llevarlos a que conozcan el barrio donde vive, para esto les da las siguientes indicaciones: “bajamos 6 cuadras, luego giramos a la izquierda 6 cuadras, luego subimos 6 cuadras y por último giramos a la derecha 6 cuadras.”

Después de este recorrido por el barrio de Meteoro, decide invitarlos a ver el majestuoso estadio de futbol, donde juega el equipo los Leopardos, del cual él es hinch, para esto les indica el recorrido así: “subimos 2 cuadras, luego giramos a la izquierda 3 cuadras, después bajamos 2 cuadras, y por último giramos a la derecha 3 cuadras.”

Así se dio por terminada el día en el pueblo de Meteoro, allí cada uno volvió a su casa a descansar de ese divertido y hermoso paseo en bici.



De acuerdo con el cuento anterior, grafico en el geoplano el pueblo de Meteoro, el Barrio de Meteoro y el estadio. Seguidamente responde:

- ¿Cuántas cuadras conforman el parque del pueblo?

- ¿Cuántas cuadras conforman el barrio donde vive Meteoro?

- ¿Cuántas cuadras conforman el estadio del equipo Leopardo?

- Que nombre se les da a las medidas que tomamos en el pueblo de Meteoro.



Desarrollo por semana

Segunda semana

Universidad
Industrial de
Santander



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
MAESTRIA EN PEDAGOGIA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS
CAPITANEJO

Docente: EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA

Título de la secuencia: ¿Cómo utilizar el material concreto para la construcción de conceptos de perímetro y área?

Componente matemático: Pensamiento Geométrico-métrico

Pregunta guía

¿Cómo me ayuda las multifichas, a comprender con mayor facilidad el concepto de perímetro?

Idea clave: multifichas, perímetro, medidas

Desempeños esperados:

- Realizo diferentes actividades con los multifichas para comprender el concepto de perímetro
- Identifico características de los multifichas y su funcionamiento para hallar perímetros

Cuarta sesión

Actividad 1

En que consiste: que los estudiantes utilicen un material concreto llamado multifichas para adquirir un mayor dominio en la aplicación del concepto de perímetro.

Materiales:

- Fotocopias
- Multifichas
- Lápiz
- Colores
- Talento humano
- Hojas
- Regla
- Lápiz
- Grafos

Desarrollo propuesto:**Momento de inicio:**

- a- Se presenta a los estudiantes el material a trabajar y se da algunas características de dicho material.

Las multifichas

Son un conjunto de 200 fichas cuadradas, la medida de cada lado es de 2 cm y están distribuidas en 4 colores: 50 rojas, 50 azules, 50 amarillas y 50 verdes.

Momento de desarrollo:

- b- Ubicados por parejas, de manera voluntaria se entregará un conjunto de fichas con las cuales deben trabajar realizando algunas actividades.
- c- Empleando las multifichas, construirán todos los rectángulos posibles usando solo 20 fichas; luego responde:
 - Cuantos rectángulos puedes construir:
 - Que dimensiones tienen cada uno de los rectángulos
 - Cuál es el perímetro de cada rectángulo
 - Que tienen en común todos los rectángulos
 - Cuál es el perímetro menor de un rectángulo construido

- Cuál es el mayor perímetro del rectángulo construido
- d- Construir con las multifichas, todos los rectángulos posibles que tengan 20 cms de perímetro.
 - Cuantos rectángulos puedes construir
 - Dibuja los rectángulos construidos.
- e- Junto con el compañero de trabajo, realicen 2 figuras con las multifichas, una usando 75 fichas, otra usando 46 fichas

Ahora responde:

- Cuál es el perímetro de cada figura que realizaron
Con 75 fichas: _____ con 46 fichas: _____
- Compare el perímetro que obtuvieron en la figura de 75 fichas, con la figura que realizó otro grupo.
¿Es el mismo perímetro?
- Compare el perímetro que obtuvieron en la figura de 46 fichas, con la figura que realizó otro grupo.
¿Es el mismo perímetro?
- ¿A qué conclusión llegaron?

Momento de cierre:

- f- Elaboren 2 figuras de manera libre y creativa utilizando las fichas de diferentes colores, dibújalas y hallen el perímetro de cada una de ellas.



Desarrollo por semana

Tercera semana



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

MAESTRIA EN PEDAGOGIA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS

CAPITANEJO

Docente: EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA

Título de la secuencia: ¿Cómo utilizar el material concreto para la construcción de conceptos de perímetro y área?

Componente matemático: Pensamiento Geométrico-métrico

Pregunta guía

¿Cómo la creación de figuras con multicubos, ayuda a afianzar el concepto de perímetro en los niños?

Idea clave: multicubo, perímetro, medidas, figuras

Desempeños esperados:

- Halla perímetros en diferentes figuras realizadas con los multicubos.
- Analizo situaciones problemas planteadas con los multicubos, para comprender el concepto de perímetro

Quinta sesión

Actividad 1

En que consiste: Que los estudiantes analicen y resuelvan situaciones problemas planteadas con los multicubos y de esta manera comprendan el concepto de perímetro.

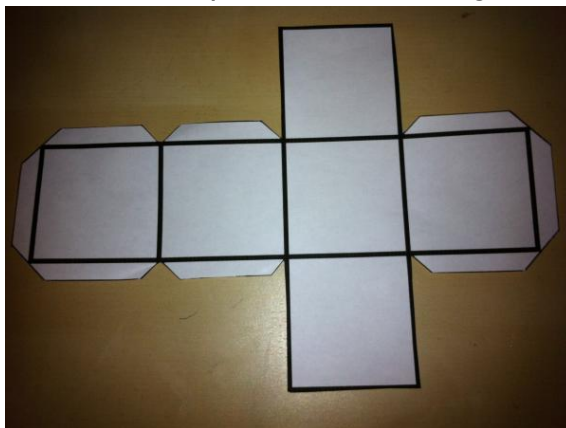
Materiales:

- Fotocopias
- Multicubos
- Lápiz
- Colores
- Talento humano
- Hojas
- Regla
- Plantilla
- Tijeras
- Pegamento

Desarrollo propuesto:

Momento de inicio:

Teniendo una plantilla como la siguiente



m- Responda las siguientes preguntas

- ¿Qué crees que se arma con esa plantilla? _____
- ¿Qué figuras geométricas presenta la plantilla? _____
- ¿por cuántas figuras geométricas está conformada la plantilla?

- ¿Cuánto mide el perímetro de cada figura geométrica?

- ¿Cuál es el perímetro total de la plantilla? _____

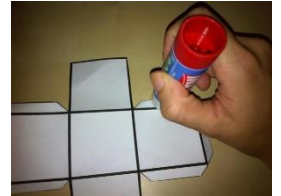
n- Sigue las instrucciones, utilizando la plantilla dada.

- Dobra por todas las



líneas de la plantilla, como se
imagen.

- Pon pegamento en una de las pestañas y pégala en el
lugar correspondiente. Presiónala con los dedos para
que quede bien pegada. Haz lo mismo con las otras.



