

**INTERVENCIÓN PARA LA APROPIACIÓN DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS DE
ÁREA Y PERÍMETRO DE TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS EN ESTUDIANTES
DE GRADO OCTAVO Y NOVENO.**

DORA MARÍA GÓMEZ ARBELÁEZ

ANDREA GALLEGO GÓMEZ

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA (SECCIONAL ORIENTE)

FACULTAD DE EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y EL ARTE

2012 – 02

**INTERVENCIÓN PARA LA APROPIACIÓN DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS
DE ÁREA Y PERÍMETRO DE TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS EN
ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO Y NOVENO**

DORA MARÍA GÓMEZ ARBELÁEZ

ANDREA GALLEGO GÓMEZ

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADAS EN
MATEMÁTICAS Y FÍSICA**

ASESORES:

DAVID ALEJANDRO LONDOÑO JIMENEZ

JAIME ANIBAL ACOSTA AMAYA

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUÍA (SECCIONAL ORIENTE)

FACULTAD DE EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y EL ARTE

2012

DEDICATORIA

A familiares y amigos más cercanos.

AGRADECIMIENTOS

Le agradecemos a Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes experiencias y sobre todo felicidad.

A nuestros padres: Olga, Edgar, Edilma y Adalberto por apoyarnos en todo momento, por los valores que nos han inculcado y por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación durante el transcurso de nuestra vida.

A nuestros hermanos carolina, luz Adriana, Elizabeth y Juan David por ser una parte importante en nuestras vidas y apoyarnos en aquellos momentos de necesidad.

A la Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Eliecer Gaitán y a los estudiantes que participaron en el estudio ya q sin su colaboración no habría sido posible.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	11
PRESENTACIÓN	13
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	15
1.1. Planteamiento del problema	15
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Antecedentes Bibliográficos	16
2. OBJETIVOS	20
2.1. Objetivo General	20
2.2. Objetivos Específicos	20
3. JUSTIFICACIÓN	22
4. MARCO DE REFERENCIA	23
4.1. Macro contexto	23
4.2. Micro contexto	27
5. MARCO TEÓRICO	29

5.1. Educación Matemática	29
5.2. Didáctica de las Matemáticas	30
5.3. Pensamiento Espacial	31
5.4. Enseñanza de la Geometría	32
5.4.1. Tareas de conceptualización	33
5.4.2. Tareas de investigación	33
5.4.3. Tareas de demostración	34
i. Habilidades visuales	35
ii. Habilidades de comunicación	36
iii. Habilidades de dibujo	36
iv. Habilidades de razonamiento	37
v. Habilidades de aplicación y transferencia	37
5.5. Situación problema	38
5.6. Materiales manipulables	38
5.6.1. Importancia del uso de material manipulable	39
5.7. Problemas aritméticos	42
5.8. Aprendizaje Cooperativo	42
5.9. Modelo Matemático	42
6. DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO	44
6.1. Metodología de la investigación	44
6.2. Técnicas e Instrumentos	46
6.2.1. Guía	47

	7
6.2.2. Diario de campo	47
6.2.3. Prueba diagnostico	48
6.2.4. Observación participante	49
6.3. Fases	50
6.3.1. Fase de reconocimiento y diagnostico	50
6.3.2. Fase de diseño e implementación de la propuesta	52
i. Descripción de la propuesta	52
ii. Estrategias y actividades	53
iii. Cronograma	58
6.3.3. Fase de análisis de resultados	63
i. Análisis prueba diagnostico	63
ii. Análisis de la implementación de la propuesta	64
iii. Construcción de los modelos y conceptos	79
iv. Desarrollo de habilidades	83
v. Aprendizaje cooperativo	86
7. CONCLUSIONES	88
8. REFERENCIAS	91
9. ANEXOS	96

TABLA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Desarrollo de la guía 2, 3 de marzo de 2012	66
Imagen 2. Desarrollo de la guía 2, 3 de marzo de 2012	67
Imagen 3. Desarrollo de la guía 5, 31 de marzo de 2012	70
Imagen 4. Desarrollo de la guía 6, 14 de abril de 2012	70
Imagen 5. Desarrollo de la guía 6, 14 de abril de 2012	72
Imagen 6. Desarrollo de la guía 6, 14 de abril de 2012	72
Imagen 7. Desarrollo de la guía 8, 5 de mayo de 2012	74
Imagen 8. Desarrollo de la guía 10, 26 de mayo de 2012	76
Imagen 9. Desarrollo de la guía 10, 26 de mayo de 2012	76
Imagen 10. Base 1 de la guía 10, 26 de mayo de 2012	77
Imagen 11: base 1 de la guía 10 el 26 de mayo de 2012	78
Imagen 12. Base 7 de la guía 10, 26 de mayo de 2012	78
Imagen 13. Base 8 de la guía 10, 26 de mayo de 2012	79
Imagen 14. Numeral 2 de la guía 2, 3 de marzo de 2012	80
Imagen 15. Respuesta a la pregunta: ¿Cómo defines en tus propias palabras los conceptos de área y perímetro? de la guía 2 el 3 de marzo de 2012	80
Imagen 16. Conclusiones de la guía 2 el 3 de marzo de 2012	81
Imagen 17. Respuesta a la pregunta ¿Se puede decir que el modelo para hallar el área del cuadrado es el mismo del rectángulo? Argumenta. de la guía 4, 17 de marzo de 2012	81

Imagen 18. Respuesta a las preguntas e y f de la guía 7 el 5 de mayo de 2012	82
Imagen 19. Respuesta a las preguntas e y f de la guía 7, 5 de mayo de 2012	82
Imagen 20. Numerales 5-8 de la guía 9, 19 de mayo de 2012	82
Imagen 21. Numerales 11 y 12 de la guía 9, 19 de mayo de 2012	84
Imagen 22. Respuesta al enunciado De las figuras que han sido trabajadas hasta el momento cuales pertenecen a los paralelogramos ¿Por qué? Representalo mediante un esquema de la guía 5, 31 de marzo de 2012	85
Imagen 23. Numeral 3 figura 1 de la guía 6, 21 de abril de 2012	86

TABLA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1	96
ANEXO 2	97
ANEXO 3	99
ANEXO 4	102
ANEXO 5	106
ANEXO 6	108
ANEXO 7	110
ANEXO 8	113
ANEXO 9	117
ANEXO 10	121
ANEXO 11	123
ANEXO 12	125
ANEXO 13	128
ANEXO 14	129

RESUMEN

TITULO:

INTERVENCIÓN PARA LA APROPIACIÓN DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS DE ÁREA Y PERÍMETRO DE TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS EN ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO Y NOVENO

AUTORES:

DORA MARÍA GÓMEZ ARBELÁEZ

ANDREA GALLEGO GÓMEZ

PALABRAS CLAVE:

Modelo Geométrico, Aprendizaje Cooperativo, Habilidades Geométricas.

El presente proyecto se enmarco en los métodos de investigación acción participativa y estudio de caso, tuvo una duración de tres semestres académicos; con este se buscaba dar respuesta a la pregunta ¿Cómo contribuir a la apropiación de los modelos geométricos de área y

perímetro de triángulos y cuadriláteros, y sus características, a través de materiales manipulables en estudiantes de grados octavo y noveno de la Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Elicer Gaitán de El Carmen de Viboral?

Uno de los logros obtenidos con la implementación de la propuesta fue que a partir del trabajo cooperativo, los estudiantes adquirieron mayor confianza en sus capacidades para construir conocimiento logrando una mejor apropiación de los saberes

PRESENTACIÓN

El presente trabajo da a conocer una propuesta de intervención para trabajar con estudiantes de grados octavo y noveno de la Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Eliecer Gaitán de El Carmen de Viboral, los modelos matemáticos de área y perímetro en triángulos y cuadriláteros, además, de las características propias de estos.

El trabajo tuvo una duración de tres semestres académicos y se enmarcó en una metodología de investigación cualitativa, bajo los métodos de acción participativa y estudio de caso.

Para contribuir a la solución de la problemática identificada, se hizo necesario el diseño de una propuesta de intervención a partir de diferentes actividades con materiales manipulables, plasmadas en guías que llevaran al desarrollo de las habilidades geométricas y la asimilación de los conceptos antes mencionados.

A partir de la aplicación de la propuesta y el análisis de esta, se llegó a conclusiones como la siguiente, cuando los estudiantes construyen por si mismos los modelos que permiten

hallar el área de los triángulos y cuadriláteros logran una mejor apropiación de estos, y son capaces de dar cuenta de los conocimientos adquiridos.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Ante la evidente falta de motivación y la creencia de que las matemáticas son difíciles de aprender, el maestro se ve en la obligación de idear permanentemente estrategias que contribuyan al aprendizaje de las matemáticas, sin embargo, en muchas ocasiones se hace difícil, pues el aprendizaje que alcanzan a tener los estudiantes es para el momento, y en años posteriores sucede que no recuerdan lo aprendido.

Por lo anterior y a partir de la experiencia de observación en el aula de clase durante un semestre académico en la Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Eliecer Gaitán, y de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstico realizada a estudiantes de grados octavo y noveno, se detectó que presentaban dificultad para diferenciar los modelos matemáticos y los conceptos de área y perímetro de triángulos y cuadriláteros; otro aspecto que sobresalió fue la falta de asimilación de las diferentes propiedades y características de estos, razón por la que los confundían y no lograban establecer relaciones entre ellos.

A demás, se observó, que los estudiantes requerían mas desarrollo de las habilidades propias del pensamiento espacial, como lo son la comunicación, el razonamiento y la visualización.

1.2. Formulación del problema

Con base en lo anterior nos preguntamos ¿Cómo contribuir a la apropiación de los modelos matemáticos de área y perímetro de triángulos y cuadriláteros, y sus características, a través de materiales manipulables en estudiantes de grados octavo y noveno de la Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Eliecer Gaitán de El Carmen de Viboral?

1.3. Antecedentes Bibliográficos

Para la realización del proyecto de investigación, en primera instancia se hizo una búsqueda de los trabajos realizados previamente relacionados con la temática.

D'Amore & Fandiño Pinilla (2007) en su investigación “Relaciones entre área y perímetro: convicciones de maestros y de estudiantes” analizan las opiniones de maestros y de

estudiantes en lo referente a las relaciones existentes entre perímetro y área de una figura plana. Específicamente estudian el cambio de las convicciones, el lenguaje que emplean para justificar los cambios, los ejemplos dados, y, en particular, discuten la idea que plantea que las relaciones entre perímetro y área son un ejemplo de la actitud no crítica del estudiante.

Llegaron a conclusiones en cuanto a los principales obstáculos que impiden la comprensión de los anteriores conceptos. Elecciones didácticas como no poner explícitamente en relación área y perímetro de la misma figura geométrica insistiendo en que el perímetro se mide en metros(m) mientras que el área en metros cuadrados(m²).

Guerra, Fábrega, Nichols & Carmona (s.f.) en su trabajo “Conflicto entre los Conceptos de Área y Perímetro” abordan la confusión que existe entre los conceptos de área y Perímetro, en la edad escolar y en la edad adulta. El estudio fue realizado con estudiantes de grado 6º y un grupo de maestros de primaria, trabajaron dos talleres, que relacionaban los conceptos a estudiar. El objetivo era presentar una propuesta didáctica, que ayudara a la enseñanza de área y perímetro de figuras planas, dejando a un lado las fórmulas y ocupándose de los conceptos.

Concluyeron que los conceptos de área y perímetro fueron asimilados con mayor claridad tanto por parte de los estudiantes como de los maestros al realizarles preguntas que los remitían directamente al concepto dejando por ultimo como se realizaban sus cálculos.

Observaron que la confusión inicia desde la infancia cuando se empieza a conocer el concepto y que en muchas ocasiones perdura hasta la edad adulta pues suele suceder que durante la enseñanza se dé mayor prioridad a las formulas para calcularlo que al mismo concepto.

Corberán & Guillén (s.f.) en “medida en la escuela de primaria: estudio sobre creencias en longitud y área” presentan un informe que da cuenta del trabajo desarrollado por el grupo de geometría de Valencia (España), sobre el contenido de medición, referido a longitud y área. El estudio lo han llevado a cabo en dos etapas. La primera en donde analizaban algunos test utilizados por el Sistema Nacional de Evaluación Educativa (SNEE); en una segunda, examinaban un cuestionario para identificar las creencias e intereses de los maestros en el proceso de enseñanza aprendizaje de longitud y área. En el informe describen los resultados de los análisis y los relacionan con el dominio de los conocimientos sobre área y perímetro que se evalúan por el parte del sistema nacional del país y el currículo, la importancia que le dan los maestros a la geometría y la medición, los contenidos a los que se les prestaba mayor atención y las razones que planteaban los maestros, por las que se daba el bajo rendimiento escolar en estas temáticas.

Otro trabajo es el realizado por el profesor Flores Martínez (s.f.) “Superficie y Área” habla de lo habitual que es en los centros educativos el empleo de las formulas de área. Plantea

que su memorización y aplicación ocupan una gran parte del trabajo matemático dedicado a la medida y la geometría. Para combatir esta tendencia propone que se atienda mayoritariamente al desarrollo de destrezas y conceptos.

En el texto muestra Las reflexiones matemáticas realizadas y la complejidad de los conceptos de superficie y área, y proponen tareas para afrontarla. Muestra que se ha visto que detrás de las fórmulas del área se esconden conceptos matemáticos diversos, que habría que precisar y trabajar durante la Enseñanza Secundaria, sugiere, que se trabaje el concepto de superficie antes de algebrizar por medio del empleo de las fórmulas.

Como es visible en los trabajos anteriores se ha buscado en varias ocasiones la razón de la poca comprensión y la confusión entre los conceptos de área y perímetro; estos trabajos presentan una variedad de metodologías y acercamientos para la apropiación de estos, a demás de las relaciones que se deben establecer entre ellos.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Contribuir a la apropiación de los modelos matemáticos de área y perímetro de triángulos y cuadriláteros y sus características, por medio de la implementación de una propuesta metodológica apoyada en el uso de materiales manipulables.

2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Diseñar una propuesta metodológica, que permita la apropiación de los modelos matemáticos de área y perímetro de triángulos y cuadriláteros, priorizando actividades que permitan el desarrollo de habilidades geométricas como la comunicación, el razonamiento y la visualización.

- ✓ Generar espacios que promuevan el aprendizaje cooperativo y movilicen el pensamiento del estudiante.

- ✓ Analizar la influencia de una propuesta metodológica apoyada en el uso de materiales manipulables en la apropiación de las características y los modelos matemáticos de área y perímetro de triángulos y cuadriláteros.

3. JUSTIFICACIÓN

El pensamiento espacial hace referencia a la manipulación de imágenes físicas y mentales, este desarrolla habilidades cognitivas importantes para el ser humano como la visualización y el razonamiento. En la actualidad el ministerio de educación en la propuesta curricular plantea que en las diferentes instituciones educativas debe ser potenciado este pensamiento, para permitir la formación integral del estudiante.

Este trabajo se realizó con la intención de implementar una estrategia metodológica apoyada en el uso de materiales manipulables, para la apropiación de las características y los modelos matemáticos de área y perímetro de los triángulos y cuadriláteros en los estudiantes de grados octavo y noveno de la Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Eliecer Gaitán desarrollando sus habilidades de razonamiento, comunicación y de visualización, en búsqueda de un aprendizaje significativo.

A demás de lo anterior, se dejaron bases que permitieran un mejor desempeño de los estudiantes en años posteriores.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. Macro contexto

El proyecto de investigación fue realizado en la Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Eliecer Gaitán ubicada en el municipio de El Carmen de Viboral, que está situado en el Oriente del Departamento de Antioquia; es denominado "LA PERLA AZULINA DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO". Éste, tiene una extensión territorial de 448 Kilómetros cuadrados divididos entre 57 veredas y la zona urbana, con un total 40.968 habitantes aproximadamente; en la zona urbana 22.945 y en la zona rural 18.023. (<http://elcarmendeviboral-antioquia.gov.co/index.shtml>)

Limita al norte con El Santuario, Marinilla y Rio negro, al Occidente con La Ceja y La Unión, al Sur con Abejorral y Sonsón y al Oriente con Cocorná; su temperatura media es de 17° C. Cuenta con tres clases de clima: frio, cálido y caliente.

Entre las principales actividades económicas están la agricultura, la ganadería, la avicultura, piscicultura y especies menores. En cuanto a la agricultura se cultiva flores, fríjol, maíz, papa, tomate de árbol, fresa y hortalizas en las zonas de clima frío; en zonas de clima

cálido y caliente el Café, yuca, plátano, cacao, guanábana, guayaba, papaya, naranja, borjón, caña de azúcar (Panela), entre otros. En lo referente a la ganadería prevalece el ganado de leche, ganado de doble propósito, y ganado de levante.

La avicultura está representada por la empresa Avinal que tiene dos sedes Avinal 1 y Avinal 2. La piscicultura por los cultivos de trucha, tilapia y cachama. En algunos hogares crían, Aves de corral, Cerdos, y conejos.