- ¿Qué figura resulto?



- De acuerdo a la siguiente información y con ayuda del cuerpo
geométrico realizado respondo:
 - ✓ **Caras son los polígonos que forman su superficie.**
 - ✓ **Aristas son segmentos, son los lados de las caras. Cada
arista hace frontera de dos caras.**
 - ✓ **Vértices son los puntos extremos de las aristas. En cada
vértice concurren tres o más caras.**

¿Cuántas caras presenta? _____

¿Cuántos vértices tiene? _____

¿Cuántas aristas presenta? _____

Momento de desarrollo:



- o- Utiliza el material dado por el docente, para realizar diferentes figuras de manera libre y creativa
- p- Usa uno de los cubos del material dado y con ayuda de una regla halla:
 - La medida de una arista: _____
 - El perímetro de cada una de sus caras: _____
- A que conclusión llegas: _____
- q- Utiliza los multicubos, para construir la mayor cantidad de bicubos, tricubos, tetracubos, pentacubos, hexacubos, uniendolos siempre en forma horizontal.

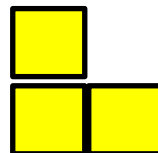
Bicubos →

Tricubos →

Tetracubos →



- r- Dibuja las figuras realizadas en la actividad anterior y halla el perímetro del de cada una de ellas. (dibujar solo la parte superior de las figuras realizadas, como se muestra en el ejemplo a continuación)



- s- Analiza los perímetros hallados anteriormente y respondo:
- ¿Es igual el perímetro de las figuras realizadas con tres cubos?

- ¿Es igual el perímetro de las figuras realizadas con cuatro cubos?

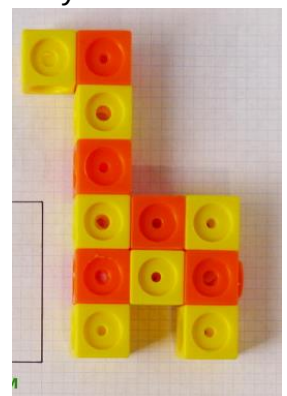
- ¿Es igual el perímetro de las figuras realizadas con cinco cubos?

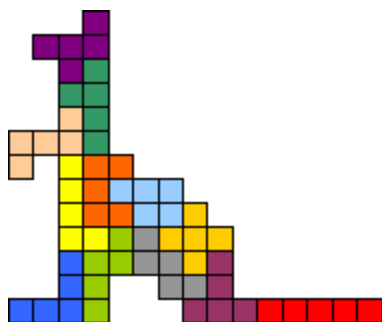
- ¿Es igual el perímetro de las figuras realizadas con seis cubos?

A que conclusión llegas...

- t- Construya las siguientes figuras utilizando los multicubos y halle su perímetro

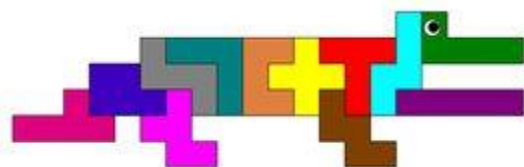
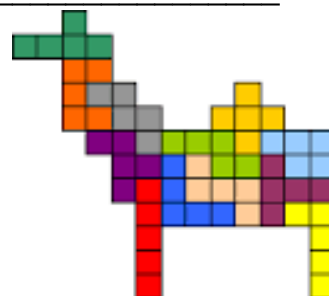
Perímetro de la figura:





Perímetro de la figura: _____

Perímetro de la figura: _____



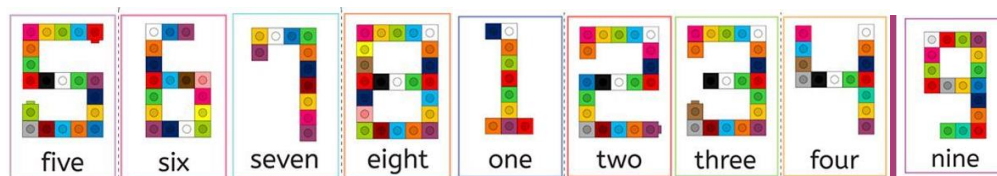
Perímetro de la figura: _____

u- Crea una figura de manera libre y creativa utilizando solo 20 cubos, seguidamente dibújala e invéntale un nombre adecuado, halle su perímetro.

v- Construya una pirámide escalonada utilizando 35 fichas, dibújala y halle su perímetro.

Momento de cierre:

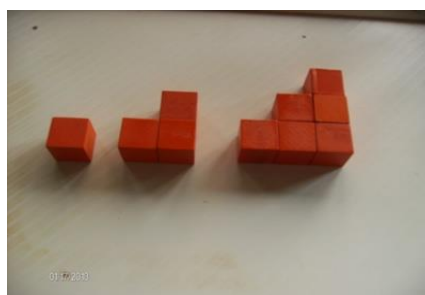
w- Utiliza los cubos para realizar los números que se muestran a continuación, y halla el perímetro de aquellos que se encuentran en la fecha de su nacimiento, ejemplo: 1988/ 05/ 04



x- Suma el perímetro de la fecha de su nacimiento y compara el resultado en el de sus compañeros:

y- ¿Cuál es el perímetro mayor? _____ ¿Cuál es el perímetro menor? _____

z- Observa las siguientes imágenes correspondientes a escaleras construidas con 1,2,3 escalones



Construya con los multicubos la secuencia hasta el 8 escalón y completa la tabla.

Escalón	Número de cubos	Perímetro
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		



Desarrollo por semana

Tercera sen

Universidad
Industrial de
Santander



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

MAESTRIA EN PEDAGOGIA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS

CAPITANEJO

Docente: EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA

Título de la secuencia: ¿Cómo utilizar el material concreto para la construcción de conceptos de perímetro y área?

Componente matemático: Pensamiento Geométrico-métrico

Pregunta guía

¿Cómo el uso del geoplano, ayuda a afianzar el concepto de área en los niños?

Idea clave: geoplano, área, medidas, figuras

Desempeños esperados:

- Adquiero habilidades al a hora de seguir indicaciones para armar figuras en el geoplano
- Hallo áreas de las figuras realizadas en el geoplano afianzando el concepto.
- Afianzar los conceptos de figuras geométricas lineales del área de geometría

Sexta sesión

Actividad 1

En que consiste: Que los estudiantes utilicen el geoplano para afianzar el concepto de áreas y sus características

Materiales:

- Fotocopias
- Geoplano
- Lápiz
- Colores
- Talento humano
- Hojas
- Regla
- Lana

Desarrollo propuesto:

Momento de inicio:

a- Observo las siguientes mini carteleras y respondo



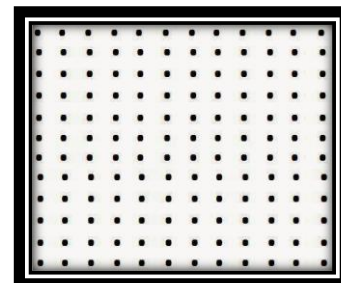
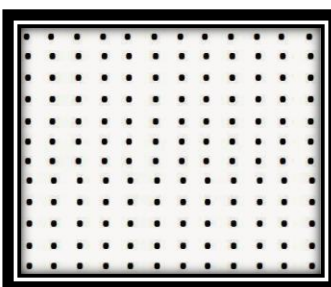
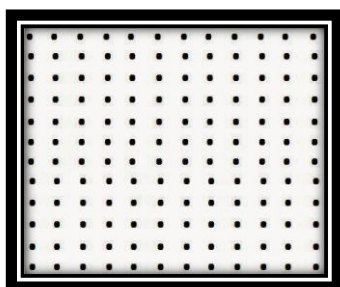


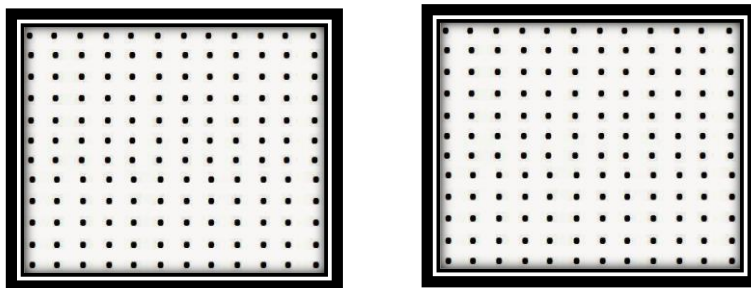
- ¿Qué es el área? _____
- ¿para medir el piso del salón de clase que unidad de medida utilizarías, por qué? _____

b- Realizo en el geoplano los cuadriláteros con las siguientes medidas

- ✓ Un rectángulo de 8u y 6u
- ✓ Un cuadrado de 7u
- ✓ Un rectángulo de 9u y 5u
- ✓ Un rectángulo de 10u y 5u
- ✓ Un rectángulo de 12u y 4u

Seguidamente con ayuda de la regla y colores dibújalas en las plantillas que se presentan a continuación





c-

Si

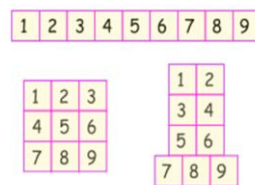
deseo forrar con papel regalo los cuadriláteros realizados anteriormente,
¿en cuál emplearía mayor papel? _____

¿En cuál gastaría menos papel? _____

¿Cuántos cuadritos tiene cada uno de los cuadriláteros? _____

Recuerda: El área es la cantidad
de superficie de una figura plana.
Es decir, es el tamaño de la
región interna de una figura
geométrica

...¡ya entendí! POR ESO EL
ÁREA DE ESTAS TRES
FIGURAS SON IGUALES
PUES MIDE CADA UNA
 $9U^2$



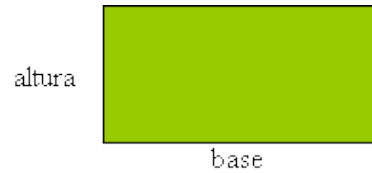
Monstruo
desarrollo:

d- Analizo la siguiente información y seguidamente construyo en mi
geoplano 3 cuadrados y 3 rectángulos con sus respectivas áreas.

Área de un rectángulo

El área del rectángulo corresponde a la medida de la región verde, y se obtiene multiplicando la base por la altura.

$$\text{Área} = \text{base} \times \text{altura}$$



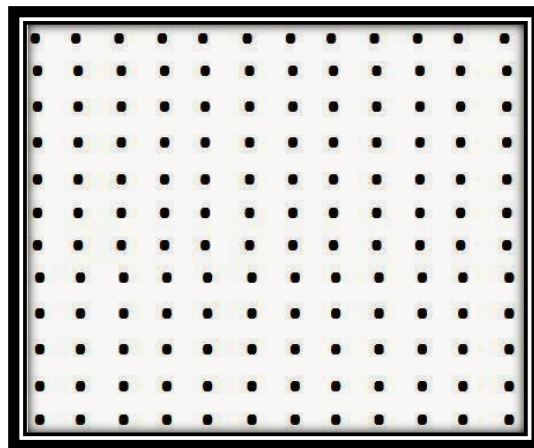
Área del cuadrado

El área de un cuadrado es igual al producto de lado por lado.

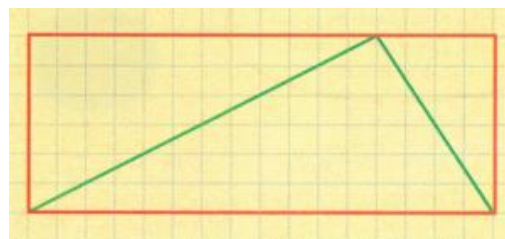
$$\text{Área} = \text{lado} \times \text{lado}$$



- e- Realizo en la siguiente plantilla un cuadrado de $25U^2$ y un rectángulo de $28U^2$



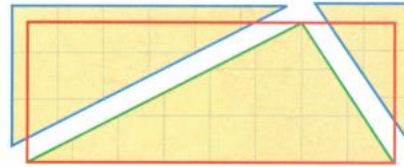
- f- Dibuje en una hoja cuadriculada un triángulo y complete un rectángulo, de tal manera que el triángulo quede dentro, como se muestra en la figura.



Calcule en U^2 el área aproximada del triángulo y el área del rectángulo. Observe cuidadosamente el dibujo y responda

- ¿Cree que existe alguna relación entre estas dos áreas? ¿Por qué?

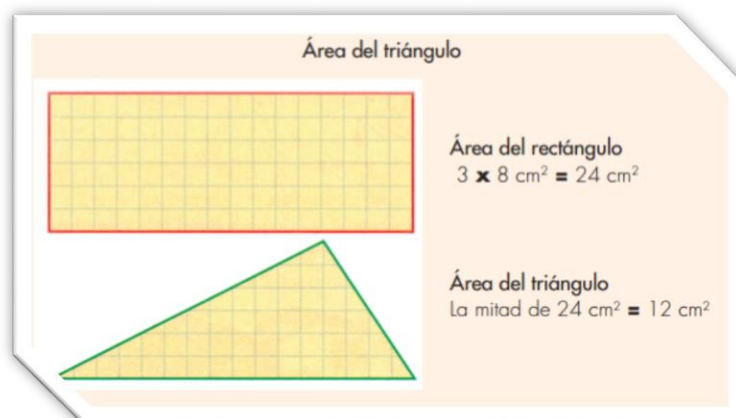
g- recorte el rectángulo y seguidamente recorte el triángulo



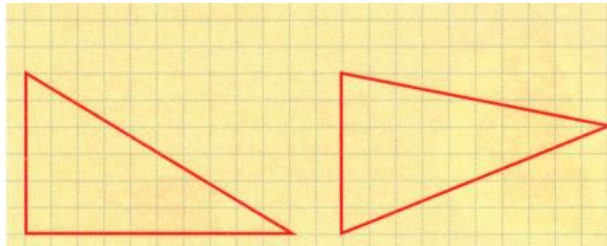
h- Con los dos pedazos restantes traten de recubrir el triángulo ¿Qué se observa?