Además el municipio cuenta con empresas representativas en materia de floricultura como: Flores Silvestres, Flores La Campiña, Flores Sayonara, Flores EL Trigo, Floramil, Flores La Pradera; en materia de industria con Flor del Trigo y talleres de cerámica característicos del municipio, entre ellos: El Dorado, Renacer, Dos Pirámides, talleres de materos los Cardonas y un representativo número de talleres independientes familiares.

El municipio tiene las siguientes vías de comunicación:

Ruta 1: Autopista (Medellín-Rionegro - El Carmen)

Ruta 2: Santa Elena (Medellín-Rionegro-El Carmen)

Ruta 3: Las Palmas (Medellín-Rionegro - El Carmen)

Ruta 4: El Santuario-El Carmen

Ruta 5: La Ceja-El Carmen

Ruta 6: La Unión-El Carmen

El Carmen de Viboral posee siete planteles educativos de los cuales solo uno es privado los seis restantes son de carácter público:

- Institución Educativa Campestre Nuevo Horizonte
- Institución Educativa Fray Julio Tobón B.
- Institución Educativa Rural La Aurora
- Institución Educativa Santa María Aguas Claras
- Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Eliécer Gaitán
- Institución Educativa El Progreso
- Institución Educativa Monseñor Ramón Arcila (Privado)

La propuesta fue aplicada en la Institución Educativa Instituto Técnico Industrial Jorge Eliécer Gaitán de perfil público y de carácter mixto.

El plantel tiene los siguientes niveles educativos: transición, preescolar y básica primaria en la sede 2, antiguamente llamada, Escuela Marco Tulio Duque Gallo, ubicada en la Calle 34 No 27- 64 Barrio El Edén; básica secundaria y media técnica en la sede 1 ubicada en la Carrera 31 No 37-02 Barrio La Alhambra. Las jornadas de estudio son mañana y tarde. La institución es

de naturaleza técnica industrial con especialidades en: mecánica, metalistería, ebanistería, electricidad, dibujo técnico y cerámica.

Cuenta con 42 salones de clase, con un promedio de 40 estudiantes por aula. Tiene Aulas especializadas en Bilingüismo; Matemáticas y Sistemas; Matemáticas y Lenguaje (Proyecto Alianza); Talleres de: Mecánica, Ebanistería, Metalistería, Electricidad y Fundición, Dibujo Técnico, Matemáticas y Cerámica; salas de: Sistemas, Deportes y Audiovisuales y Laboratorio de Ciencias Naturales, Química y Física.

Otras dependencias de la institución son: la Sala de conferencias y reuniones, sala de video, biblioteca, papelería, sala de profesores, oficinas administrativas, cafetería, cancha deportiva y emisora institucional.

De acuerdo al PEI (Proyecto Educativo Institucional) de la institución su visión es “ser una institución educativa en una formación técnica fundamentada en la investigación, la ética y la divulgación de valores que contribuyan a mejorar la calidad de vida”. (PEI, 2004)

Y se plantea como misión “orientar la formación de ciudadanos íntegros, respetuosos, responsables, con sentido de pertenencia, solidarios, con calidad humana que les permita desempeñarse con éxito en el mundo laboral, profesional y social”. (PEI, 2004)

El modelo educativo de la institución es el Holístico. Espino de Lara (s.f) dice que este busca la formación de las dimensiones del ser humano en el estudiante con miras a educar estudiantes íntegros. En este modelo aprender implica, no solo el aspecto cognitivo, incluye además, aspectos como el afectivo, social y espiritual.

4.1.1. Micro contexto

A partir de una encuesta (ver anexo 1) que se realizó a 25 estudiantes entre los 12 y 14 años de grados octavo y noveno de la Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Eliecer Gaitán de El Carmen de Viboral y algunas charlas con los mismos, se evidenció lo siguiente:

La mayoría de los estudiantes viven con sus padres y hermanos; sin embargo en algunos hogares la madre es cabeza de familia, o hay ausencia de alguno de los padres; estos estudiantes proceden de familias de agricultores o comerciantes y madres amas de casa; hogares catalogados

en los estratos 1, 2 y 3; además ciertas familias presentan conflictos internos, entre ellos, drogadicción, alcoholismo, baja autoestima y desempleo.

En cuanto a sus lugares de vivienda, están ubicadas tanto en la zona urbana como en la rural, para lo cual quienes viven bastante alejados de la institución utiliza medios de transporte tales como busetas, bicicletas, taxis o particulares según sea el caso.

5. MARCO TEÓRICO

El marco teórico es una malla de conceptos que permite abordar un problema. A continuación se presentan una serie de conceptos entre ellos: educación matemática, didáctica de las matemáticas, pensamiento espacial, que sirvieron como base para realizar éste proyecto de investigación.

5.1. Educación matemática

La educación matemática está centrada en aspectos como la didáctica, el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas y su relación con la implementación de tendencias curriculares, que se deben ser adecuadas al contexto sociocultural y a los tiempos que se viven. (BEDOYA BELTRÁN, 2007).

Esta tiene en cuenta los fenómenos del aprendizaje y de las enseñanzas concernientes a conocimientos particulares cuya explicación y predicción depende de lo específicos que sean los conocimientos enseñados, a demás de factores como los psicopedagógicos, sociales y culturales que son de gran influencia sobre el “saber a aprender” y el “saber a enseñar”.

La educación matemática es de suma importancia en el entorno social y político, pues es a través de esta que se puede o no generar cambio en la sociedad, al permitir la participación de otras disciplinas desde sus métodos, criterios y objetos, pues le sirven para enriquecerse como disciplina de saber. (Ruiz , 2006)

5.2. Didáctica de las matemáticas

La didáctica de las matemáticas estudia los procesos de enseñanza/aprendizaje de los saberes matemáticos, desde los aspectos conceptuales hasta la resolución de problemas, caracterizando los factores que condicionan estos procesos. Se interesa por determinar el significado que los estudiantes le atribuyen a los términos y símbolos matemáticos, a los conceptos y proposiciones, así como la construcción de estos significados como consecuencia de la instrucción (Batanero, s.f.).

En estos procesos se tiene que “Reorganizar el pensamiento para comunicarlo, o para enseñarlo, elegir lo que va a convencer, lo que va a ser útil, etc. La complejidad de los fenómenos obliga a ejercer esta fase esencial de la actividad colectiva con la ayuda de los medios nuevos y apropiados que propone la didáctica. (Ruiz, 2006)

5.3. Pensamiento espacial

El pensamiento espacial, es entendido como “... el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales” (Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, 2003)

Según Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2003),

Grecia Gálvez ha llamado el meso-espacio y el macro-espacio, refiriéndose no sólo al tamaño de los espacios en los que se desarrolla la vida del individuo, sino también a su relación con esos espacios. Por lo anterior en el primer momento del pensamiento espacial no importan las mediciones ni los resultados numéricos de las medidas, sino las relaciones entre los objetos que se encuentran en el espacio, y la ubicación y relaciones del individuo con respecto a estos objetos y a este espacio. Posteriormente (en un segundo momento), y a medida que se complejizan los sistemas de representación del espacio, se hace necesaria la metrización, pues ya no es suficiente con decir que algo está cerca o lejos de algo, sino que es necesario determinar qué tan cerca o qué tan lejos está. Esto significa un paso de lo cualitativo a lo cuantitativo, que hace aparecer nuevas propiedades y relaciones entre los objetos.

De esta manera, la percepción geométrica se complejiza y ahora las propiedades de los objetos se deben no sólo a sus relaciones con los demás, sino también a sus medidas y a las relaciones entre ellas. El estudio de estas propiedades espaciales que involucran la métrica son las que, en un tercer momento, se convertirán en conocimientos formales de la geometría, en particular, en teoremas de la geometría euclidiana.

El trabajo con objetos bidimensionales y tridimensionales y sus movimientos y transformaciones permite integrar nociones sobre volumen, área y perímetro, lo cual a su vez posibilita conexiones con los sistemas métricos y con las nociones de simetría, semejanza y congruencia, entre otras.

(<http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresMatematicas2003.pdf> , p. 61)

5.4. Enseñanza de la geometría

García Peña y López Escudero (2008) dicen que las tareas de enseñanza al trabajar con figuras en dos y tres dimensiones se clasifican en tareas de conceptualización, tareas de investigación y tareas de demostración.

Las anteriores con el objetivo de desarrollar el pensamiento espacial y los sistemas geométricos. Estas se dan juntamente en las diferentes situaciones que pueden ser presentadas a los estudiantes durante el proceso enseñanza aprendizaje y en muchas ocasiones una puede incluir la otra.

5.4.1. Tareas de conceptualización

“Como su nombre lo indica, las tareas de conceptualización se refieren a la construcción de conceptos y de relaciones geométricas” García Peña y López Escudero (2008). En estas el objetivo no es la memorización de definiciones, se trata más bien de permitirle al estudiante formarse el concepto para lo cual se requiere en el caso de las figuras, explorarlas y manipularlas desde sus diferentes formas, conservando sus características esenciales en situaciones en donde se vea la aplicación del concepto.

5.4.2. Tareas de investigación

“Las actividades o tareas de investigación son aquélla en las que el alumno indaga acerca de las características, propiedades y relaciones entre objetos geométricos con el propósito de dotarlas de significados” García Peña y López Escudero (2008). Son todas aquellas en las que

los estudiantes deben buscar estrategias para dar respuesta o solución y a través de ellas lograr construir un conocimiento.

5.4.3. Tareas de demostración

Las tareas de demostración buscan desarrollar en los estudiantes la capacidad de elaborar conjeturas o estrategias de solución, que luego deberá ser capaz de explicar, probar y defender a través de argumentos lógicos que muestren su verdad.

Según las autoras se consideran tres tipos de demostración: explicación, prueba y demostración formal. La explicación hace referencia a los argumentos empleados para mostrar que una conclusión o resultado es verdadero; la prueba es una explicación aceptada por una comunidad en un momento de terminado, que puede ser debatida y busca la validación entre los que intervienen en la discusión sobre la prueba; la demostración formal hace referencia a aquellas formadas a partir de un sistema axiomático.

A través de las tareas que se proponen en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría, se desarrollan las siguientes habilidades:

i. Habilidades visuales

La visualización es una actividad del razonamiento o proceso cognitivo basada en el uso de elementos visuales o espaciales, tanto mentales como físicos, utilizados para resolver problemas o probar propiedades.

En la geometría el componente visual es esencial. Al principio los conceptos se reconocen y comprender a través de la visualización, sin embargo no es suficiente la visualización, es un primer paso. Para lograr llegar a las generalizaciones de las propiedades se requiere que el estudiante se enfrente a diversas situaciones en donde los conocimientos adquieran significado.

Se requiere el desarrollo de esta habilidad ya que contribuye a que los estudiantes sean capaces de estructurar lo que observan y dar solución a una situación problema o probar una propiedad.

ii. Habilidades de comunicación

La habilidad de comunicación se refiere a que el alumno es capaz de interpretar, entender y comunicar información geométrica, ya sea en forma oral, escrita o gráfica, usando símbolos y vocabulario propios de la Geometría.

Las habilidades de lenguaje están directamente relacionadas con el pensamiento y están presentes en muchos momentos de la clase, por ejemplo, al leer e interpretar información de un problema, cuando se trabaja en grupo en búsqueda de soluciones o procedimientos, cuando se justifican y validan y cuando se designan las diferentes relaciones y objetos geométricos con el nombre que les corresponden

iii. Habilidades de dibujo

Las habilidades de dibujo están relacionadas con las reproducciones o construcciones gráficas que los estudiantes hacen de los objetos geométricos. La reproducción se refiere a la copia de un modelo dado, ya sea del mismo tamaño o a escala, cuya construcción puede realizarse con base en información que se da en forma verbal (oral o escrita) o gráfica.

El trazo de figuras geométricas promueve su capacidad de análisis y la búsqueda de relaciones y propiedades presentes en la construcción. Es un medio que permite que los estudiantes exploren y profundicen en los conocimientos que tienen además está la posibilidad de que construyan otros nuevos.

iv. Habilidades de razonamiento

La geometría busca desarrollar habilidades de razonamiento como la abstracción de características o propiedades de las relaciones y de los conceptos geométricos, también, se debe buscar el desarrollo de la argumentación en la medida en que se busca que el estudiante haga conjeturas y las justifique o demuestre. Que sea capaz de demostrar la falsedad de una conjetura, de seguir una serie de argumentos lógicos y de hacer deducciones.

v. Habilidades de aplicación y transferencia

En estas se espera que el estudiante aplique lo aprendido no solo en otros contextos, al resolver problemas de geometría, sino también que modelen geoméricamente situaciones del mundo físico y de otras áreas.

5.5. Situación Problema

Según Obando, Gilberto y Munera John Jairo:

“...Se puede interpretar como un contexto de participación colectivo para el aprendizaje, en el que los estudiantes al interactuar entre ellos, a través del objeto de conocimiento, dinamizan su actividad matemática, generando procesos de construcción de conocimiento; deben permitir la acción, la exploración, la sistematización, la confrontación, el debate, y la evaluación”. (Obando y Munera, 2003. p. 1))

5.6. Materiales manipulables

“Se definen como cualquier material u objeto físico del mundo real que los alumnos pueden “palpar” para ver y experimentar conceptos matemáticos. Además, son recursos sumamente eficaces para el aprendizaje de las matemáticas”. (Hernandez & Gómez, s.f.).

5.6.1. Importancia del uso de material manipulable

La implementación de materiales manipulables fomenta la observación, la experimentación y la reflexión, actividades que permiten la construcción de ideas matemáticas.

Hernández plantea que los materiales manipulables favorecen el aprendizaje de los estudiantes en la medida en que les permite aprender a relacionarse adecuadamente con los demás, Desarrollar procesos de habilidades tales como anticipar, combinar elementos, clasificar, relacionar y resolver problemas al igual que trabajar procesos científicos como observar, experimentar e interpretar modelos.

El autor dice que en la manipulación de materiales existen tres niveles de aprendizaje. un primer nivel hace referencia a la manipulación, en este los estudiantes tocan, manipulan y se relacionan con los objetos. El segundo nivel es el representacional, en este se piensan y dibujan los objetos pero no se manipulan. El tercer nivel llamado simbólico es en el que los estudiantes logran manejar ideas y conceptos sin tener que remitirse a las imágenes.

Los niveles anteriores permiten a los estudiantes relacionarse con los objetos, conocerlos, para luego imaginar una solución y responder interrogantes que estos generen, incentivando de esta manera los conocimientos habilidades y actitudes.

Para Brousseau La matemática constituye el campo en el que el niño puede iniciarse más temprano en la racionalidad, en el que puede forjar su razón en el marco de relaciones autónomas y sociales”. Considera además que la difusión de los conocimientos matemáticos para desarrollos futuros de la sociedad, demandan de una gran responsabilidad en las formas de enseñanza y en la comunicación de estos conocimientos, de allí que centre su interés en la relación entre los contenidos de la enseñanza y los métodos de educación. (Salinas, 2010)

De acuerdo a lo anterior desde hace ya varios años se viene hablando de la importancia de la implementación de metodologías adecuadas que contribuyan a procesos de enseñanza a aprendizaje más productivos.

Autores como Segura, Cañas y Reynoso (2005) citados por Molina

Proponen cuatro fases para la implementación de las metodologías

- **Acción:** es la exploración por parte del estudiante del mediador, de la situación propuesta por el profesor, en la cual se pone en juego la responsabilidad individual de cada alumno con el compromiso voluntario de la resolución a la misma.
- **Formulación:** es la explicitación por parte de los estudiantes, de aquel lo que han encontrado después de la exploración. Allí se pone en juego la responsabilidad que tienen los estudiantes para comunicar aquello que establece.
- **Validación:** es aquí donde se pone en juego la responsabilidad de todos los agentes educativos (alumnos y profesor) en explicar, a partir de las normas socio matemáticas de clase, aquello que se ha formulado.
- **Institucionalización:** esta es una tarea ineludible del profesor es él, el que hace que los alumnos reconozcan los saberes puestos en juego en la situación y que van a formar parte del saber matemático.

Cuando se habla de enseñar una geometría dinámica que ayude los niños a desarrollar un pensamiento capaz de operar con las formas y las posiciones, se hace referencia a la necesidad de impulsarlos a vivir experiencias verdaderamente problematizadoras que inciten el pensamiento creador. Experiencias en las que los estudiantes tengan la oportunidad de plantearse problemas y preguntas sobre propiedades geométricas, de formular sus propias hipótesis y conjeturas, de planear acciones que le permitan verificarlas o

refutarlas, de obtener consecuencias y elaborar sus explicaciones sobre el porqué de los resultados obtenidos. (Molina, Sanchez & Fonseca, 2008)

5.7. Problemas aritméticos

En su enunciado presentan datos numéricos y relaciones cuantitativas y en su resolución se requieren la realización de operaciones aritméticas. Se incluyen aquí los problemas de medidas y sobre el sistema métrico decimal. (Gonzales, 2009).

5.8. Aprendizaje cooperativo

Saldarriaga Lina afirma que

El aprendizaje cooperativo es una metodología orientada a la organización de pequeños grupos de trabajo que tienen por objetivo la consecución de metas específicas, en donde intervienen una serie de componentes propios de esta metodología como: (1) la interdependencia positiva, (2) la responsabilidad individual y grupal, (3) promoción de la interacción cara a cara, (4) com-petencia ciudadanas; y, (5) evaluación grupal.