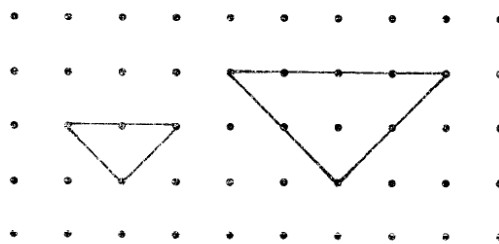
El rectángulo se transformó en dos triángulos de igual área. ¡El área del triángulo es la mitad del área del rectángulo!



- i- teniendo en cuenta el procedimiento anterior, encuentra el área de los triángulos del siguiente dibujo.



- j- Determine el área de estos dos triángulos



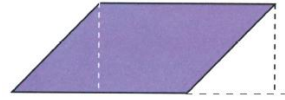
- ¿Cuál es el área del triángulo pequeño? _____

- ¿Cuál es el área del triángulo grande? _____

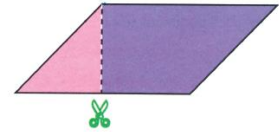
Calculemos áreas de los paralelogramos

Para hallar el área de un paralelogramo, se transforma en un rectángulo y se multiplica la base por la altura. Mira cómo se hace

- Observa el paralelogramo



- Si recortamos la parte que se encuentra sombreada con color rosado

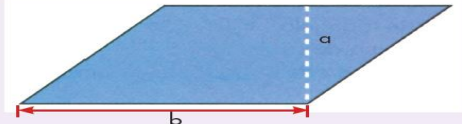


- y la unimos en el lado opuesto de la figura, formamos con ese paralelogramo un rectángulo, por esta razón el área de un paralelogramo se halla de la misma manera como se halla la de un rectángulo, se multiplica la base por la altura.



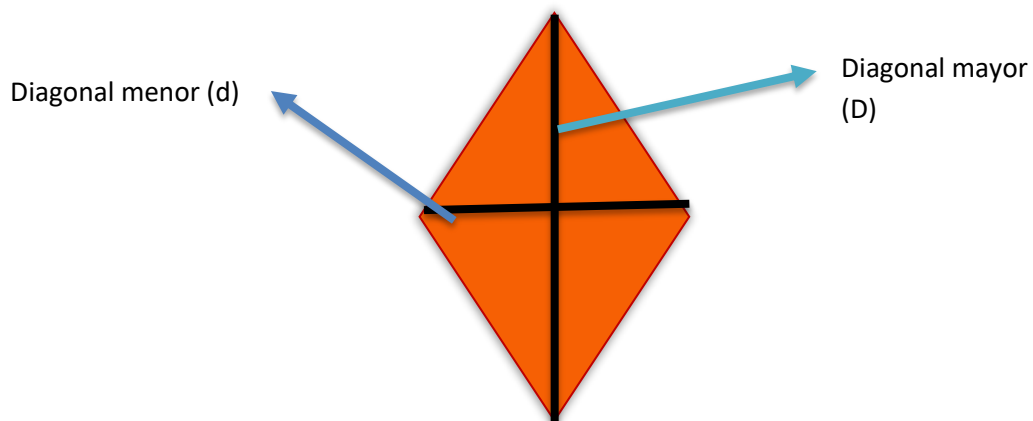
Para hallar el área de un paralelogramo se utiliza la misma fórmula del rectángulo

Área del paralelogramo = $b \times a$



b es la longitud de uno de los lados del paralelogramo, a es la longitud de la altura sobre este lado.

Calculemos áreas de los rombos



El rombo es un cuadrilátero que tiene todos sus lados de igual medida y sus ángulos opuestos miden igual

El área del rombo se halla, multiplicando la medida de las diagonales y dividiendo el resultado obtenido entre 2, de esta manera la fórmula es:

$$A = \frac{D \times d}{2}, \text{ en donde } D \text{ es la diagonal mayor y } d \text{ la menor.}$$

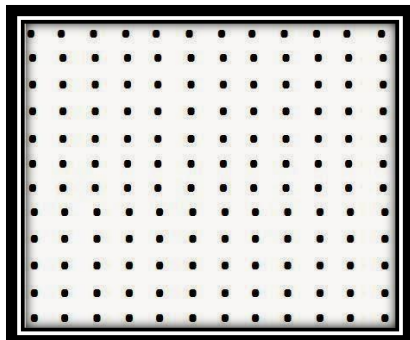
k- Construyo un rombo con el geoplano que cumpla las siguientes características:

- ✓ Que se encuentre unido solo en cuatro lados, a esto lo llamaremos vértices y lo representaremos con la letra (V)
- ✓ Que se encuentren 3 puntos libres dentro del polígono construido lo representaremos con la letra (I)

V: 4

I: 3

Teniendo en cuenta la explicación anterior como quedo la figura. Dibújala en el siguiente geoplano.



¿Cuál es el área?: _____

Aplica lo

Aprendido...

I- Dibujo en el geoplano y calculo el área de cada una de las figuras, utilizando las fórmulas estudiadas hasta el momento:

✓ El área de un paralelogramo cuya altura es 5cm y la base es 12cm:

✓ El área de un cuadrado, cuyo lado mide 4cm: _____

✓ El área de un rectángulo, cuya altura es 12cm y su base es 4cm: _____

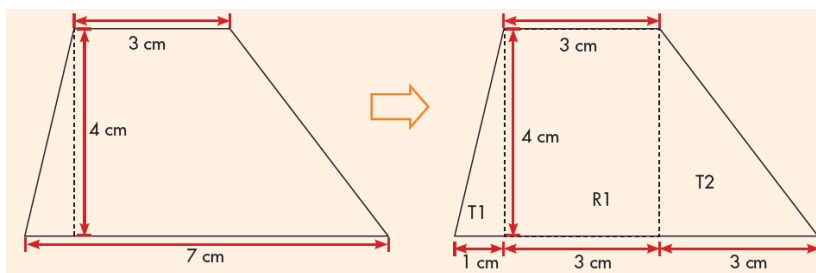
✓ El área de un triángulo rectángulo, cuya base es 15cm y su altura es 8cm:

✓ El área de un rombo cuyo V: 4; l: 5 _____

Momento de cierre:

Para calcular el área de otras figuras, conviene transformarlas en figuras que ya conoces y sabes hallarle el área.

Ejemplo: para calcular el área de este trapecio, la figura se transforma en dos triángulos y un rectángulo, se halla el área de cada figura y por ultimo se suman todas las áreas.



m- Calcula el área del trapecio anterior.

n- Dibuja las siguientes figuras en el geoplano y utilice los conocimientos aprendidos para completar la tabla

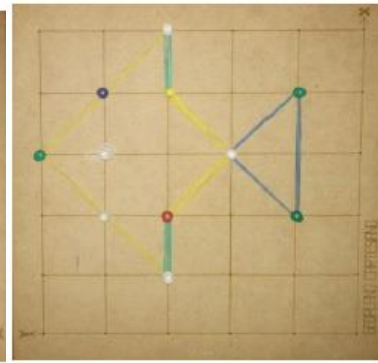
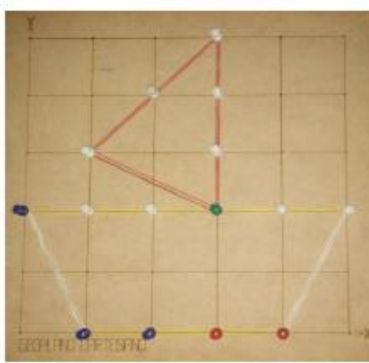
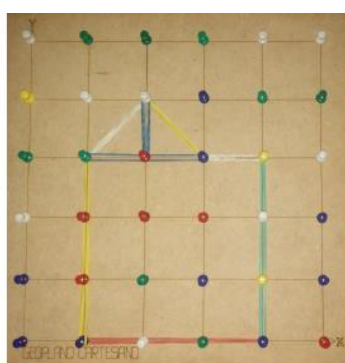


Figura	En cuantas figuras lo desarmo	Área de cada figura desarmada	Área total de la figura
Casa			
Barco			
Pescado			



Desarrollo por semana

Tercera s



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

MAESTRIA EN PEDAGOGIA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS

CAPITANEJO

Docente: EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA

Título de la secuencia: ¿Cómo utilizar el material concreto para la construcción de conceptos de perímetro y área?

Componente matemático: Pensamiento Geométrico-métrico

Pregunta guía

¿Cómo con la ayuda de las multifichas, los estudiantes aplican el concepto de área?

Idea clave: multifichas, áreas, banderas

Desempeños esperados:

- Realizo diseños de banderas para hallar sus áreas correspondientes
- Identifico las características que presentan las banderas y sus áreas correspondientes.

Séptima sesión

Actividad 1

En que consiste: en que los estudiantes utilicen las multifichas para realizar banderas y hallen sus respectivas áreas según los colores utilizados.

Materiales:

- Fotocopias
- multifichas
- Lápiz
- Colores
- Talento humano
- Hojas
- Regla
- Grafos
- Banderas

Desarrollo propuesto:

Momento de inicio:

aa-Reunidos en grupos de tres estudiantes se les dará el material con el que van a trabajar (multifichas)

bb-Manipulen el material presentado y respondan:

- ✓ ¿Qué forma tiene el material? _____
 - ✓ ¿Cuál es la medida del lado de la figura? _____
 - ✓ ¿Cuál es el perímetro de una ficha? _____
 - ✓ ¿Cuál es el área de una ficha? _____
 - ✓ ¿el material está conformado por cuantas fichas? _____
 - ✓ ¿De qué color son las fichas? ¿qué cantidad cada color? _____
- _____

cc- Realicen una casa, utilizando cualquier cantidad de las multifichas del material y hallen su área:

Área de la casa:

Momento de desarrollo:

dd-Realiza la bandera de nuestro país Colombia, de acuerdo a la información que vienen a continuación empleando el mayor número de fichas y completa la siguiente tabla.

La bandera nacional de Colombia se describe como un rectángulo en tribanda con los colores amarillo, azul y rojo en razón 2:1:1, significando esto tres franjas horizontales, con el amarillo en la parte superior de la misma ocupando la mitad del ancho de la bandera, azul en el medio ocupando un cuarto del ancho y rojo abajo, ocupando el último cuarto

Estos tres colores significan:

Amarillo: representa la riqueza del suelo colombiano, así como el sol, fuente de luz, y la soberanía, la armonía y la justicia.

Azul: representa el cielo que cubre la Patria, los ríos y los dos océanos que bañan el territorio colombiano.

Rojo: representa la sangre vertida por los patriotas en los campos de batalla para conseguir la libertad, la que significa amor, poder, fuerza y progreso.

Color	Significado	Cantidad de fichas empleadas	Área	Figura geométrica realizada

De acuerdo a los datos de la tabla anterior responde

- ✓Cuál es el área total de la bandera de Colombia

Operaciones	Resultado

- ✓ Qué relación existe entre el área del color rojo, con el área del color azul: _____
- ✓ Qué relación hay entre el área del color amarillo y el área del color rojo: _____

ee- Observa la siguiente bandera, luego utiliza las fichas para construirla (reemplaza el color blanco, por amarillo)



- ✓ ¿Cuál es el área de las fichas rojas? _____
- ✓ ¿Cuál es el área de las fichas amarillas? _____
- ✓ ¿Cuál es el área total de la bandera? _____

ff- Observa el contorno del escudo de un equipo de futbol colombiano



- ✓ ¿de qué equipo es ese escudo? _____

gg- Utiliza las multifichas para armar el escudo y completa el cuadro.

Número de fichas empleadas	Operaciones para hallar el área	Área del escudo

hh-De manera individual, piensa en un país al cual te gustaría viajar de vacaciones



- ✓ Como se llama ese país: _____
- ✓ Busca la bandera correspondiente a ese país y dibújala

Bandera del país que quiero ir de vacaciones

✓ Ahora trata de realizar esa bandera empleando las multifichas (si la bandera tiene colores que no hay en las multifichas, emplea otro diferente)

✓ Ahora responde:

➤ ¿Cuántos colores uso en la bandera? _____

➤ ¿Cuál es el área de cada uno de esos colores? _____

➤ ¿Cuál es el área total de la bandera?

ii- Inventa el diseño de una bandera, utilizando solo 40 fichas, realiza el dibujo y luego completa el cuadro

--

Color	Cantidad de fichas utilizadas	Área
Amarillo		
Verde		
Azul		
Rojo		

Momento de cierre:

jj- Construye todos los rectángulos posibles usando 20 fichas, realiza los diseños obtenidos

kk- Según los diseños realizados responda:

✓ ¿Cuántos rectángulos diferentes puedes armar con 20 fichas?

✓ ¿Cuál es el área de cada uno de esos rectángulos? _____

✓ ¿A qué conclusión llega?



Desarrollo por semana

Tercera se



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

MAESTRIA EN PEDAGOGIA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS

CAPITANEJO

Docente: EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA

Título de la secuencia: ¿Cómo utilizar el material concreto para la construcción de conceptos de perímetro y área?

Componente matemático: Pensamiento Geométrico-métrico

Pregunta guía

¿Cómo con la ayuda de los multicubos, se llega al concepto de área?

Idea clave: multicubos, áreas

Desempeños esperados:

- Utilizo los multicubos para armar diferentes figuras y hallar sus áreas.
- Realizo actividades con los multicubos para comprender el concepto de área.

Octava sesión

Actividad 1

En que consiste: Utilizando los multicubos, realicen diferentes figuras y hallen sus áreas correspondientes.