En contextos multiculturales, León del Barco, referencia el trabajo investigativo de Díaz Aguado, quien encuentra que la aplicación de estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo proporciona la oportunidad para compartir en grupos de contextos inter-étnicos, favorece la tolerancia a la diversidad y la superación de los prejuicios a todos los niveles cognitivo, afectivo y conductual, lo que genera “una actitud positiva general hacia los compañeros y el aprendizaje y una importante mejoría en la autoestima de todos los alumnos y en el auto concepto académico de los niños del grupo étnico minoritario” (Saldarriaga, 2004. p. 54)

5.9. Modelo matemático

“En ciencias aplicadas un Modelo matemático es uno de los tipos de modelos científicos, que emplea algún tipo de formulismo matemático para expresar relaciones, proposiciones sustantivas de hechos, variables, parámetros, entidades y relaciones entre variables y/o entidades u operaciones, para estudiar comportamientos de sistemas complejos ante situaciones difíciles de observar en la realidad.” (Universidad de Boyacá s.f.)

6. DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO

6.1. Metodología de la investigación

El estudio estuvo enmarcado en la metodología de investigación cualitativa, bajo los métodos de investigación acción participativa y estudio de caso.

En la investigación acción participativa en la medida en que se buscaba analizar una situación social y se pretendía generar un cambio. Se tuvo en cuenta la subjetividad, las creencias, preconcepciones e interpretaciones que en este caso realizaban los estudiantes. Se buscaba analizar y reflexionar sobre las diferentes situaciones que se presentaban durante la investigación. En primera instancia se realizó una observación durante un semestre para identificar el problema y realizar un diagnóstico a partir del cual se planteó una estrategia de intervención que contribuyera al cambio y que pudiera ser llevada a los estudiantes para evaluar los efectos y alcances de esta.

Según Yin (1984). Citado por Martínez Caraz (s.f), define un estudio de caso como una indagación empírica que: “Investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real de

existencia, cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes y en los cuales existen múltiples fuentes de evidencia que pueden usarse”.

Este está basado en teorías previas, pues existen bases teóricas que han explorado anteriormente la forma de abordar el área y el perímetro a través de diferentes actividades y el uso de manipulables. En varias investigaciones previas se encontró información que fue útil para comprender los efectos del uso de manipulables e implementación de las diferentes actividades para abordar esta temática.

Dentro de los estudios de casos se distinguen tres etapas principales para realizar. Para Martínez Bonafé (2000) citado por Pérez (1998), “los estudios de casos constituyen un procedimiento que trata de profundizar en un mapa de problemas o hechos educativos a través de tres fases, la primera llamada preactiva, la segunda llamada interactiva y la tercera llamada posactiva”; en la etapa inicial hubo un acercamiento con el área objeto de estudio relacionados con las cuestiones fundamentales y los problemas implicados en el mismo, en este caso efectos de actividades interactivas y los materiales manipulables en los estudiantes de grado octavo y noveno para el aprendizaje de los conceptos de área y perímetro y los diferentes modelos de triángulos y cuadriláteros; en la segunda etapa se procedió a la obtención de datos a través de los diferentes medios y en la tercera etapa se recolectó y analizaron los datos provisionales, que se obtuvieron mediante la aplicación de los diferentes instrumentos y técnicas.(Pérez, 1998)

La investigación se centro en un nivel descriptivo ya que el problema de investigación buscaba entregar características de los estudiantes que fueron sometidas a análisis a través de diferentes actividades con materiales manipulables, observando cómo influían en el desarrollo de habilidades propias del pensamiento espacial y la apropiación de los conceptos de área y perímetro y los respectivos modelos geométricos de los triángulos y cuadriláteros. La recolección de información se realizo mediante varios instrumentos y técnicas que dieran información relevante.

6.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para hacer la recolección de datos se trabajo con instrumentos y técnicas a partir de las cuales se logró reunir información. Teniendo en cuenta que la metodología de investigación se centró en la acción participativa y el estudio de caso se utilizó como medios de recolección una prueba diagnostico, diarios de campo y guías que contribuían a una mejor comprensión de la realidad que se estaba viviendo.

6.2.1. Guía

Una guía dirige algo hacia un objetivo. Tiene la tarea de orientar a los educandos hacia un aprendizaje eficaz, explicándoles ciertos contenidos, ayudándolos a identificar el material de estudio, enseñándoles técnicas de aprendizaje y permitiéndoles aclarar sus dudas.

(<http://deconceptos.com/general/guia>)

Se elaboraron 10 guías que orientaron el trabajo de los estudiantes en la identificación de las características de los triángulos y cuadriláteros y el establecimiento de un modelo que permitiera hallar su área y perímetro además de incluir tareas que contribuían al desarrollo de las habilidades geométricas.

6.2.2. Diario de campo

“Son herramientas que el maestro elabora para sistematizar sus experiencias (...) el diario como herramienta asume las tareas de resolver problemas prácticos y reflexionar sobre los eventos para modificar las prácticas, y garantizar los propósitos de la investigación.”

(<http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Docentes/maestrosinvestigadores/Lists/Entradas%20de%20blog/Post.aspx?List=38eaa16d-ccb6-4459-bff4-d3a5f08ad4ee&ID=22>)

Fue uno de los principales elementos, ya que a partir de este fue posible analizar la propia práctica y evaluar que se debía mejorar. En este se anotaban las impresiones de los estudiantes, que les agradaba de las actividades, que les disgustaba, los interrogantes que se planteaban, las conclusiones a las que llegaban y los eventos que surgían que no se tenían contemplados.

6.2.3. Prueba diagnostico

Es una prueba inicial cuyo objetivo es determinar las fortalezas y debilidades en cuanto a un tema determinado. A partir de ella se puede determinar una problemática y planear las posibles intervenciones.

La prueba diagnostico permitió identificar la problemática, y confirmar las conclusiones a las que se había llegado a partir del proceso de observación.

Las técnicas utilizadas para el desarrollo de la investigación fueron las siguientes:

6.2.4. Observación participante

Según Sandoval (2002), se caracteriza, por realizar su tarea desde "adentro" de las realidades humanas que pretende abordar.

La observación participante emplea, para definir el problema de investigación con referencia a la vida cotidiana de las personas, una estrategia flexible de apertura y cierre. Esto quiere decir que puede comenzar con un problema general, para más tarde definir unos escenarios específicos de análisis. O puede, en cambio, iniciar con un escenario cultural o una situación humana, para de allí generar problemas que se conviertan en objeto de estudio.

Esta técnica permitió ver como los estudiantes se comunicaban entre ellos, recolectar e interpretar infinidad de datos que permitía la formulación constante de nuevas preguntas, y reformulación de actividades que se estaban proponiendo.

6.3. Fases

El proyecto de investigación fue realizado en tres fases: la fase de reconocimiento y diagnóstico (según el estudio de caso es llamada fase pre activa); fase de diseño e implementación de la propuesta (según el estudio de caso es llamada fase inter activa) y la fase de análisis de resultados (según el estudio de caso es llamada fase pos activa).

El proyecto fue desarrollado los días sábados de 8am a 12 am. Se tenían dos grupos de trabajo, el primero de 8am a 10am y el segundo de 10am a 12am, cada uno con un número de 15 estudiantes. Para el análisis se decidió escoger tres estudiantes, que fueron nominados como estudiante A, estudiante B y estudiante C, elegidos teniendo en cuenta que hubiesen tenido un proceso constante, esto, porque las condiciones para asistir a las clases eran variadas, algunos asistían por deseo de aprender, por curiosidad o por subir una nota en matemáticas.

6.3.1. Fase de reconocimiento y diagnóstico

En esta fase, se observó durante un semestre la población con quien se iba a trabajar, identificando el contexto de desenvolvimiento y desarrollo de los estudiantes, su comportamiento, fortalezas y debilidades en cuanto a la geometría.

La observación fue realizada en un grupo con 37 estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Técnico Industrial Jorge Eliecer Gaitán de El Carmen de Viboral. En el aula de clase se percibió falta de disciplina, desmotivación, timidez, confusión entre los conceptos, poca comprensión lectora y mecanización de los procedimientos matemáticos; sin embargo a los estudiantes les agradaba el trabajo grupal, hacer construcciones geométricas y explorar material nuevo.

Por lo anterior y desde las dificultades evidenciadas en este periodo, como el poco desarrollo de habilidades visuales, comunicativas y de razonamiento, se tomó una muestra aleatoria de 25 estudiantes de grado octavo y noveno de la misma institución a quienes se les aplicó una prueba diagnóstico.

Esta prueba constaba de 7 ítems, en el primero se pedía relacionar cada figura con el modelo matemático que permitía hallar su área, en el segundo ítem se presentó una situación de área y perímetro, en un tercer ítem se mostró una teselación y una porción de esta, con el objetivo de que identificaran y remarcaran la regularidad o patrón de figura; las cuatro preguntas restantes indagaban por la identificación de las características propias de algunas figuras planas (ver anexo 2).

A partir de la prueba diagnóstico se decide plantear una propuesta de intervención con el fin de contribuir a la solución de la problemática.

6.3.2. Fase de diseño e implementación de la propuesta

i. Descripción de la propuesta

En vista de las dificultades observadas en la prueba diagnóstico se decidió plantear una propuesta fundamentada en actividades apoyadas en el uso de materiales manipulables, puesto que facilitan la visualización y contribuyen a la apropiación por parte de los estudiantes de los modelos matemáticos de área y perímetros de triángulos y cuadriláteros y sus características.

La propuesta constaba de una serie de actividades organizadas en 10 guías apoyadas en algún material manipulable, que orientaban al estudiante a la identificación de características, el planteamiento del modelo matemático de triángulos y cuadriláteros y el desarrollo de habilidades geométricas.

ii. Estrategias y actividades

Las tareas que se propusieron a los estudiantes fueron una parte esencial en el proceso de aprendizaje, así como la forma en que fueron realizadas en el aula de clase. En este proyecto de investigación la mayoría de las tareas son situaciones problemas, pues a través de estas los estudiantes interactuaron entre ellos y con el objeto de saber, generando su propio conocimiento. Otras tareas fueron de conceptualización e investigación, ya que permitieron la construcción de conceptos, la identificación de relaciones y darles significado a los aprendizajes adquiridos.

La primera guía empleaba como material manipulable el tangram y los bloques lógicos. Los numerales uno y dos tenían como tarea la clasificación de las fichas de los materiales manipulables identificando sus características para posteriormente establecer relaciones entre ellas. En el numeral tres se pedía encontrar 16 cuadriláteros diferentes. En el cuarto se buscaba que se hiciera una deducción teniendo en cuenta las características del rectángulo. Por último se pedía la identificación de la diagonal según el segmento trazado en diferentes figuras planas (ver anexo 3).

La segunda guía empleaba como material manipulable el tangram, el geoplano y los elementos del medio. El primer ítem pedía la construcción de unas figuras determinadas en el geoplano, para posteriormente hallar su área y perímetro, mencionando cuales eran

isoperimétricas y cuales tenían área equivalente. En segundo lugar se pedía la construcción de cinco figuras de igual área con diferente forma. En tercer lugar se buscaba la identificación de las piezas del tangram, y la equivalencia de área entre ellas. Un cuarto punto orientaba a la elección de una unidad de medida diferente a las convencionales para encontrar el área y el perímetro de un elemento del medio (ver anexo 4).

La tercera guía tenía como material manipulable el Multifichas. En primer lugar se presentaban unas imágenes de rectángulos en los cuales debían identificar el largo, el ancho y el área, para posteriormente llenar una tabla y a partir de allí encontrar la forma de hallar el área de los rectángulos sin necesidad de contar los cuadrados que los componían. El segundo punto consistió en construir con el Multifichas algunos rectángulos con área y perímetro determinados. Finalmente se planteaban una serie de problemas aritméticos de aplicación de lo aprendido (ver anexo 5).

La cuarta guía usaba como material manipulable el Multifichas, se planteaba un juego por grupos en donde se debían encerrar cuadrados, hallar el área encerrada por algunos de los participantes y el área total. Un segundo ítem consistía en escoger un cuadrado del Multifichas e irle variando su lado y a partir de ello identificar como cambiaba el área y posteriormente proponer una forma de hallarla. Luego se presentaron una serie de interrogantes que pretendían la descripción de las características del cuadrado y encontrar su relación con el rectángulo (ver anexo 6).

La quinta guía empleaba como material manipulable papel, tijeras y regla. Inicialmente se pedía recortar una serie de paralelogramos dibujados en hojas cuadriculadas y hallarles su área. Seguidamente se indagaba por las características propias del paralelogramo y la forma de hallarles el área. Por último se presentan una serie de problemas aritméticos de aplicación de los aprendizajes adquiridos (ver anexo 7).

La sexta guía empleaba como material manipulable el tangram, en primer lugar se pedía la definición de los conceptos de área y perímetro que se habían ido construyendo durante el trabajo realizado en las guías anteriores, en segundo lugar se pedía hallar el área y el perímetro de unas figuras dadas y justificar el procedimiento llevado a cabo. En tercer lugar se presentaban una serie de graficas con una porción de área sombreada que a partir de una serie de indicaciones debía ser hallada. En cuarto lugar se indagaba por una serie de conceptos que habían sido trabajados hasta el momento. Luego se orientaba a la construcción de un rectángulo, un cuadrado y un paralelogramo con las fichas del tangram, y la descripción de sus características. Se prosigue con la construcción de una figura dada con las fichas del tangram y se indaga por la forma en que fue realizada. Finalmente se propuso una serie de problemas aritméticos de aplicación (ver anexo 8).

La séptima guía usaba como materiales manipulables, lápiz, papel y regla, en primer lugar se proponían una serie de preguntas que orientaban a los estudiantes a la identificación y

clasificación de los triángulos. Seguidamente se pedía la construcción de triángulos teniendo en cuenta las características y clasificación de estos. Un tercer punto se guiaba a la construcción de paralelas a los vértices de algunos triángulos y observar que figura se formaba para posteriormente responder una serie de preguntas (ver anexo 9).

En la octava guía se implementaba como material manipulable el papel, tijeras y lápiz. Esta guía consistía en realizar dos copias de cada uno de los trapecios planteados, que posteriormente debían ser recortados y a partir de una serie de orientaciones identificar las características de este y llegar a un modelo matemático que permitiese hallar su área (ver anexo 10).

La novena guía usaba como materiales manipulables, lápiz y escuadra. La tarea consistía en trazarle las diagonales a un rombo dado y las paralelas a cada vértice de manera que el rombo quedase inscrito en un rectángulo. Luego a partir de una serie de interrogantes se guiaba al estudiante a la identificación de las características y propiedades del rombo, a demás de proponer un modelo matemático que permitiese hallarle su área (ver anexo 11).

La decima guía pretendía verificar los aprendizajes adquiridos, durante el desarrollo de las anteriores guías. La guía fue diseñada teniendo en cuenta el entorno de la institución. El trabajo fue dividido en bases en donde a partir de la observación del medio se orientaba a realizar

medidas, hallar áreas de diferentes sectores de la institución, identificar figuras geométricas, construir algunos triángulos y cuadriláteros a partir de sus características, además se incluían una serie de problemas aritméticos de cálculos matemáticos y algunos conceptos que se habían logrado construir durante el trabajo realizado (área, perímetro, diagonal, perpendicular, ángulo recto, paralela) (ver anexo 12).