Materiales:

- Fotocopias
- multicubos
- Lápiz
- Colores
- Talento humano
- Hojas
- Regla
- Grafos

Desarrollo propuesto:

Momento de inicio:

- II- Utiliza los multicubos, para armar una figura (mínimo 15 multicubos), seguidamente dibújala y halle su área correspondiente.

mm- Utiliza los multicubos, para construir la mayor cantidad de bicubos, tricubos, tetracubos, pentacubos, uniendolos siempre en forma horizontal.

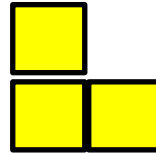
Bicubos ➡

Tricubos ➡

Tetracubos ➡



mm- Dibuja las figuras realizadas en la actividad anterior y halla su respectiva área.



- ¿es igual el área de las figuras armadas con tres multicubos?

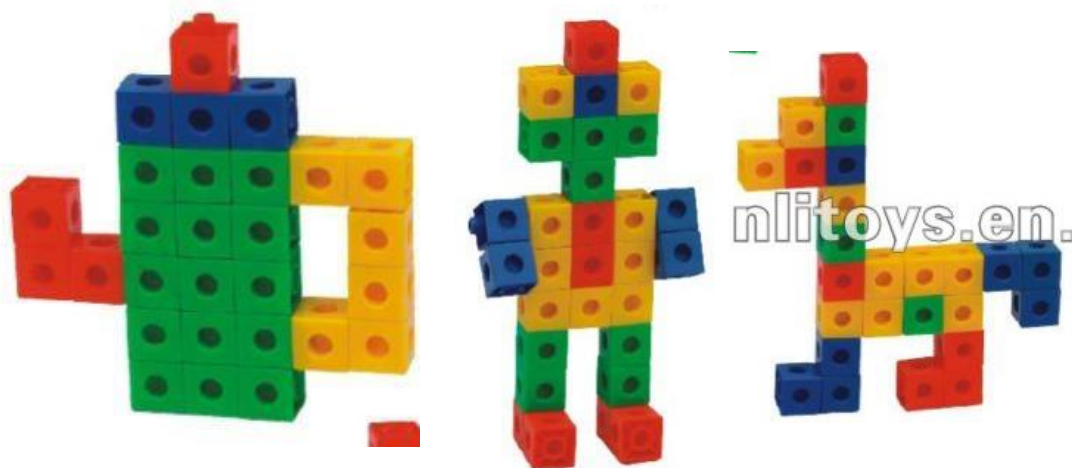
- ¿es igual el área de las figuras armadas con cuatro multicubos? -

- ¿es igual el área de las figuras armadas con cinco multicubos?

Que conclusión sacas...

Momento de desarrollo:

mm- En
grupos de trabajo realiza las siguientes figuras y halle sus respectivas áreas.



nn-Completa el siguiente cuadro de acuerdo a la actividad anterior

Figura realizada	Cantidad de cubos empleados	Área

- Explica con sus propias palabras, la forma como halló el área de las figuras realizadas anteriormente:

Momento de cierre:

q- De manera individual, cada uno va a armar una figura de manera libre utilizando 24 multicubos, dibújela y responda los siguientes interrogantes.

- ¿Cuál es el área de la figura realizada? _____
- ¿Qué forma tiene? _____
- Compara el área que le dio con la de sus compañeros, ¿Cómo es esa área? _____
- ¿a qué conclusión llega? _____



Desarrollo por semana

Cuarta semana

Universidad
Industrial de
Santander



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

MAESTRIA EN PEDAGOGIA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS

CAPITANEJO

Docente: EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA

Título de la secuencia: ¿Cómo utilizar el material concreto para la construcción de conceptos de perímetro y área?

Componente matemático: Pensamiento Geométrico-métrico

Pregunta guía

¿Cómo el uso de las fichas del pentominó ayuda a los estudiantes a adquirir conocimientos en geometría?

Idea clave: fichas pentominó, áreas, perímetros

Desempeños esperados:

- Uso las fichas del pentominó en diferentes actividades, con el fin de hallar áreas.
- Armo diversas figuras con las fichas del pentominó y encuentro sus áreas respectivas.

Novena sesión

Actividad 1

En que consiste: aplicación de actividades didácticas utilizando las fichas del pentominó, para hallar áreas.

Materiales:

- Guía
- Fichas pentominó
- Lápiz
- Colores
- Talento humano
- Hojas
- Regla
- Grafos
- Temperas

Desarrollo propuesto:

Momento de inicio:

oo-Ubicados en grupos de trabajo (tres estudiantes) se les entrega unas frases, las cuales deben unir de manera correcta, para armar una oración con el concepto del material que van a trabajar en esta sesión.

pp-Escriba en el recuadro el título del material didáctico que va a trabajar y su respectivo concepto.

qq-Ahora responde:

- ✓ ¿Qué es una unidad cuadrada (U^2)

?: _____

- ✓ Utilizando la regla dibujo una U^2

- ✓ ¿Por cuántas U^2 está formada una ficha del pentominó?:

- ✓ Imagino como será una ficha del pentominó y la dibujo

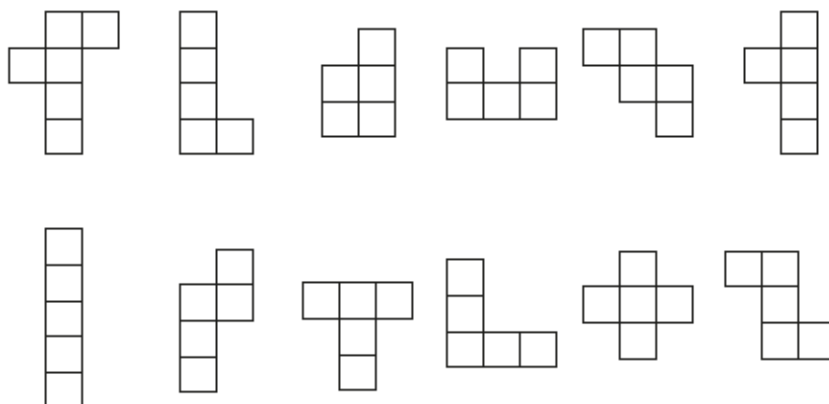
Ahora a crear las fichas del pentominó...



- El profesor le dará el material para elaborar las fichas del pentominó, $\frac{1}{8}$ de cartón paja, moldes de las 12 fichas del pentominó, tijeras y regla.
- rr- Sigue las siguientes instrucciones para crear el pentominó
 - ✓ Toma el $\frac{1}{8}$ de cartón paja y con ayuda de los moldes calca las fichas del pentominó
 - ✓ Recorta cada una de las fichas calcadas (12 fichas)
 - ✓ Utiliza la regla y un grafo negro, para demarcar las U^2 de cada ficha

✓ Pinta con temperas de diferente color cada ficha del pentominó.

ss- Colorea las fichas del pentominó, de acuerdo al color de cada una de sus fichas creadas anteriormente.



✓ Regresa a la actividad b y observa el nombre de cada ficha del pentominó, luego usa la creatividad para colocarle el nombre correcto a cada ficha.

tt- Halla el perímetro y el área de cada una de las fichas y completa el cuadro

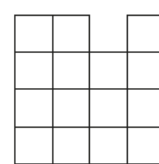
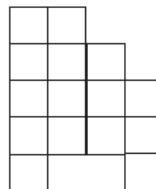
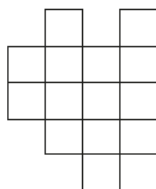
Nombre de la ficha	Perímetro	Área

✓ ¿Qué puedes deducir del perímetro de todas las fichas?

✓ ¿Qué puedes decir del área de todas las fichas?

Momento de desarrollo:

uu-Utiliza las fichas del pentominó, para construir con tres de ellas, las mismas figuras que aparecen a continuación, seguidamente coloréalas dentro de los recuadros, y halla su área y su perímetro. Observa el ejemplo



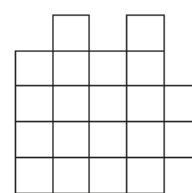
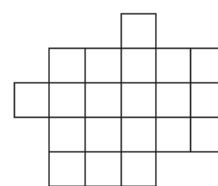
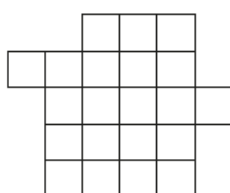
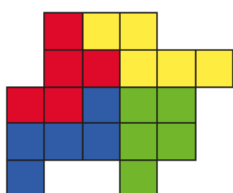
A: _____
P: _____

A: _____
P: _____

A: _____
P: _____

A: _____
P: _____

vv-Realiza la misma actividad anterior, pero, ahora empleando 4 fichas



A: _____
P: _____

A: _____
P: _____

A: _____
P: _____

A: _____
P: _____

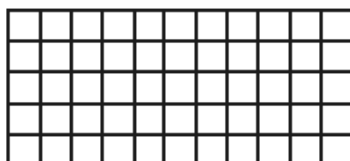
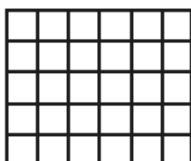
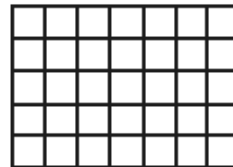
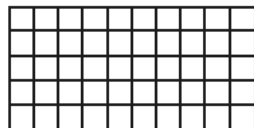
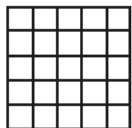
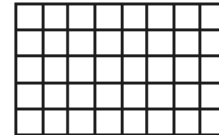
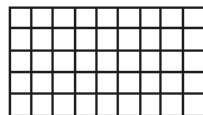
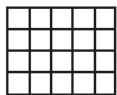
ww-

Const

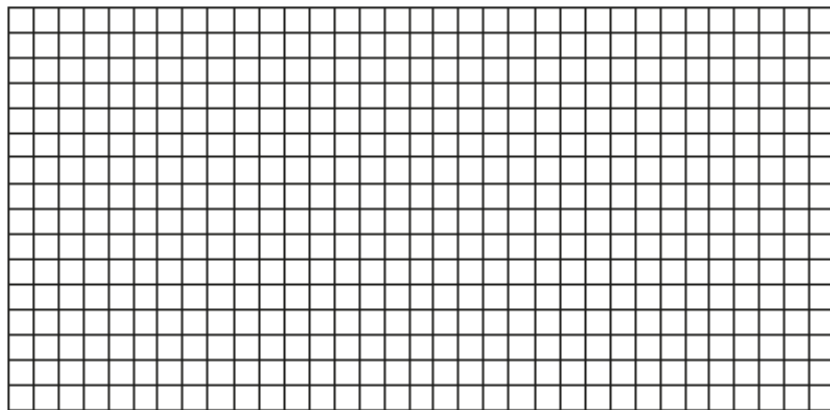
ruye rectángulos utilizando las fichas del pentominó, siguiendo las indicaciones presentadas en el cuadro, seguidamente dibújlas en cada rectángulo y completa el cuadro.

Número de fichas empleadas	Base del rectángulo	Altura del rectángulo	Área	Perímetro
3	5	3		

8	8	5		
4	5	4		
9	9	5		
10	5	10		
5	5	5		
6	6	5		
11	11	5		
7	5	7		



xx- Construye todos los posibles rectángulos con todas las 12 fichas del pentominó, dibuja todos los rectángulos obtenidos en la siguiente cuadrícula



yy- Completa la tabla.

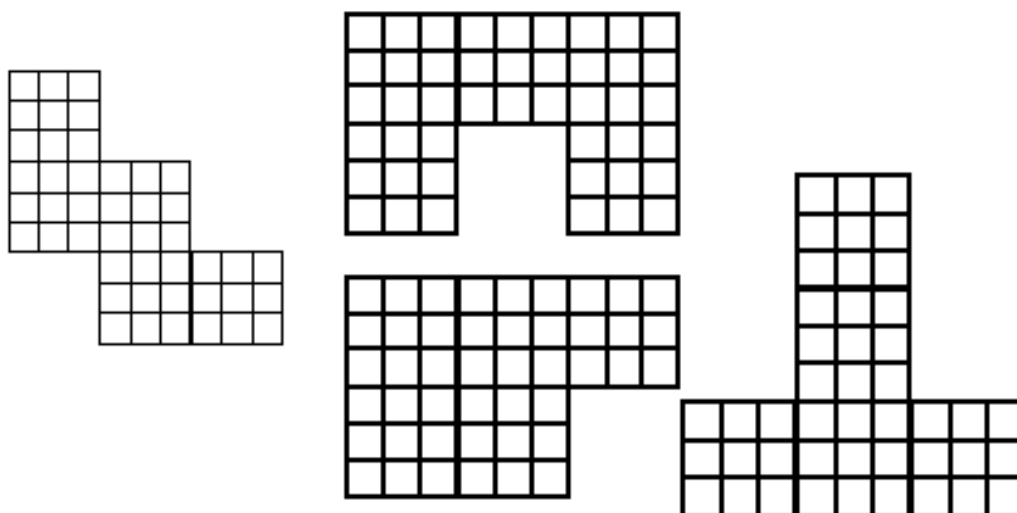
Rectángulo	Base	Altura	Área	Perímetro
12 fichas				
12 fichas				
12 fichas				
12 fichas				

zz- ¿todos los rectángulos con la misma área, presentan el mismo perímetro?

Justifica tu respuesta _____

Momento de cierre:

aaa- Construye con 9 fichas del pentominó las siguientes figuras, halla su área y perímetro y escríbelas frente a cada una de ellas.



- Analiza las áreas y los perímetros de las figuras; a que conclusión llega:

bbb-

Obser

va los siguientes animales armados con las fichas del pentominó, elijo dos de ellos, los armo con mis fichas, seguidamente lo calco y hallo su área y perímetro correspondiente.