El desarrollo de las guías incluyó dos momentos, el trabajo en equipo que promovía el aprendizaje cooperativo y la socialización colectiva.

iii. Cronograma

FECHA	TEMA	OBJETIVO	ACTIVIDAD	MATERIAL MANIPULABLE
18 de febrero de 2012	Área Perímetro Triángulos cuadriláteros	Identificar los conceptos y habilidades geométricas que deben ser afianzadas en los estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento del grupo. • diagnostico. 	Prueba diagnostico
25 de febrero de 2012	Conceptos básicos de geometría: <ul style="list-style-type: none"> • Congruencia • Perpendicular • Paralelos • Diagonal 	Precisar los conceptos básicos de geometría por medio de la visualización y manipulables físicos	Guía #1	<ul style="list-style-type: none"> • Tangram • Bloques lógicos

	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadriláteros • Triángulos • Círculo • Polígonos 			
3 de marzo de 2012	<p>Área</p> <p>Perímetro</p>	<p>Consolidar conceptos claves para la argumentación y la modelización geométrica.</p> <p>Comprender los conceptos de área y perímetro de figuras planas.</p>	Guía # 2	<ul style="list-style-type: none"> • Tangram • Geoplano • Elementos del medio
10 de marzo de 2012	<p>Rectángulo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades • Área y perímetro. 	<p>Deducir el modelo matemático que permite hallar el área del rectángulo.</p> <p>Identificar las características propias del rectángulo.</p>	Guía#3	<ul style="list-style-type: none"> • Multifichas • Lápiz • Hoja

17 de marzo de 2012	<p>Cuadrado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades • Área y perímetro. 	<p>Deducir el modelo matemático que permite hallar el área del cuadrado.</p> <p>Identificar las características propias del rectángulo</p>	Guía #4	<ul style="list-style-type: none"> • Multifichas • Lápiz • Hoja
24 y 31 de marzo de 2012	<p>Paralelogramo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades • Clasificación • Área y perímetro 	<p>Deducir el modelo matemático que permite hallar el área del paralelogramo y sus aplicaciones en situaciones problema.</p> <p>Identificar las características propias del rectángulo</p>	Guía#5	<ul style="list-style-type: none"> • geoplano • Lápiz • papel • regla.
14 y 21 de abril de 2012	<p>Área perímetro y propiedades de los cuadriláteros vistos</p>	<p>Constatar los aprendizajes adquiridos en cuanto al concepto de área y perímetro del rectángulo,</p>	guía#6	<ul style="list-style-type: none"> • Lápiz • Regla • Papel

		cuadrado y paralelogramo y sus diferentes propiedades.		<ul style="list-style-type: none"> • Tijeras • Tangram
5 de mayo de 2012	<p>Triangulo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades • Clasificación • Área y perímetro 	<p>Deducir el modelo matemático que permite hallar el área del triangulo.</p> <p>Identificar las características y clasificación propias del triangulo.</p>	guía #7	<ul style="list-style-type: none"> • Lápiz • regla • papel
12 de mayo de 2012	<p>Trapezio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades • Clasificación • Área y perímetro 	<p>Deducir el modelo matemático que permite hallar el área del trapezio.</p> <p>Identificar las características y clasificación propias del trapezio.</p>	guía #8	<ul style="list-style-type: none"> • Lápiz • regla • papel • tijeras
19 de mayo de 2012	<p>Rombo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades • Clasificación 	<p>Deducir el modelo matemático que permite hallar el área del triangulo.</p>	Guía #9	<ul style="list-style-type: none"> • Lápiz • regla • papel

		Identificar las características propias del rombo		
26 de mayo y 2 de junio de 2012	Recopilación	verificar los aprendizajes adquiridos durante el curso y su aplicación en la vida diaria	Guía # 10	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos del medio • Hilo • Metro
02 de junio de 2012	despedida			

6.3.3. FASE DE ANÁLISIS DE RESULTADOS

i. Análisis prueba diagnostico

La prueba realizada constaba de 7 ítems, en el primero se pedía relacionar el grafico de algunos polígonos con el modelo matematico que permitía hallar su área, pocos estudiantes lograron hacerlo, aun en cuadriláteros básicos tales como el rectángulo y el cuadrado se notó la confusión; en el segundo ítem se presento una situación en donde a partir de unos datos dados en una grafica debían ser hallados el área y perímetro de esta, en dicha pregunta se mostro que los estudiantes no tenían claridad de los anteriores conceptos, por lo que no los diferenciaban.

En el tercer ítem en donde se presentaba una teselación y una porción de esta para que identificaran el patrón que se repetía y lo remarcaran, la mayoría de los estudiantes lo logró, sin embargo algunos de ellos, presentaron dificultad en el momento de identificarlo, puesto que hacían constantes preguntas en donde manifestaban sus dudas para solucionar la situación propuesta.

Las cuatro preguntas restantes indagaban por la identificación de las características propias de algunas figuras planas, como la clasificación de triángulos, y el número de

diagonales de algunos cuadriláteros. Las respuestas dadas por los estudiantes mostraron que aun no tenían reconocimiento de estas; además se pudo apreciar la confusión entre conceptos base como congruencia, diagonal, perpendicular y paralelas.

Según lo observado durante la realización de la prueba diagnóstico y las respuestas dadas por los estudiantes, se pudo concluir, que no tenían apropiación de los conceptos de área y perímetro, además se pudo observar la poca claridad de las características y propiedades de las figuras planas, razón por la que las confundieron y en muchos casos no supieron a que hacían referencia, como sucedió en el caso del paralelogramo, el rombo y el trapecio.

Al momento de interrogarles por sus respuestas y los procedimientos que realizaban los estudiantes no supieron cómo expresarlo, no fueron capaces de defender sus posturas y argumentarlas. Debido a su falta de comprensión lectora, los problemas geométricos que se les proponían no eran correctamente desarrollados o simplemente no se solucionaban.

ii. Análisis de la implementación de la propuesta

Los resultados que se obtuvieron mediante la aplicación de la propuesta dieron cuenta del grado de alcance de los objetivos propuestos para el proyecto de investigación.

Las guías fueron diseñadas con un orden secuencial, al principio los estudiantes requirieron un acompañamiento continuo de las maestras en formación, quienes se encargaban de realizar cuestionamientos con la intención de generar debates a partir de los preconceptos, e identificar la claridad y la apropiación que los educandos tenían de los conceptos a trabajar, para establecer consensos y bases que permitieran el desarrollo de la propuesta, mas con el desarrollo de las guías los estudiantes fueron adquiriendo confianza en los conocimientos que habían ido construyendo hasta llegar al punto de requerir acompañamiento mínimo.

Guía 1: Los estudiantes hicieron una clasificación de las figuras a partir de características básicas como la forma, dificultándoseles un poco el establecimiento de relaciones entre ellas. Sin embargo uno de los estudiantes logro relacionar el triangulo y el circulo al tener en cuenta que a estos no se les podían trazar diagonales. Otros relacionaron el triangulo rectángulo, el cuadrado y el rectángulo por tener ángulos rectos.

Se les hizo complejo la justificación a partir de argumentos, de los diferentes procesos que llevaban a cabo. En cuanto a la participación, les fue dificultosa, pues no estaban acostumbrados a realizar propuestas diferentes a las que les planteaba el profesor, a realizarse cuestionamientos y a trabajar en equipo por temor a equivocarse.

Análisis guía 2: A partir de las actividades realizadas, los estudiantes se apropiaron de los conceptos de áreas equivalentes y figuras isoperimétricas, razón por la que concluyeron que figuras con forma diferente pueden tener la misma área y no necesariamente el mismo perímetro.

Se observó que tenían inconveniente para seguir orientaciones y hacer una lectura más reflexiva de los enunciados que se les presentaban. Reconocieron la posibilidad de medir con unidades de medida diferentes a las convencionales teniendo que hacer el esfuerzo de olvidarse por un rato de las Unidades de Medida del Sistema Internacional.



Imagen 1. Desarrollo de la guía 2, 3 de marzo de 2012

En las conclusiones planteadas por los estudiantes se evidencio una primera construcción de los conceptos de área y perímetro:

Estudiante A: área: es la superficie que define un determinado límite

Estudiante B: área: todo lo que la figura tiene por dentro

Perímetro: medir la unidad de los lados

Estudiante C: área: es lo que hay por dentro

Perímetro: es los lados

En el estudiante A, se apreció un lenguaje más estructurado y arraigado a la memorización, evidenciándose esto cuando dice “el área es igual a $B * A$ ” y “el perímetro la suma de los lados”, sin presentar una justificación argumentada de las razones por las que había llegado a esta conclusión.



Imagen 2. Desarrollo de la guía 2, 3 de marzo de 2012

Guía 3: Inicialmente se realizó un conversatorio en donde los estudiantes se encargaron de mencionar las características propias de los cuadriláteros y aquellos que conocían (cuadrado, rectángulo y el paralelogramo) mostraron que no tenían reconocimiento del trapecio y el rombo como pertenecientes a este grupo.

A partir de información dada en gráficos, completaron las tablas sin dificultad, con base a lo anterior realizaron interpretaciones y llegaron a conclusiones. A través de las tareas realizadas construyeron el modelo de área para el rectángulo, concluyendo que consistía en multiplicar el largo por el ancho.

Les costó formar rectángulos con área y perímetro dados, mas se les convirtió en un reto, por lo que generaron un debate, expusieron sus puntos de vista entre ellos mismos iniciando un proceso de comunicación de procedimientos y resultados.

En esta guía iniciaron con la resolución de problemas aritméticos como aplicación del modelo de área del rectángulo, que los estudiantes habían construido.

Guía 4: Se observó interés por parte de los estudiantes en continuar el trabajo haciendo uso de materiales manipulables, resaltando su utilidad en la medida en que a partir de su exploración y manipulación se les facilitaba la identificación de características y el

establecimiento de relaciones y regularidades, a demás, les permitieron interrelacionarse y desarrollar habilidades como clasificar, y resolver problemas aritméticos.

Identificaron patrones de secuencia, expresaron común acuerdo en el modelo para hallar el área del cuadrado manifestando que se puede usar el mismo empleado para encontrar el área del rectángulo.

Compararon figuras a partir de sus propiedades encontrando similitudes entre ellas, logrando establecer relaciones tales como “un cuadrado puede ser un rectángulo ya que cumple todas las características de este, pero un rectángulo no puede ser un cuadrado”. Hay inicios de procesos de argumentación.

Guía 5: En diálogos con los estudiantes manifestaron que realizaban procesos de completación pues les facilitaba hallar las diferentes áreas. Sin tener propiamente el concepto de traslación los estudiantes lograron aplicarlo, de esta forma fue que llegaron al modelo de área para los paralelogramos, al encontrar la relación directa entre este y el rectángulo. Trabajaron problemas aritméticos con facilidad, aplicando los diferentes modelos que habían logrado construir hasta el momento.



Imagen 3. Desarrollo de la guía 5, 31 de marzo de 2012

Guía 6: En esta guía se pretendía recopilar los diferentes conceptos desarrollados hasta el momento, con el fin de constatar el aprendizaje de las clases anteriores; para este trabajo se les pidió que se organizaran en parejas, y se les entregó material manipulable que había sido explorado en otras ocasiones. Una de las indicaciones de cómo se trabajaría la guía fue que no tendrían ayuda de las maestras en formación, a menos de que fuera necesario, a lo que la reacción de los estudiantes no fue muy favorable.



Imagen 4. Desarrollo de la guía 6, 14 de abril de 2012

Al iniciar la lectura de la guía se mostraron entusiastas y comenzaron su trabajo contestando aparentemente rápido, hicieron gestos de satisfacción y de conocimiento. Después de un rato en uno de los puntos en donde se les pedía formar ciertas figuras con el tangram, los estudiantes comenzaron a sentirse desesperados por la impotencia para armar las figuras, pero seguían interesados en terminar y conocer el resultado de este punto de la guía, se les convirtió en un reto personal.

Los estudiantes mostraron mejoría en sus argumentos, asociaron los diferentes conceptos trabajados con elementos del medio como por ejemplo: el rectángulo con una ventana, el círculo con una moneda, líneas paralelas con los bordes opuestos del tablero entre otras.

Relacionaron los diferentes modelos de área que habían construido, con los cuadriláteros correspondientes, realizaron los problemas aritméticos planteados con facilidad y lograron hallar el valor de un área determinada, al igual que el de áreas sombreadas.



Imagen 5. Desarrollo de la guía 6, 14 de abril de 2012

Mediante el trabajo con el tangram los estudiantes formaron diferentes figuras (cuadrado, rectángulo, paralelogramo) siendo capaces de describir sus características y establecer relaciones entre ellas.



Imagen 6. Desarrollo de la guía 6, 14 de abril de 2012

Los estudiantes mostraron entusiasmo y agrado por las diferentes actividades propuestas y establecieron conclusiones más elaboradas partiendo de relaciones que ellos mismos planteaban, un ejemplo de esto se muestra en lo siguiente:

Estudiante A: “el área tiene dos dimensiones, y es el espacio que está limitado por líneas que forman una figura, y estas líneas sumadas se les asigna el nombre de perímetro.”

Guía 7: Los estudiantes reconocieron las características de los triángulos, lograron realizar la matriz en donde debían dibujar una serie de triángulos relacionando la clasificación de estos, según los lados y según los ángulos y respondieron la secuencia de preguntas de forma organizada y coherente.

A través de la realización de la tarea concluyeron que para hallar el área del triángulo este se debía duplicar y formar un cuadrilátero al cual debía hallársele el área y posteriormente dividir el resultado entre dos.

En las respuestas y las conclusiones dadas por los estudiantes se observó el progreso en la habilidad de visualización y de razonamiento puesto que las justificaciones que presentaron de los procedimientos realizados y sus argumentos fueron más elaborados.

El acompañamiento de las maestras en esta guía fue mínimo, ya que los estudiantes tuvieron conciencia y confianza en la apropiación de los conocimientos anteriormente construidos.

Guía 8: Siguieron las orientaciones sin necesidad de acompañamiento de las maestras. Realizaron las tareas de manera secuencial, ordenada y coherente, respondiendo los diferentes cuestionamientos y estableciendo conclusiones.

Organizaron la información en graficas y tablas a partir de las cuales extrajeron información que les sirvió para plantear el modelo que permitiese hallar el área del trapecio, teniendo en cuenta las características propias de este y las relaciones que encontraban con otros cuadriláteros



Imagen 7. Desarrollo de la guía 8, 5 de mayo de 2012

Guía 9: Los estudiantes mostraron apropiación de los diferentes conceptos trabajados, manifestándose esto en la diferenciación de términos y clasificación de los triángulos y cuadriláteros de acuerdo a sus propiedades.

Argumentaron con mayor fluidez y describieron los diferentes procedimientos llevados a cabo.

A partir de la tarea realizada plantearon el modelo para hallar el área del rombo de manera más estructurada, llegando al siguiente consenso “el área del rombo se halla multiplicando la diagonal más larga por la diagonal más pequeña y dividiendo el resultado entre dos”

Guía 10: Las tareas que se plantearon para esta, recopilaban los aprendizajes adquiridos a través de las guías anteriores. En esta se logró observar el avance de los estudiantes. La guía fue diseñada para que el estudiante interactuara con su entorno y lograra visualizar en este la aplicación de los conceptos que había construido. Se evidenciaron avances en cuanto a la habilidad para resolver problemas aritméticos aplicando los diferentes modelos de área que ellos habían planteado, visualizaron en el medio, conceptos tales como paralelas, diagonales, entre otros, describieron las diferentes propiedades de los triángulos y cuadriláteros, fue evidente el avance en cuanto al desarrollo de las habilidades de comunicación, visualización y razonamiento. Aunque se les dificultó

el uso de las unidades de medida, en los diferentes procesos que realizaban se alcanzo a ver el avance.



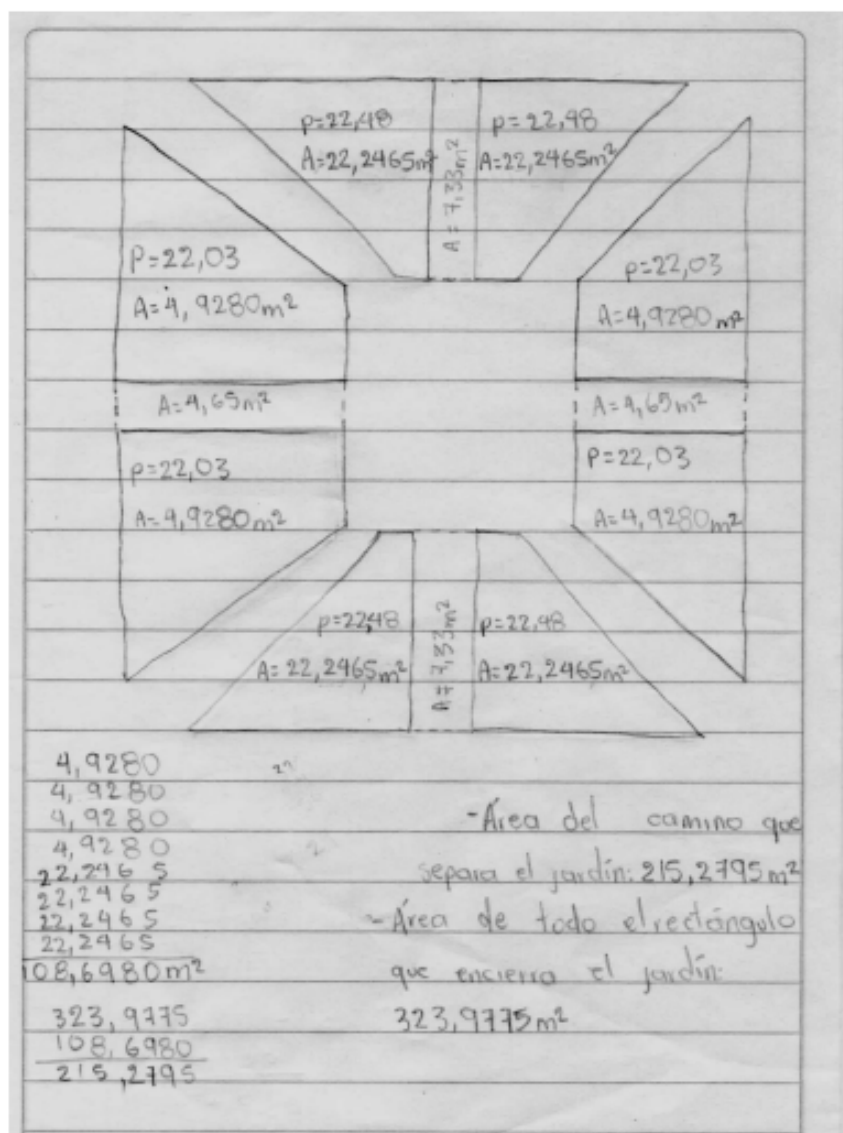
Imagen 8. Desarrollo de la guía 10, 26 de mayo de 2012

Fueron capaces de construir figuras a partir de unas características dadas previamente.



Imagen 9. Desarrollo de la guía 10, 26 de mayo de 2012

Dejaron el miedo a realizar preguntas, plantearon conjeturas y entre mismos generaron debates, desarrollaron con facilidad las diferentes tareas puesto que realizaban una mejor lectura de estas.



ESTUDIANTE B

Imagen 10. Base 1 de la guía 10, 26 de mayo de 2012

3. Tomamos el área del rectángulo principal y quitamos el área de todos los trapezoides y los sumamos el resultado que nos da lo restamos con el de el rectángulo principal y nos da el área de los caminos.

ESTUDIANTE C

Imagen 11: base 1 de la guía 10 el 26 de mayo de 2012

Perímetro: Es la suma de la medida de todos los lados de una figura.

PARALELO: Dos líneas que van en la misma dirección y siempre conservan la misma distancia entre sí, por lo tanto no se cortan en ningún punto son paralelas.

DIAGONAL: Las líneas que unen dos vértices no consecutivos son las diagonales (los vértices de alguna figura).

ESTUDIANTE B

Imagen 12. Base 7 de la guía 10, 26 de mayo de 2012

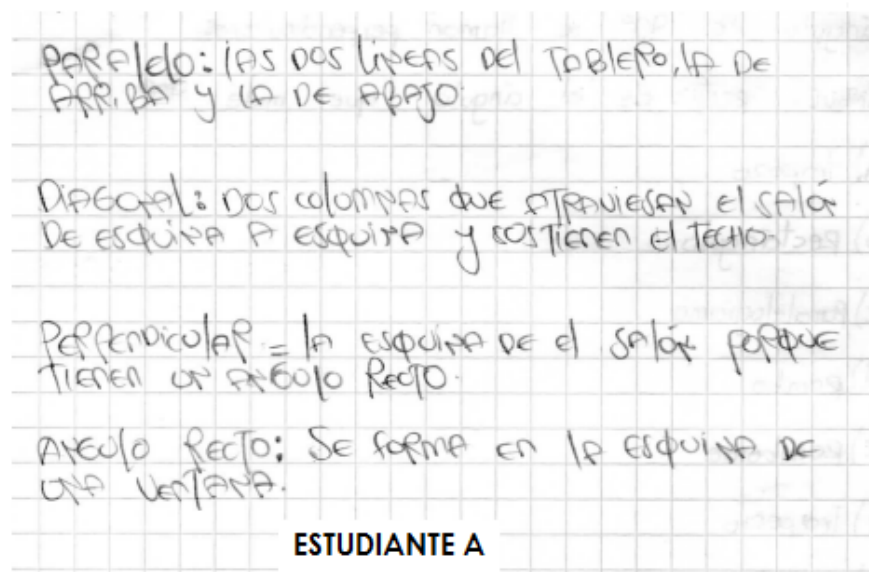


Imagen 13. Base 8 de la guía 10, 26 de mayo de 2012

El análisis estuvo centrado en los siguientes aspectos: construcción de modelos y conceptos, habilidades de comunicación, visualización, y razonamiento, y el aprendizaje cooperativo.

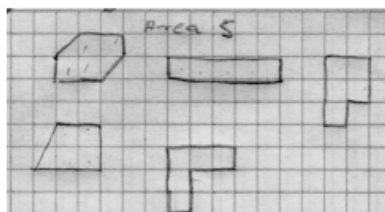
iii. Construcción de modelos y conceptos.

La construcción de los modelos planteada como objetivo principal se evidencia en las propuestas de los estudiantes para hallar el área de los diferentes triángulos y cuadriláteros a partir de la identificación de las características y propiedades de estos.

En primera instancia se trabajaron los conceptos de área y perímetro, como se evidencia en las imágenes 14, 15 y 16, los estudiantes lograron realizar una primera construcción de los conceptos. Además, a través del trabajo realizado con el tangram logran llegar a la conclusión de que el área no depende de la forma de la figura, es decir, que un cuadrado un triángulo e incluso un paralelogramo pueden llegar a tener la misma cantidad de superficie, la misma área. Además lograron concluir que se pueden tener figuras con la misma cantidad de área sin necesidad de tener igual perímetro.

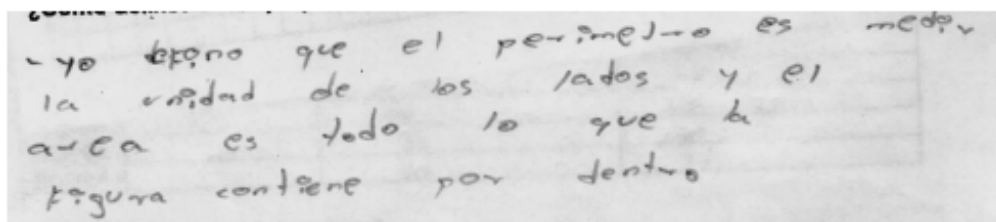


ESTUDIANTE A



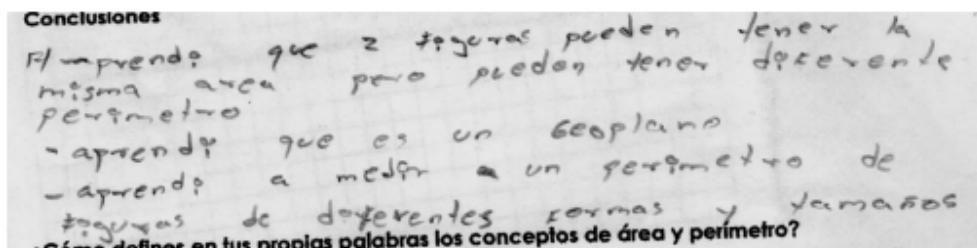
ESTUDIANTE B

Imagen 14. Numeral 2 de la guía 2, 3 de marzo de 2012



ESTUDIANTE B

Imagen 15. Respuesta a la pregunta: ¿Cómo defines en tus propias palabras los conceptos de área y perímetro? de la guía 2 el 3 de marzo de 2012



ESTUDIANTE B

Imagen 16. Conclusiones de la guía 2 el 3 de marzo de 2012

En cuanto a los modelos propuestos como se evidencia en las imágenes 17, 18, 19 y 20, los estudiantes realizaban sus planteamientos teniendo en cuenta las diferentes características de los triángulos y cuadriláteros, y las regularidades que se cumplían en todos ellos. Los estudiantes tenían la autonomía de plantear los diferentes modelos para hallar el área de las figuras, que posteriormente eran socializados y analizados teniendo en cuenta los planteados en libros, y llegar a consensos en cuanto su facilidad de comprensión, generalmente elegían los modelos que habían sido construidos por ellos mismos. Cuando se les indagaba por su elección ellos las justificaban con el argumento de que era más fácil recordar un conocimiento que había sido construido por ellos mismos que memorizarse una serie de formulas escritas en el tablero por el profesor.

Si, porque uno puede hallar $B \times A$, Sin embargo también existe otra forma de hallar el área a un cuadrado y que no aplica al rectángulo y es L^2

ESTUDIANTE A

Imagen 17. Respuesta a la pregunta ¿Se puede decir que el modelo para hallar el área del cuadrado es el mismo del rectángulo? Argumenta. de la guía 4, 17 de marzo de 2012

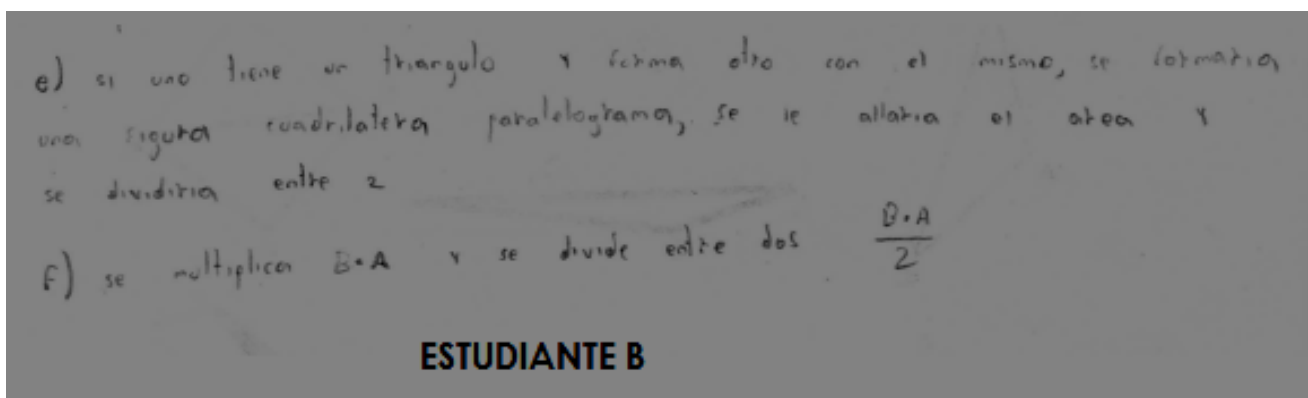


Imagen 18. Respuesta a las preguntas e y f de la guía 7 el 5 de mayo de 2012

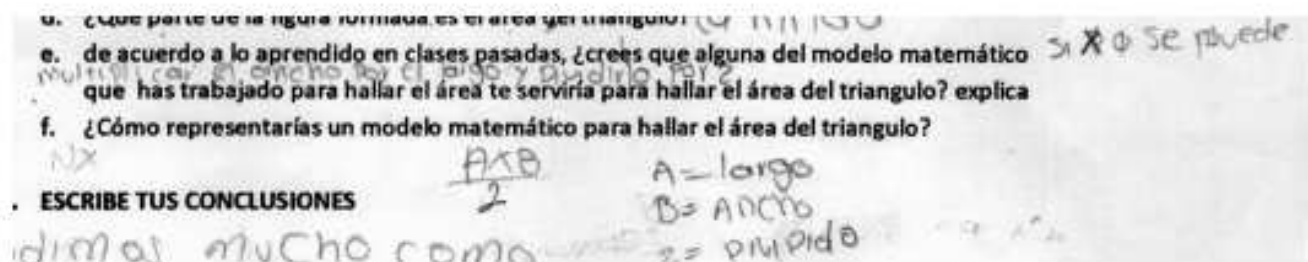
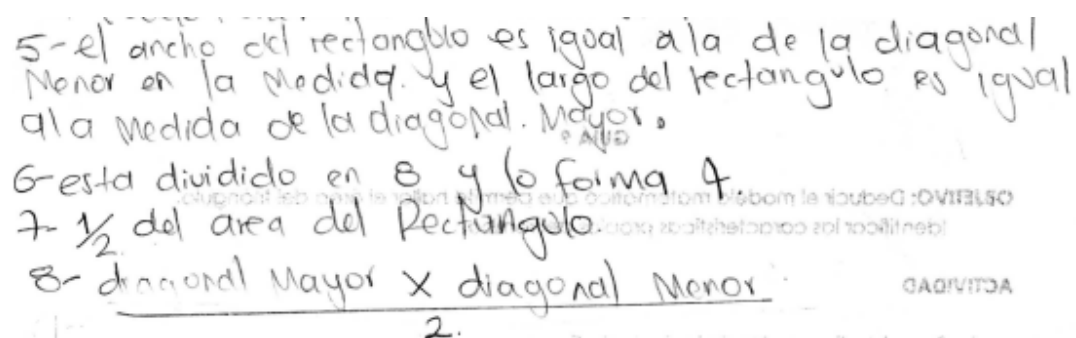


Imagen 19. Respuesta a las preguntas e y f de la guía 7, 5 de mayo de 2012



iv. Desarrollo de habilidades

Durante la realización de las diferentes tareas propuestas a los estudiantes, fue evidente el avance en el desarrollo de las habilidades de comunicación, visualización y razonamiento.

En cuanto a la habilidad de comunicación las tareas permitieron a los estudiantes interpretar, entender y comunicar información geométrica de forma oral, grafica o escrita. En un principio se les dificultaba comprender enunciados, identificar información faltante en gráficos, describir las características de las diferentes figuras y hacer graficas con información escrita dada, sin embargo, con el desarrollo de las diferentes tareas realizadas fueron logrando mejorar esta habilidad, mostrando el avance en la forma de expresar sus conjeturas y conclusiones, a demás en la forma de describir información que encontraban en gráficos, y realizar representaciones graficas a partir de información dada.

Un ejemplo de lo anterior se observa en los anexos 13 y 14. Esta tarea fue realizada por parejas, uno de los estudiantes debía escribir las características de una figura previamente dada, y pasársela a su compañero quien debía dibujarla.

La habilidad de visualización les permitió a los estudiantes interpretar información dada de forma gráfica y resolver diferentes situaciones, además de lograr identificar características de las diferentes figuras y establecer relaciones entre ellas. Adicionalmente a través de esta habilidad se les hizo posible la construcción de diferentes conceptos tales como diagonal y paralela, e idearse estrategias para plantear modelos que permitiesen hallar el área de los triángulos y cuadriláteros

En las imágenes 21 y 22, se observa como los estudiantes a partir de la interacción con las diferentes figuras describían sus propiedades y lograban establecer relaciones entre los diferentes cuadriláteros.

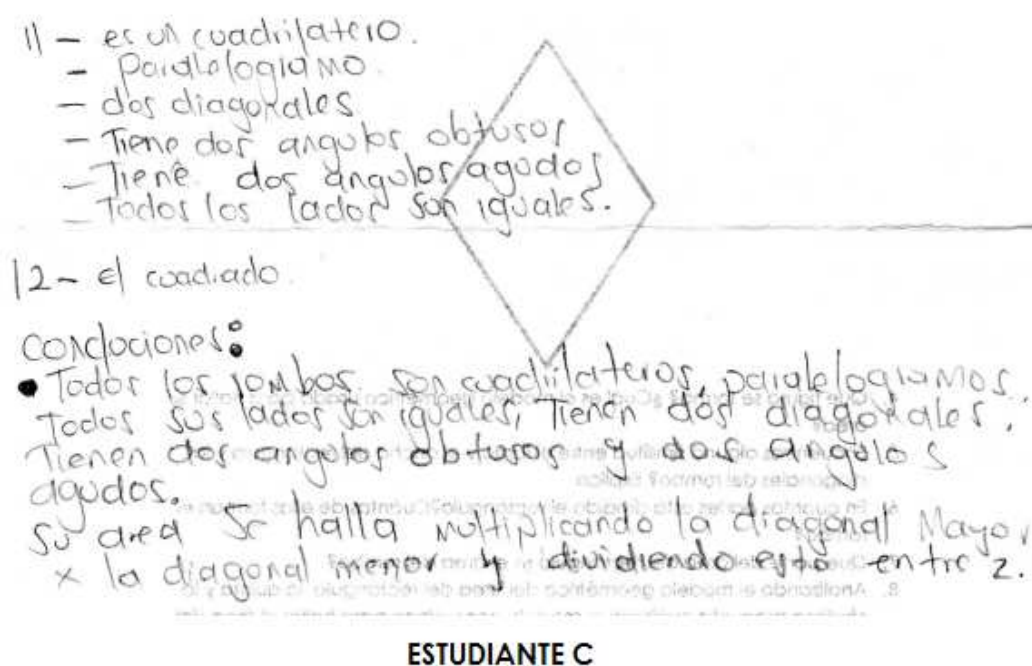
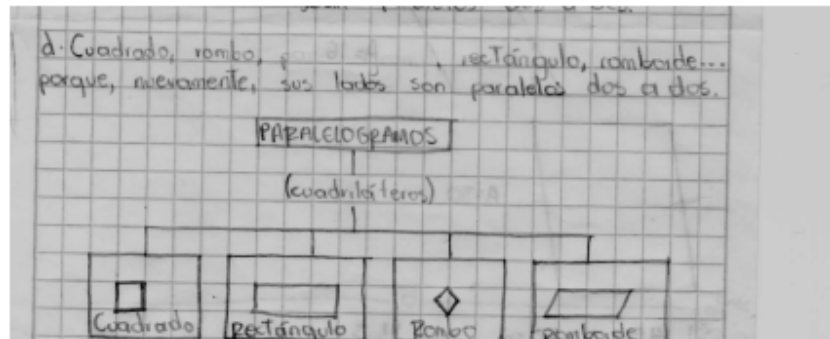


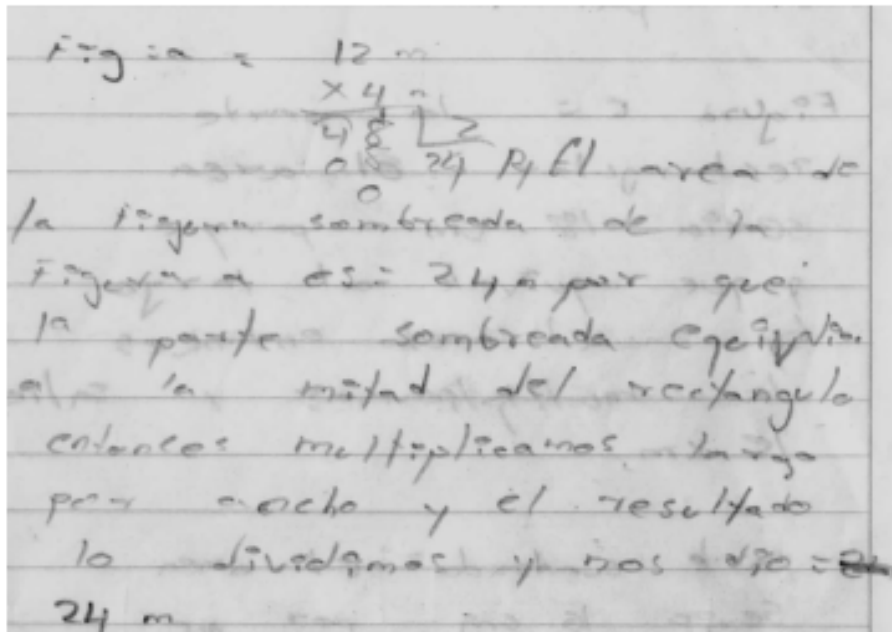
Imagen 21. Numerales 11 y 12 de la guía 9, 19 de mayo de 2012



ESTUDIANTE A

Imagen 22. Respuesta al enunciado De las figuras que han sido trabajadas hasta el momento cuales pertenecen a los paralelogramos ¿Por qué? Representalo mediante un esquema de la guía 5, 31 de marzo de 2012

En lo referente a la habilidad de razonamiento, el avance se evidencio en la medida en que en un principio los estudiantes no alcanzaban a dar una justificación de los procedimientos y planteamientos que realizaban. En las diferentes tareas propuestas los estudiantes debían identificar relaciones entre las diferentes figuras tanto desde las características propias de cada una, como de los modelos geométricos que permitían hallar sus áreas, además durante ese proceso debían establecer conjeturas, justificar procedimientos y establecer conclusiones dando argumentos convincentes.