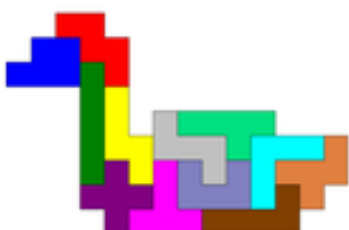
ELEPHANT 2



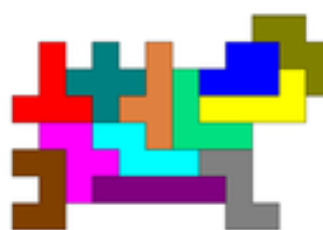
FISH



GIRAFFE



GOOSE



HEDGEHOG 1

✓ ¿Cuáles son las áreas de los animales armados? _____

- ✓ ¿Cuáles son los perímetros de los animales armados?

- ✓ A que conclusión llegas _____



Desarrollo por semana

Cuarta semana



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

MAESTRIA EN PEDAGOGIA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS

CAPITANEJO

Docente: EDGAR MAURICIO DOMINGUEZ BECERRA

Título de la secuencia: ¿Cómo utilizar el material concreto para la construcción de conceptos de perímetro y área?

Componente matemático: Pensamiento Geométrico-métrico

Pregunta guía

¿Cómo el uso de material concreto como el tangram, ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades para hallar áreas y perímetros?

Idea clave: tangram, áreas, perímetros

Desempeños esperados:

- Realizo actividades utilizando el tangram, para hallar áreas y perímetros.
- Hago comparaciones entre áreas y perímetros.

Decima sesión

Actividad 1

En que consiste: en que los estudiantes comprendan y diferencien los conceptos de áreas y perímetros con la ayuda de las fichas del tangram.

Materiales:

- Guía
- Tangram
- Lápiz
- Colores
- Talento humano
- Hojas
- Regla
- Grafos

Desarrollo propuesto:

Momento de inicio:

e- Con el tangram que cada uno elabore, arme el cuadrado con todas las fichas, seguidamente halla su área y perímetro.

- A: _____
- P: _____

f- Seleccione cada una de las fichas del tangram, con ayuda de una regla y aplicando los conocimientos adquiridos sobre área y perímetro complete la siguiente tabla.

Dibujo de figura geométrica	Área	Perímetro

e- Analiza y responde:

- ✓ Suma las áreas de todas las fichas:

- ✓ Suma los perímetros de todas las fichas:

- ✓ Compara estos resultados con los de la pregunta a.

- ✓ Son los mismos resultados:

- ✓ Que

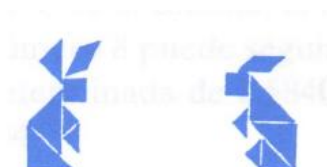
concluyes _____

Momento de desarrollo:

g- Forma triángulos con las piezas del tangram, primero usa una sola ficha, luego dos fichas, así sucesivamente hasta utilizar las siete piezas del tangram.

- Dibuja cada uno de los triángulos realizados y halla su área y perímetro.
- ¿Cuánto mide el triángulo de mayor área? _____
- ¿Cuánto mide el triángulo de menor área? _____
- ¿Cuánto mide el triángulo de mayor perímetro? _____
- ¿Cuánto mide el triángulo de menor perímetro? _____

m- Elabora con las piezas del tangram “**el conejo saltarín**” en las dos posiciones en que se encuentra, dibújalos y halla su área y perímetro correspondiente.



El conejo

saltarín

- ¿Qué relación hay entre las áreas del conejo? _____
- ¿Cómo es el perímetro de los dos conejos? _____
- ¿Qué _____ concluyes? _____

I- Usa la creatividad, y construye las siguientes figuras utilizando las 7 piezas del tangram, halla su área y perímetro.



A: _____

P: _____



A: _____

P: _____



A: _____

P: _____

Momento de cierre:

j- Invento un dibujo con las 7 fichas del tangram, hallo su área y perímetro y completo la tabla.

Figura	Área	Perímetro

ANEXO H. Prueba final

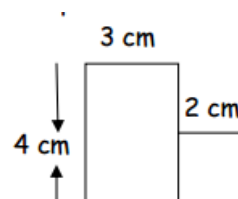
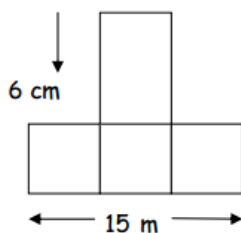
INSTITUCIÓN EDUCATIVA LOS MOLINOS 	MATEMÁTICAS	Universidad Industrial de Santander 	
	Aplicada por Edgar M. Domínguez B. Estudiante de maestría en pedagogía		
Objetivo: - observar avances obtuvieron los estudiantes después de la ejecución de la secuencia didáctica, sobre los temas de área y perímetro en figuras planas.			
Estudiante:	Fecha:		

- 1- Hallo el área del patio de la casa de Nicolás, sabiendo que es de forma rectangular y sus medidas son de 12 m y 16m.
- 2- El papá de Miguel, tiene una parcela en forma rectangular que quiere cercar (como lo muestra la figura), para que las gallinas no dañen las plantas. Si el largo del terreno es 60m y el ancho es de 30m. ¿Cuántos metros de alambre necesita?

- a- 90mts
- b- 180mts
- c- 120mts
- d- 200mts

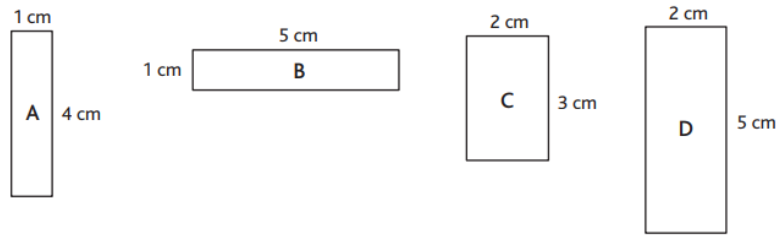


- 3- Observa las representaciones de polígonos en las que se indican las medidas de sus lados. Calcula el perímetro de cada una de ellas.



- 4- Si un triángulo la base mide 6 cm, y la altura el doble. ¿Cuál es el área y el perímetro del triángulo?

5- observa los siguientes rectángulos:



El par de rectángulos que tienen el mismo perímetro son:

- A: A y C
- B: A y B
- C: B y D
- D: B y C

6- Los estudiantes de la escuela rural Sebaruta desean pintar la pared del salón de clases, las medidas de dicha pared son de 6 metros de largo y 3 metros de alto. Un tarro de pintura ronde 16 m^2 . Estima la cantidad de tarros que deben usar para pintar la pared dos veces.

- A: Más de 3 tarros
- B: Menos de 3 tarros
- C: Menos de 2 tarros
- D: Menos de 1 tarro

7- En la casa de Jhon han instalado una piscina. Por seguridad, quieren poner una cerca (como malla) que cubra todo el contorno. Si la piscina tiene forma rectangular, siendo su largo 9m y su ancho 5m, ¿cuántos metros de malla necesitan para asegurar la piscina?

8- Calcula el área del cuadrado A, de los rectángulos B y C y del triángulo D en la siguiente figura