ESTUDIANTE B

Imagen 23. Numeral 3 figura 1 de la guía 6, 21 de abril de 2012

En la imagen 23 se observa como los estudiantes fueron capaces de justificar los diferentes procedimientos que realizaban con argumentos convincentes.

v. Aprendizaje cooperativo

Las tareas realizadas centradas en aprendizaje cooperativo permitieron a los estudiantes compartir ideas, mejorar la relación con sus compañeros, construir los diferentes conceptos y modelos teniendo en cuenta los aportes de todos, a demás, desarrollar las habilidades de comunicación, visualización y argumentación. Sirvió como

medio movilizador de la motivación de los estudiantes quienes manifestaban el deseo de seguir aprendiendo.

El aprendizaje cooperativo fue un factor importante en el proceso de aprendizaje, puesto que permitió la discusión de la tarea por parte de los diferentes grupos de trabajo contribuyendo a mejorar la confianza de los estudiantes hacia la geometría. Leer, escribir, hacer conjeturas, y plantear hipótesis, contribuyeron al desarrollo de las habilidades comunicativas, en el momento de presentar sus construcciones, durante el trabajo en los grupos, debían plantear argumentos convincentes para lo cual antes tenían que reflexionar interiormente; a demás, se fomentaba el respeto a las diferentes posturas y la escucha.

7. CONCLUSIONES

Las diferentes guías diseñadas y aplicadas permitieron el logro del objetivo del proyecto, puesto que a través de estas los estudiantes lograron apropiarse de los conceptos de área y perímetro, además de la identificación de las características y modelos para triángulos y cuadriláteros, y mejorar sus habilidades de comunicación, visualización y razonamiento.

Los materiales manipulables son útiles para la construcción de los diferentes conceptos, como se evidencia en este proyecto facilitaron el planteamiento por parte de los estudiantes de los diferentes modelos que permitían hallar el área de los triángulos y cuadriláteros, a demás desde su exploración y manipulación, los estudiantes lograron identificar las características de los triángulos y cuadriláteros y a partir de ellos establecer relaciones.

Las diferentes guías propuestas contribuyeron a la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes, permitiéndoles un aprendizaje significativo, puesto que los mismos estudiantes manifestaban que es más fácil recordar un conocimiento que ha sido construido a través de actividades realizadas por ellos mismos, que memorizarse una lista

de definiciones y formulas plasmadas por profesor en el tablero, lo anterior teniendo siempre en cuenta las orientaciones dadas por el maestro.

El trabajo a partir de guías es productivo siempre y cuando el maestro se convierta en un orientador capaz de llevar al estudiante a la construcción del propio conocimiento, además debe saber reconocer el momento en el que el estudiante está suficientemente preparado, en el que ya tiene los conocimientos necesarios para continuar con el proceso sin necesidad de tener tanto acompañamiento.

En el proceso de enseñanza de la geometría se potenciaron las habilidades de comunicación, visualización y razonamiento, que facilitaron las buenas relaciones entre compañeros, movilizaron el pensamiento, permitieron generar debates y llegar a consensos, al igual que la identificación de regularidades y características de las figuras geométricas, la interpretación y análisis de información, y la justificación de los diferentes planteamientos que realizaban los estudiantes a partir de argumentos lógicos.

El trabajo basado en el aprendizaje cooperativo les permitió a los estudiantes adquirir confianza en sí mismos y en las propias construcciones, identificar falencias y retroalimentar conocimientos, además fortalecer competencias ciudadanas tales como el respeto a la palabra del otro y posturas diferentes.

La practica docente nos permitió tener una primera experiencia en el aula de clase, en donde se tuvo un acercamiento directo con los estudiantes y el objeto de enseñanza dándonos la oportunidad de aplicar infinidad de conocimientos que habíamos logrado adquirir a través del desarrollo de la carrera, a demás identificar ciertas fortalezas y debilidades al reflexionar y evaluar nuestra propia practica.

REFERENCIAS

Batanero, C., Godino, J.. Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. Colección digital eudoxus. Recuperado de <http://cimm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/eudoxus/article/view/428/426>.

Bedoya Beltrán, J.A., Álvarez Jiménez, R., Mesa Betancur, O., Saldarriaga Rivera, G. & Rúa Vásquez, J.A. (2007). Modelos de situaciones problema para la movilización de competencias matemáticas en la formación básica en la Universidad de Medellín (Tesis de Maestría, Universidad de Medellín). Recuperado de http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/actualizacion_nov_2010/capacitaciondocente/proyecto_situaciones_problema.pdf

Corberán, R.M. & Guillén, G. (s.f.) Medida En La Escuela De Primaria: Estudio Sobre Creencias En Longitud Y Área. España. Recuperado de <http://www.pernodis.com/ptria/seminario4/pdf/PonenciaRosaC.pdf>

D'Amore, B., Fandiño Pinilla, M.I. (2007) Relaciones entre área y perímetro: convicciones de maestros y de estudiantes. *Relime* 10 (1), 39-68. Recuperado de <http://scielo.unam.mx/pdf/relime/v10n1/v10n1a3.pdf>

Espino de Lara, R. (s.f.) Educación Holista. OEI-Revista Iberoamericana de Educación. (ISSN: 1681-5653). Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/330Espino.pdf>

Flores Martínez, P. (s.f.) Superficie y Área. España. Recuperado de <http://www.guiasensenanzasmedias.es/verpdf.asp?area=mates&archivo=GR106.pdf>

García Peña, S., López Escudero, O.L.. (2008.). La enseñanza de la geometría. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (1). Recuperado de <http://www.oei.es/pdf2/ensenanza-geometria-mexico.pdf>

Godino, J. D. (2004). Didáctica de las matemáticas para maestros. Recuperado de <http://margothbonilla.wikispaces.com/file/view/DIDACTICA+DE+LAS+MATEMATICA+S+PARA+MAESTROS.pdf/269933800/DIDACTICA%20DE%20LAS%20MATEMATICAS%20PARA%20MAESTROS.pdf>

González Marí, J. L. (2009). resolución de problemas. diferentes clases y métodos de resolución. planificación, gestión de los recursos, representación, interpretación y valoración de los resultados. estrategias de intervención educativa. Fundamento y práctica de la competencia matemática resolución de problemas de matemáticas. Recuperado de

http://www.cprceuta.es/CPPSXXI/Modulo%204/Archivos/Matematicas/DOC_GONZ_MARI/MODELIZACION%20Y%20RESOLUCION%20DE%20PROBLEMAS/Resoluci%C3%B3n%20de%20problemas.pdf

Guerra, A., Fábrega, D., Nichols, V. & Carmona k. (s.f.) Conflicto entre los Conceptos de Área y Perímetro. Panamá. Recuperado de <http://www.cicma.una.ac.cr/CICMA2008/REPOSITORIO/CONFLICTO%20ENTRE%20LOS%20CONCEPTOS%20DE%20AREA%20Y%20PERIMETRO.pdf>

Hernández, R; Fernández, C; Baptista, P.(2003). Metodología de la Investigación. Ediciones McGraw – Hill Interamericana, México.

Hernandez Martinez G., Gomez Avilés, P.. (s.f.). Propuesta “Ludoteca interactiva de matemáticas secundaria”. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa (5). Recuperado de http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_05/1742.pdf

Martínez Carazo, P.C. (s.f.) El método de estudio de caso Estrategia metodológica de la investigación científica. Pensamiento y Gestión (20). ISSN 1657-6276. Colombia. Recuperado de

http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/pensamiento_gestion/20/5_El_metodo_de_estudio_de_caso.pdf

Molina, O., Sánchez, B., Fonseca, J. (2008). Desarrollo del pensamiento geométrico: algunas actividades de matemática recreativa. Taller realizado en 9° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (16 al 18 de Octubre de 2008). Valledupar, Colombia.

Obando Zapata, G. & Munera Cordoba, J.J. (2003). Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática. *Educación XV* (35), 185-199.

Ruiz, A., Chavarría, J. & Alpízar, M. (2006) La escuela francesa de didáctica de las matemáticas y la construcción de una nueva disciplina científica. *cuadernos de investigación y formación en educación matemática. I* (2)..

Saldarriaga Mesa, L. M. (2010). El aprendizaje cooperativo y los valores bioéticos en educación: opción entre globalización o mundialización *Aprendizaje Cooperativo. Revista Colombiana de Bioética. 5* (2). 53–59. Recuperado de <http://www.bioeticaunbosque.edu.co/publicaciones/Revista/Revista11/art4.pdf>

Salinas Muñoz, M.E.. (2010) Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Revista electrónica de divulgación académica y científica de las investigaciones sobre la relación entre Educación, Comunicación y Tecnología 5(09). ISSN: 1909-2814.

Sandoval Casilimas, C.A. (2002). SEGUNDA UNIDAD
Enfoques y modalidades de investigación cualitativa: rasgos básicos. Investigación cualitativa. (68-70). Bogotá. ARFO Editores e Impresores Ltda.

<http://elcarmendeviboral-antioquia.gov.co/index.shtml>

[http://www.uniboyaca.edu.co/fcei/index.php?option=com_content&view=category
&id=127&layout=blog&Itemid=640](http://www.uniboyaca.edu.co/fcei/index.php?option=com_content&view=category&id=127&layout=blog&Itemid=640)

<http://deconceptos.com/general/guia>

[http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Docentes/maestrosinvestigadores/Lists/
Entradas%20de%20blog/Post.aspx?List=38eaa16d-ccb6-4459-bff4-d3a5f08ad4ee&ID=22](http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Docentes/maestrosinvestigadores/Lists/Entradas%20de%20blog/Post.aspx?List=38eaa16d-ccb6-4459-bff4-d3a5f08ad4ee&ID=22)

8. ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA A ESTUDIANTES

Oficio del padre: _____

Oficio de la madre: _____

Número de hermanos: _____

Estrato: _____




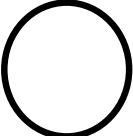



Barrio en el que vive: _____

Personas con las que vive:

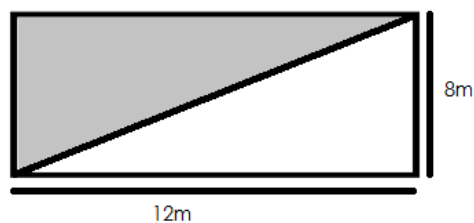
ANEXO 2

PRUEBA DIAGNOSTICO

1. Una cada con una línea el polígono con el respectivo modelo matemático que permite hallar su área.

	$\left(\frac{BASE\ MAYOR + base\ menor}{2}\right) * Altura$
	$\pi * Radio^2$
	$\frac{Base * Altura}{2}$
	$Base * Altura$
	$Base * Altura$
	$\frac{DIAGONAL\ MAYOR * diagonal\ menor}{2}$
	$Lado^2$

- 2- Calcular el área y el perímetro en m² y m del siguiente rectángulo



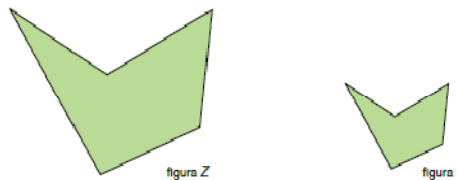
De la figura anterior calcule el área de la figura sombreada.

3- Considere un piso de azulejos, la figura de la derecha es una parte de él, aunque se ha cambiado de posición. Identifique y remarque en el piso esa figura.



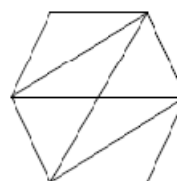
4- La figura Z es una reproducción de la figura Y ¿En que se parecen?

- a- En la medida de sus ángulos
- b- En la medida de su perímetro
- c- En la medida de sus diagonales
- d- En la medida de su área



5- Repite esta plantilla seis veces y colorea en cada caso

- e- a) Un triángulo equilátero
- f- b) Un triángulo isósceles
- g- c) Un triángulo escaleno
- h- d) Un trapecio
- i- e) Un rectángulo
- j- f) Un rombo
- k- un paralelo gramo



6- Marca con una x las propiedades que cumplen las diagonales

	Trapezio	Romboide	Rombo	Paralelogramo	Rectángulo	Cuadrado
Son congruentes						
Son perpendiculares						
Una de ellas corta a la otra en el punto medio						
Se cortan mutuamente en el punto medio						

ANEXO 3

Guía 1

Objetivo:

Clasificar algunos polígonos de acuerdo a sus características y propiedades.

Material manipulable:

Tangram

Bloques lógicos

Lápiz

1. Clasifica las formas

- Prepara todas las fichas de los bloques lógicos y del tangram sobre la mesa, selecciona una forma al azar y después encuentra otras formas que sean parecidas a la primera en algún aspecto.
- Forma subconjuntos con una característica común y describe porque las agrupaste de esta manera.
- Dibuja una figura diferente de las que tienes, que pueda ser incluida en estos subgrupos.
- Haz una grafica de los subgrupos formados.

2. Definición misteriosa

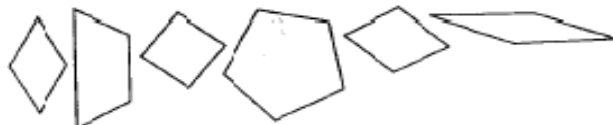
Todas estas figuras tienen algo en común



¿Cuáles de estas otras no la tienen?:

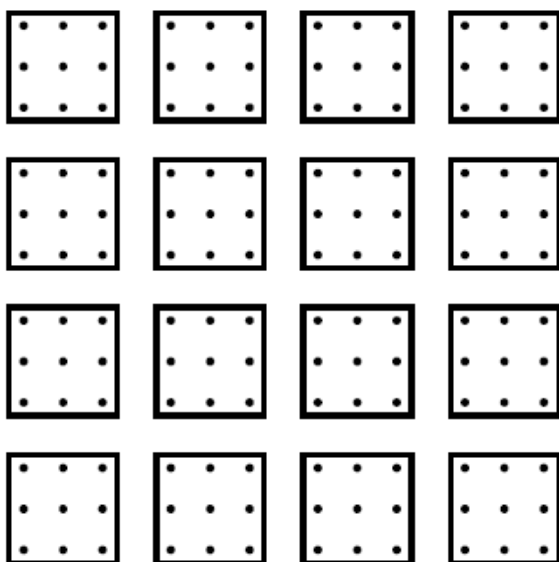


¿Cuál de las siguientes figuras tienen esa propiedad? ¿Cuál es la propiedad?



3. Explora cuadriláteros

En cada conjunto de puntos traza una figura de cuatro lados de tal manera que sus vértices sean cuatro de los puntos. Dos figuras con igual forma y medida se cuentan por una sola. En total hay 16 figuras, ¡encuéntralas todas!



4. DEDUCE

Juanito observa los siguientes rectángulos y deduce: las figuras con dos lados cortos y dos largos son rectángulos.

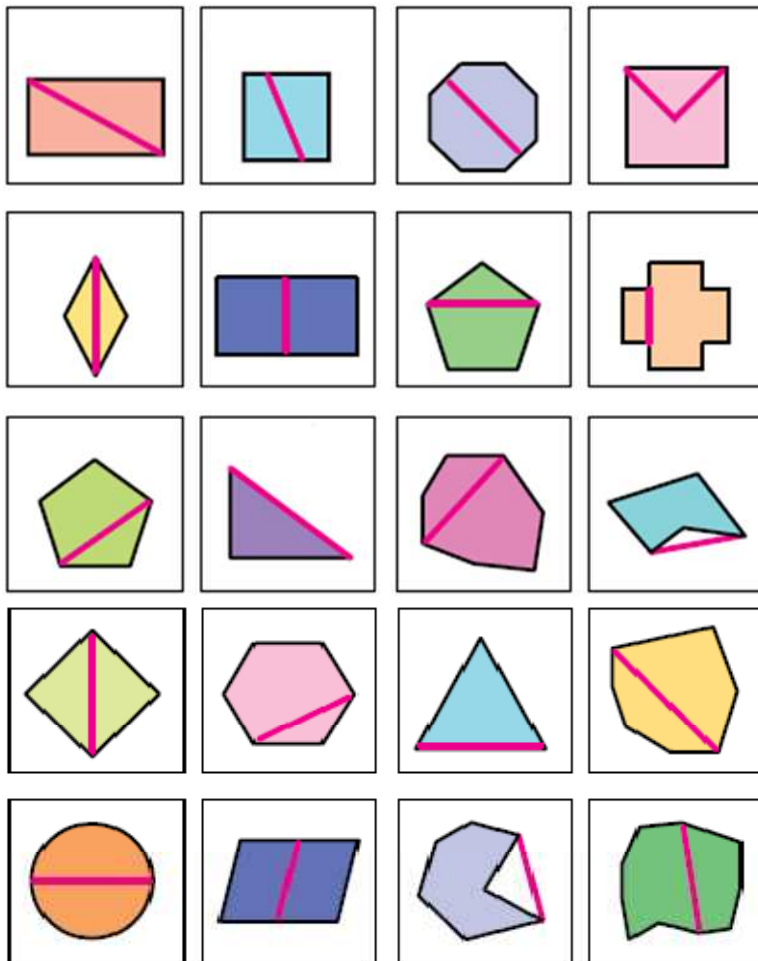


¿Es correcta su deducción? ¿Por qué?

¿Qué otras figuras tienen dos lados largos y dos cortos y no son rectángulos?

5. ¿Diagonales?

Observa y anota si el segmento más oscuro es o no es una de las diagonales de la figura.



ANEXO 4

Guía 2

Objetivo

- ✓ Consolidar conceptos claves para la argumentación y la modelización geométrica.
- ✓ Comprender los conceptos de área y perímetro de figuras planas.

Material manipulable:

Tangram

Geoplano

Elementos del medio

1. Trabajo con el geoplano

- Construye en tu geoplano las siguientes figuras y calcula su área y su perímetro

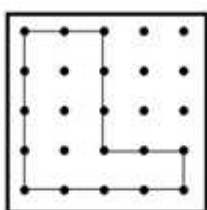


FIGURA 1

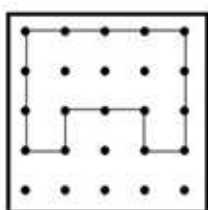


FIGURA 2

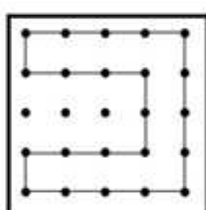


FIGURA 3

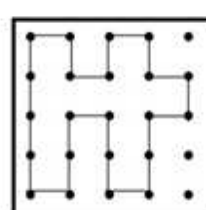


FIGURA 4

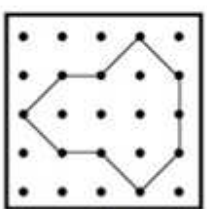


FIGURA 5

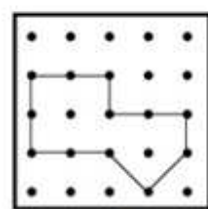


FIGURA 6

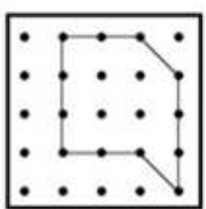


FIGURA 7

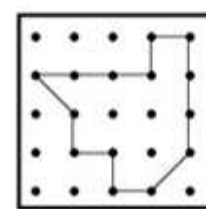


FIGURA 8

	ÁREA	PERÍMETRO
FIGURA 1		
FIGURA 2		
FIGURA 3		
FIGURA 4		

FIGURA 5		
FIGURA 6		
FIGURA 7		
FIGURA 8		

¿Cuáles áreas son equivalentes?

¿Cuáles figuras son isoperimétricas?

- ✓ Construye en tu geoplano cinco figuras que tengan la misma área pero formas distintas, y dibújalas en una hoja cuadriculada.

2. Trabajo con el tangram

Separa las piezas del tangram que sean iguales y cuéntalas.

Completa:

	NÚMERO DE PIEZAS
TRIÁNGULOS GRANDES (TG)	
TRIÁNGULOS MEDIANOS (TM)	
TRIÁNGULOS PEQUEÑOS (TP)	
CUADRADOS (C)	
PARALELOGRAMOS (P)	

- ✓ ¿Cuántas veces podrías colocar el Tp dentro del Tm sin que sobre espacio?

- ✓ ¿Cuántos Tp caben en el cuadrado (C)? _____
- ✓ ¿Cuántos Tp caben en el P? _____
- ✓ ¿Cuántos Tp caben en el Tg? _____
- ✓ La unidad de medida usada ha sido _____
- ✓ ¿Cuántos P caben en el tangram (T)? _____
- ✓ La medida del tangram es _____P

Completa esta tabla:

ÁREA DEL TANGRAM	8	P
ÁREA DEL TANGRAM TG		
ÁREA DEL TANGRAM TM		
ÁREA DEL TANGRAM TP		
ÁREA DEL TANGRAM C		

Vamos a utilizar como unidad de medida el cuadrado.

- ✓ ¿Cuántos C caben en el Tg? _____
- ✓ ¿Sobra espacio? _____
- ✓ ¿Cuántos C caben en el Tm? _____
- ✓ Imagínate que el C representa la superficie de un parque y el Tm la superficie de una plaza. ¿Dónde crees que tendrías más espacio para jugar? ¿Por qué?

- ✓ ¿Cuántos C caben en R? _____
- ✓ ¿Qué relación observas entre estas tres piezas?

3. Aplicando lo aprendido

Elige una unidad de medida y encuentra el área y el perímetro de la superficie asignada:

Piso Tablero Mesa Cuaderno Pared

¿Cómo defines en tus propias palabras los conceptos de área y perímetro?

Conclusiones

ANEXO 5

Guía 3

Objetivo: Deducir el modelo matemático que permite hallar el área del cuadrado.

Material manipulable:

Multifichas

Lápiz

Hoja

1. Observa

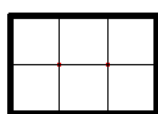


FIGURA A

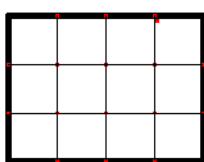


FIGURA B

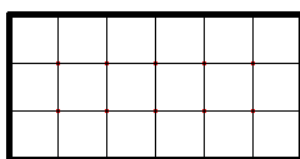


FIGURA C



FIGURA D

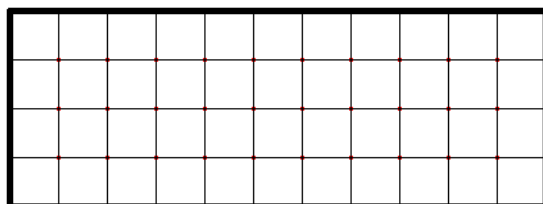


FIGURA E

Según la grafica anterior llena el siguiente cuadro

	AREA (U ²)	LARGO (U)	ANCHO (U)
FIGURA A			
FIGURA B			
FIGURA C			
FIGURA D			
FIGURA E			

¿Cómo hallarías el área de todos los rectángulos sin tener que contar los cuadrados que lo componen?

2. Grafica el rectángulo con los siguientes datos

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| a) Perímetro= 16unidades | área= 15 unidades cuadradas |
| b) Perímetro= 24unidades | área= 36unidades cuadradas |
| c) Perímetro= 38unidades | área= 84 unidades cuadradas |

3. Lee y resuelve

- 3.1.** Calcula el número de árboles que pueden plantarse en un terreno rectangular de 32 m de largo y 30 metros de ancho. Si cada planta necesita para desarrollarse 4m^2 . Explique el procedimiento.
- 3.2.** En el centro de un jardín rectangular de 150m de ancho y dos veces la medida anterior de largo, hay una piscina también rectangular cuyo largo es de $\frac{1}{6}$ del largo del jardín y el ancho $\frac{1}{3}$ del ancho del jardín. Halla el área del jardín y el perímetro de la piscina. Argumenta.
- 3.3.** Una unidad cerrada tiene por dimensiones 382m y 850m. la unidad está atravesada por dos caminos perpendiculares que forman una cruz, el vertical tiene un ancho de 8m y el horizontal de 12m. halla el área de la unidad y el área de la cruz que forman los dos caminos. Grafica y argumenta.

ANEXO 6

Guía 4

Objetivo: Deducir el modelo matemático que permite hallar el área del cuadrado.

Material manipulable:

Lápiz Papel Multifichas

1. Encerrando cuadraditos

Este es un juego para dos personas. Uno de los jugadores, jugador A, subraya con un color sobre la cuadrícula un lado de uno de los cuadrados pequeños, el jugador B subraya otro lado de uno de los cuadrados pequeños con un color diferente al del jugador A, el objetivo es completar el mayor número posible de cuadraditos. Se continúa así hasta completar la cuadrícula. Ganará el jugador que haya obtenido el área total más grande.

- a) Halla el área total del jugador A.
- b) Encuentra el área total de la cuadrícula.
- c) Sin necesidad de contar los cuadraditos del jugador B, halla el área demarcada por este.

2. Trabajo con Multifichas

Con los cuadrados del Multifichas si quieres duplicar el lado ¿Cuántos cuadrados necesitas? ¿Cuál es el área del nuevo cuadrado?

- ✓ Si triplicamos el lado ¿Cuántos cuadrados necesitas? ¿Cuál es el área del nuevo cuadrado?
-

- ✓ Si cuadruplicamos el lado ¿Cuántos cuadrados necesitas? ¿Cuál es el área del nuevo cuadrado?
-

- ✓ Si lo quintuplicamos ¿Cuántos cuadrados necesitas? ¿Cuál es el área del nuevo cuadrado?

- ✓ ¿Qué observas que pasa con el área?

- ✓ Si multiplicas el largo por el ancho ¿Qué observas que pasa?

- ✓ ¿Cómo puedes hallar el área de toda la cuadrícula de la **actividad 1** sin necesidad de contar los cuadraditos?

3. Analiza y deduce

De acuerdo a lo visto en las clases responde:

- ✓ ¿Es posible afirmar que el cuadrado es un tipo de rectángulo? ¿Por qué?

- ✓ ¿Es el rectángulo un cuadrado? ¿Por qué?

- ✓ ¿Cuándo un rectángulo no es un cuadrado? Explique

- ✓ ¿Se puede decir que el modelo para hallar el área del cuadrado es el mismo del rectángulo? Argumenta.

ANEXO 7

Guía 5

Objetivo: Deducir el modelo matemático que permite hallar el área del paralelogramo.

Material manipulable:

Lápiz regla papel

1. Calcula el área de los siguientes paralelogramos contando cuadrados

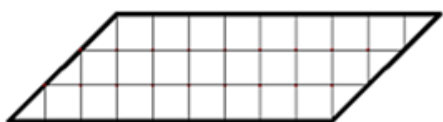


FIGURA A



FIGURA B

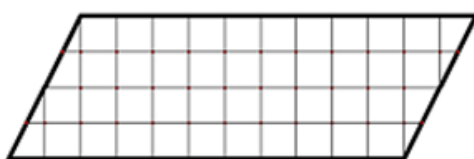


FIGURA C

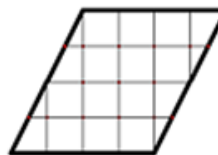


FIGURA D

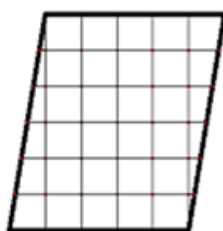
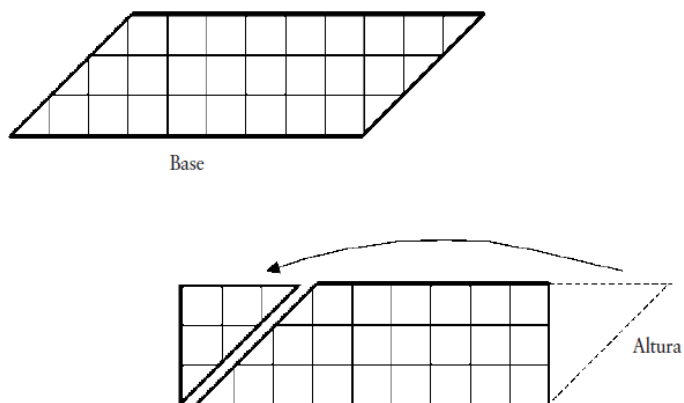


FIGURA E

2. Vamos a buscar otra forma para calcular el área de cualquier paralelogramo.

Recorta el paralelogramo A dibujado en la cartulina usada en la actividad anterior. Traza la línea de puntos que ves en la figura de abajo, corta y coloca el triángulo obtenido al otro lado:



✓ ¿Qué figura tienes ahora?

✓ Calcula el área

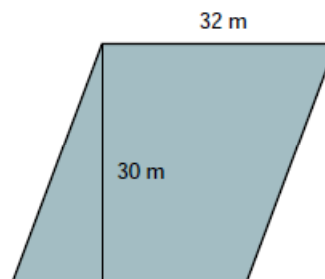
✓ Que características cumple un paralelogramo

✓ De las figuras que han sido trabajadas hasta el momento cuales pertenecen a los paralelogramos ¿Por qué? Representalo mediante un esquema.

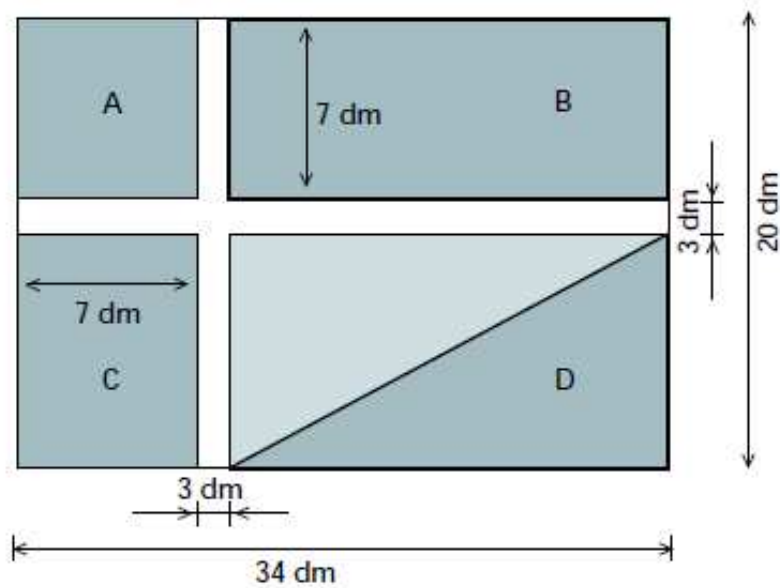
3. Lee y resuelve

1. Calcula el número de baldosas cuadradas que hay en un salón rectangular de 6 m de largo y 4,5 m de ancho, si cada baldosa mide 30 cm de lado.

2. Calcula el número de árboles que se pueden plantar en un campo como el de la figura, de 32 m de largo y 30 m de ancho, si cada árbol necesita para desarrollarse 4 m²

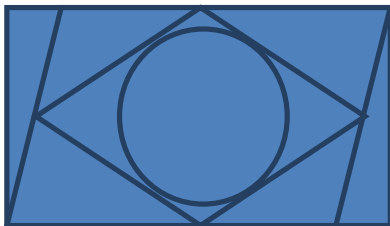


3. Calcula el área del cuadrado A, de los rectángulos B y C y el triángulo D de la figura.



Describe como se puede hallar el área del camino

2. Prueba tu habilidad de comunicación escribe un mensaje para que alguien pueda reproducir la siguiente figura.



ANEXO 8

Guía 6

Objetivo:

Constatar los aprendizajes adquiridos en cuanto al concepto de área y perímetro del rectángulo, cuadrado y paralelogramo y sus diferentes propiedades.

Material manipulable:

Tangram Elementos del medio

1. Definiciones

Define la palabra **perímetro**

Define la palabra **área**

¿Cuáles son sus aplicaciones?

2. Halla el área de la figura sombreada

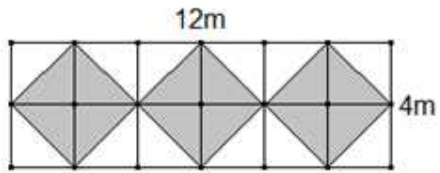


FIGURA 1

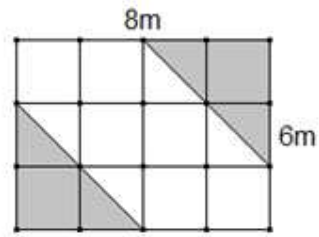


FIGURA 2

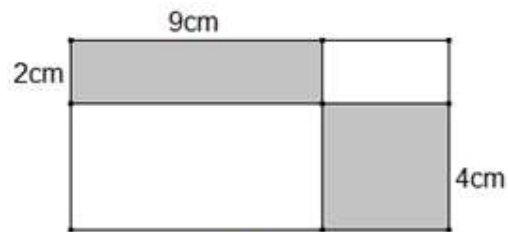


FIGURA 3

3. Relaciona con lo cotidiano

Escribe un enunciado que se refiera a una situación real para cada una de las siguientes palabras:

Paralelas:

Perpendiculares:

Diagonal:

Rectángulo:

Cuadrado:

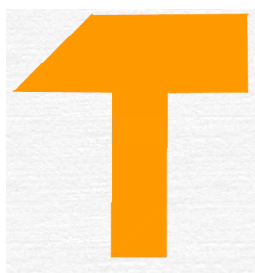
Paralelogramo:

4. Trabajo con el tangram

Toma las piezas del Tangram y construye las siguientes figuras haz el grafico y enuncia sus propiedades



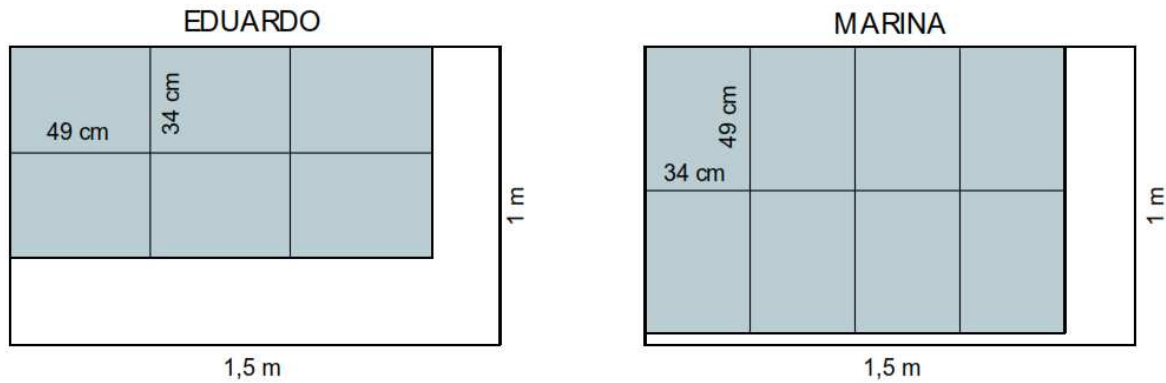
Construye la siguiente figura y halla su perímetro. ¿Cómo lo hiciste?



5. Lee y resuelve

1. Eduardo y Marina están forrando sus libros. Cada uno tiene un rollo de plástico de 1,5 m de largo y 1 m de ancho. Necesitan para cada libro un

rectángulo de 49 cm de largo y 34 cm de ancho. Observa en los dibujos ¿cómo ha cortado cada niño los rectángulos.



- a) Calcula en cada caso cuántos cm^2 de plástico les han sobrado.
 - b) ¿Quién ha aprovechado mejor el rollo de plástico de forrar?
- 2.** En una escuela han organizado una campaña de invierno de confección de frazadas a partir de cuadrados de lana de 20 cm por 20 cm. Si desean hacer frazadas que midan 2 metros de largo y 1 metro 60 cm de ancho:
- a) ¿Cuántos cuadrados de lana se necesitan para una frazada?
 - b) Si logran reunir 1.000 cuadrados de lana ¿cuántas frazadas se pueden confeccionar?
 - c) ¿Sobran cuadrados?

ANEXO 9

Guía 7

Objetivo: Deducir el modelo matemático que permite hallar el área del triángulo.

Material manipulable:

Regla Lápiz Borrador

1. Responda

a. ¿Qué características generales tienen los triángulos?

b. ¿Cómo se clasifican los triángulos? Argumente.

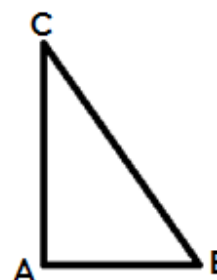
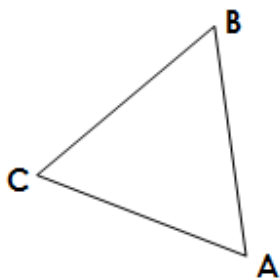
2. Reconociendo triángulos

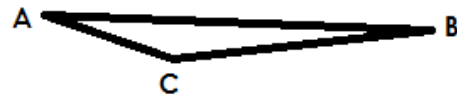
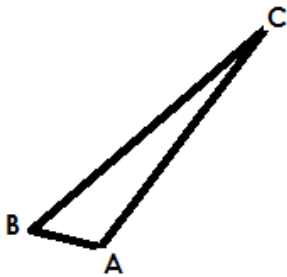
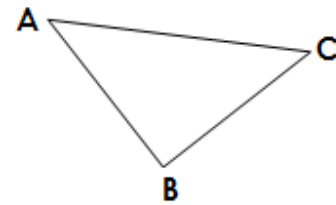
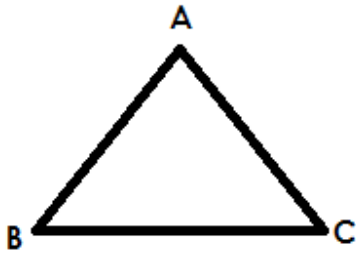
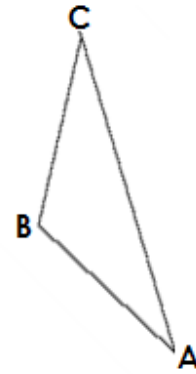
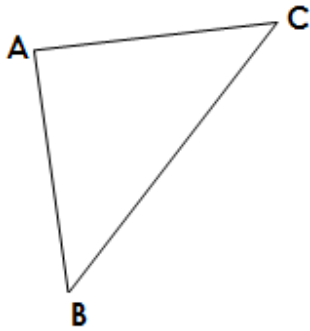
De acuerdo a las características de los triángulos y su clasificación construye si son posibles los siguientes triángulos

Triangulo	Rectángulo	Acutángulo	obtusángulo
Equilátero			
Isósceles			
Escaleno			

3. Construyamos el modelo para el área del triángulo

Traza una línea paralela al segmento **AB** que pase por el vértice **C** y otra paralela al segmento **AC** que pase por el vértice **B**, en cada uno de los siguientes triángulos:





a. ¿Qué figura observas que se forma?

b. ¿Recuerdas cuál es la forma de hallar su área? Escríbela

c. ¿Con cuántos triángulos se forma la nueva figura?

d. ¿Qué fracción de área de la figura formada es el área del triángulo?

e. De acuerdo a lo aprendido en clases pasadas, ¿crees que alguno de los modelos matemáticos que has trabajado para hallar el área de otras figuras te serviría para hallar el área del triángulo? Explica

f. ¿Cómo representarías un modelo matemático para hallar el área del triángulo?

4. ESCRIBE TUS CONCLUSIONES

ANEXO 10

Guía 8

Objetivo: Deducir el modelo geométrico que permite hallar el área del trapecio

Material manipulable:

Papel Tijeras

Elabora dos réplicas de cada uno de los siguientes trapecios:

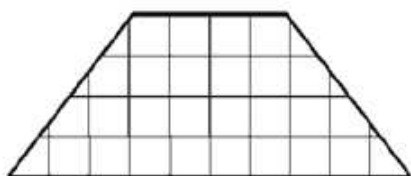


FIGURA A

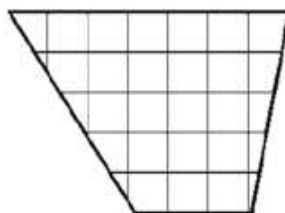


FIGURA B

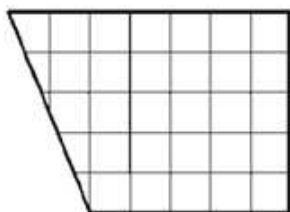


FIGURA C

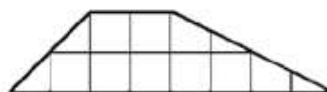


FIGURA D

- 1- Acomoda cada pareja de trapecios de manera que formen un paralelogramo. Elabora las graficas
- 2- Analiza las medidas de la base del paralelogramo y la medida de las bases del trapecio. ¿Qué relación existe entre ellas?

- 3- ¿Qué parte del área del paralelogramo es el área del trapecio?

- 4- completa las siguientes tablas.

Figura	Medida de la base	Medida de la altura	Área	Modelo matemático

Paralelogramo a				
Paralelogramo b				
Paralelogramo c				
Paralelogramo d				

Figura	Medida base menor	Medida base mayor	Medida de la altura	Área	Modelo matemático
Trapezio a					
Trapezio b					
Trapezio c					
Trapezio d					

5- Escribe un modelo matemático que permita hallar el área del trapezio, conociendo la medida de sus bases y su altura. Argumenta.

6- Escribe tus conclusiones.

ANEXO 11

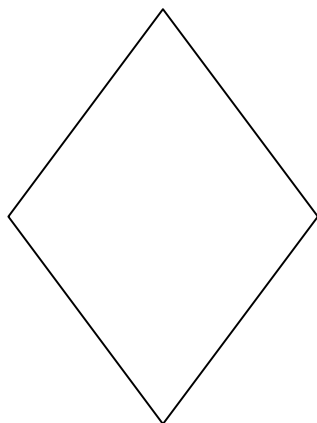
Guía 9

Objetivo: Deducir el modelo matemático que permite hallar el área del rombo

Material manipulable:

Lápiz Escuadra

1. Traza las diagonales de la siguiente figura
2. Nombra cada vértice
3. Traza la paralela correspondiente a cada vértice (esta debe pasar por el vértice opuesto).



4. ¿Qué figura se forma? ¿Cuál es el modelo geométrico usado para hallar su área?

5. Encuentras alguna similitud entre el largo y el ancho del rectángulo y las diagonales del rombo? Explica

6. ¿En cuántas partes está dividido el rectángulo? ¿Cuántas de ellas forman el rombo?

7. ¿Qué parte del área del rectángulo es el área del rombo?

8. Analizando el modelo geométrico del área del rectángulo, la quinta y la séptima pregunta ¿cuál sería el modelo geométrico para hallar el área del rombo?

9. ¿Cómo se halla el perímetro del rombo?

10. Si un lado de un rombo mide 8dm ¿cuál es su perímetro?

11. ¿Qué característica tiene el rombo?. Explique cada una.

12. Según las características que has planteado, ¿cuáles de las figuras que se han trabajado pueden clasificarse como rombos?

Conclusiones:

ANEXO 12

Guía 10

Objetivo: Verificar los aprendizajes adquiridos durante el curso y su aplicación en la vida diaria.

BASE 1: Mide con el metro todo el rectángulo donde se encuentra el jardín, y según lo aprendido durante el curso halla el área y el perímetro.

BASE 2: En el jardín hay varias divisiones, algunas tienen forma de triángulo y otras de trapecio, halla el área y el perímetro de cada una de ellas. ¿Qué procedimiento llevaste a cabo?.

BASE 3: Cada división del jardín está separada por un camino. ¿Cuál es el área del camino? ¿Cómo lo hiciste?

Lee y resuelve: Si deseo colocar placas de cerámica en una habitación que tiene por lados 3 y 6 metros. ¿Qué cantidad de cerámica debo comprar?

BASE 4: si miras en el corredor encontraras un geoplano hecho con baldosas, con la cuerda que tienes a la mano dibuja la figura según las siguientes características:

- a) Es cuadrilátero, tiene lados iguales 2 a dos, y ninguno de sus ángulos es recto.
- b) Paralelogramo cuyas diagonales son de igual longitud
- c) Cuadrilátero que posee una base mayor y una base menor.

BASE 5: Según las figuras que ves y lo aprendido durante el curso, define los conceptos de área y de perímetro.

Lee y resuelve:

- Se quiere empastar un terreno rectangular que es 10 metros más largo que ancho y su perímetro es de 100 metros. ¿Cuántos metros cuadrados de pasto necesitan comprar para empastarlo?
- Si el perímetro de un rombo es de 48 cm ¿cuánto miden sus lados?
- Si Tienes un terreno en forma de rombo de lados de 9 metros y deseas cerrarlo con 4 corridas de alambre. ¿Cuánto alambre necesitas?
- Si deseas colocar placas de cerámica en una habitación que tiene por lados 3 y 6 metros. ¿Qué cantidad de cerámica debes comprar?

BASE 6: ¿Cuánta madera se necesitará para hacer 50 mesas como las que encuentras en el aula de matemáticas? ¿Qué procedimiento realizaste?

Lee y resuelve: "La señora María vive en una casa de un piso que tiene 72 m^2 construidos." ¿Qué superficie es mayor: la de tu sala de clases o la de la casa de la señora María? ¿Cuántos metros cuadrados tienen de diferencia, aproximadamente?

BASE 7: Con sus propias palabras defina los conceptos de:

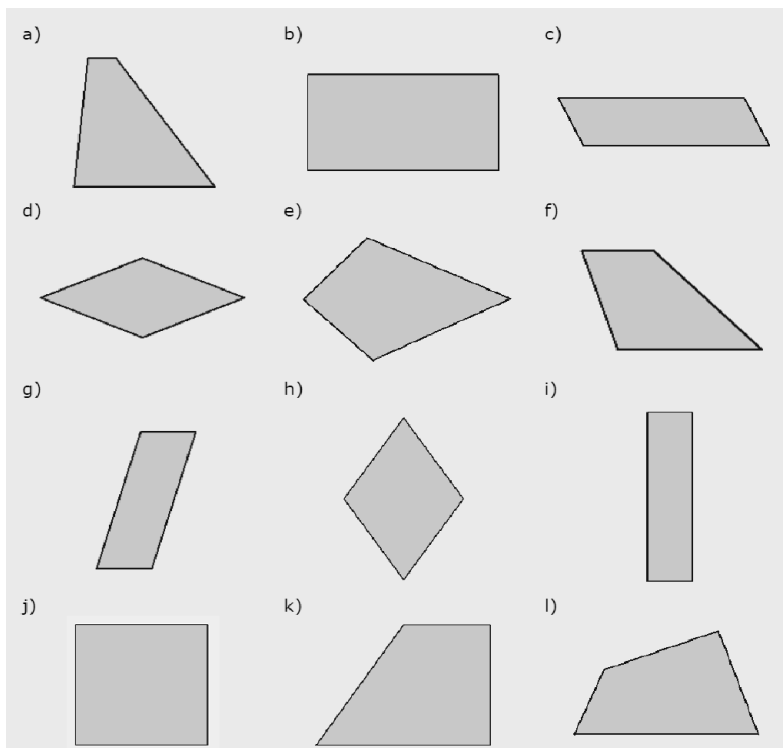
Paralelo: _____

Diagonal: _____

Perpendicular: _____

Angulo recto: _____

Clasifica



BASE 8: Visualiza los conceptos anteriormente definidos en su colegio y escribe con que los comparas y porque.

ANEXO 13

• Todos sus lados son iguales. Son paralelos, Tiene dos diagonales, cuadrilátero.

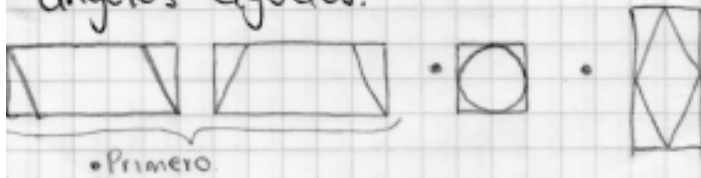
• para hallar el area debo juntar dos Triangulos para formar un rectangulo.



• Dentro de una figura paralela. Con dos de sus lados más grandes y dos pequeños haz dentro de ella una figura paralela, que juntando sus Triangulos Formaras un Rectangulo, pues este sería un metodo especial para encontrar el area.

• Dentro de una figura de 4 lados iguales haz una circunferencia.

• un en una figura de dos lados mas cortos y dos lados mas largos, haz una figura de sus cuatro lados iguales y que tenga dos angulos obtusos y dos angulos agudos.



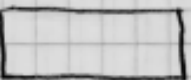
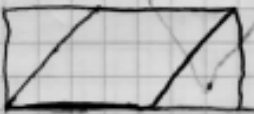
•Primero

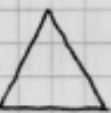
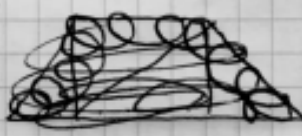
ANEXO 14

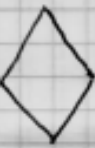
1. Cuadrilátero, paralelogramo, 2 lados ^{mayores} y 2 menores

2. Tres lados

3. Cuadrilátero, paralelogramo, todos los lados iguales, 2 ángulos obtusos y 2 agudos.

1-  1- 

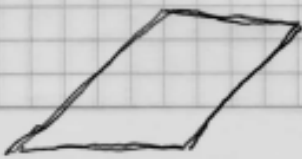
2-  2- 

3- 

4. Cuadrilátero, paralelogramo, 2 lados mayores y 2 menores, 4 ángulos rectos conteniendo un paralelogramo con el que comparte 2 de sus lados, de esta forma quedan 2 triángulos rectángulos en sus extremos.

5. Cuatro triángulos iguales y unidos formando un triángulo mayor.

6. Cuadrilátero, paralelogramo, sus lados son iguales dos a dos y forman dos ángulos obtusos y dos agudos. En su altura del lado izquierdo se forma un triángulo equilátero.



EL CID