

FAVORECER LA COMPRENSIÓN DE CONCEPTO GEOMÉTRICO DE ÁREA A
TRAVÉS DEL TRABAJO CON FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS Y SUS
PROPIEDADES EN ATENCIÓN A LOS ESTÁNDARES CURRICULARES
PROPUESTOS POR EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

INTEGRANTES:
DEVIS PÉREZ PEDROZA
JULIO ESTEBAN DÍAZ

UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
SINCELEJO
2008

FAVORECER LA COMPRENSIÓN DE CONCEPTO GEOMÉTRICO DE ÁREA A
TRAVÉS DEL TRABAJO CON FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS Y SUS
PROPIEDADES EN ATENCIÓN A LOS ESTÁNDARES CURRICULARES
PROPUESTOS POR EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

INTEGRANTES:
DEVIS PÉREZ PEDROZA
JULIO ESTEBAN DÍAZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el Título de Licenciatura en
Matemáticas

DIRECTOR:
LIC. FÉLIX ROZO ARÉVALO

UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
SINCELEJO
2008

NOTA DE ACEPTACIÓN

PT. DE JURADO

JURADO

JURADO

Sincelejo, Fecha _____ de 2008

DEDICATORIA

*Al rey de reyes, al creador del Universo y al espíritu de Dios
Sea la gloria y la honra por todos los siglos ¡Amen!
A mis padres, gracias por su apoyo.
Julio*

*A Dios, gracias a el se cumplió este sueño.
A mis padres y amigos por su apoyo incondicional
Devis*

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo, de manera especial expresan sus más sinceros agradecimientos a:

- ⇒ A Dios gracias, por el somos lo que somos.
- ⇒ A la memoria del Licenciado Marcos Bettin (QEPD) por su apoyo incondicional.
- ⇒ A la Universidad de Sucre y los docentes por permitirnos la oportunidad de lograr este proyecto.
- ⇒ Al Licenciado Félix Rozzo, director del trabajo.
- ⇒ A la Institución Educativa Normal Superior De Sincelejo por permitir ejecutar y evaluar esta propuesta.
- ⇒ A los estudiantes del grado Séptimo de dicha Institución por su colaboración y dedicación.
- ⇒ Al Docente Eder Rangel por su colaboración y aporte en el desarrollo del trabajo.

RESUMEN

En el presente trabajo se proponen actividades de aula orientadas a la comprensión del concepto de área en figuras planas no irregulares, atendiendo a los estándares curriculares. Estas actividades han sido elaboradas de acuerdo a las debilidades encontradas en los estudiantes del grado séptimo grupo C vespertino de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo Sucre acerca de este tema, esta propuesta se diseña encaminada a posibilitar el desarrollo del pensamiento espacial.

Para tal fin se desarrollan una serie de talleres, organizados a partir de una actividad inicial para introducir a los estudiantes al estudio del concepto de área, luego se sigue una serie de situaciones contextualizadas enfocadas a favorecer el concepto del tema.

Una vez desarrolladas estas actividades se muestra el análisis de los resultados obtenidos, conclusiones y las recomendaciones necesarias para quienes decidan abordar el desarrollo de la comprensión del concepto de área.

ABSTRACT

Presently work intends classroom activities not guided to the understanding of the area concept in plane figures irregular, assisting to the curricular standards. These activities have been elaborated according to the weaknesses found in the students of the degree seventh group C vespertino of the Institution Educational Normal Superior of Sincelejo Sucre about this topic, this proposal is designed guided to facilitate the development of the space thought.

For such an end they are developed a series of shops, organized starting from an initial activity to introduce the students to the study of the area concept, then a series of situations contextualizadas is continued focused to favor the concept of the topic.

One is developed this activities it is shown the analysis of the obtained results, conclusions and the necessary recommendations for those who decide to approach the development of the understanding of the area concept.

CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN	10
1. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. PROBLEMA	13
1.2. DESCRIPCIÓN	13
2. OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GENERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. JUSTIFICACIÓN	17
4. MARCO TEÓRICO	20
4.1 ANTECEDENTES	20
4.2 BASES TEÓRICAS	21
4.3 BASES CONCEPTUALES	28
4.4 MARCO LEGAL	30
4.5 MARCO HISTÓRICO	33
5. DISEÑO METODOLÓGICO	36
5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
5.2 UNIVERSO	36
5.3 MUESTRA	36
5.4 TÉCNICA	36
5.5 INSTRUMENTOS	37
6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	39
6.1 ANÁLISIS DE PRUEBA INICIAL Y FINAL	48
7. CONCLUSIONES	50
8. RECOMENDACIONES	52
9. BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	54

INTRODUCCIÓN

El estudio de la geometría es fundamental para desarrollar niveles superiores de pensamiento y formas diversas de argumentación debido a su carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo en el que a donde dirijamos la mirada se hallan representaciones de figuras geométricas. Motivo por el cual es necesario tener un amplio conocimiento de las figuras y sus propiedades.

Esta quizás sea una de las razones para que el Ministerio de Educación haya planteado en la propuesta de renovación curricular enfatizar el trabajo con geometría activa, a través del estudio de los sistemas geométricos, como alternativa para explorar y representar el espacio¹.

Los lineamientos curriculares para el área de matemáticas destacan lo anterior y proponen que en el hacer matemático, a fin de desarrollar el pensamiento métrico y geométrico se enfatice en aspectos como: el desarrollo de la percepción espacial y de las intuiciones sobre las figuras, buscando con todo ello rescatar la geometría del olvido al que estuvo sometida por mucho tiempo.

Se puede observar que a nivel de aula los estudiantes cuando se enfrentan a situaciones sobre figuras planas como: establecer comparaciones, superposiciones, traslaciones e interpretaciones, manifiestan falencias, las cuales impiden dar una solución adecuada a las situaciones, quizás esto se deba a la actitud de muchos docentes al abordar el concepto geométrico de área en especial a figuras planas ya que privilegian el método algebraico, dejando a un lado los sistemas geométricos y espacial.

¹ M.E.N. Matemáticas. Lineamientos curriculares. Bogotá. Magisterio, 1998. p. 56.

Este posiblemente sea uno de los aspectos por los cuales en la propuesta de Estándares se establece de forma clara la necesidad de calcular áreas a través de composiciones de figuras geométricas, utilizando dos o más procedimientos equivalentes. Así mismo descubrir y argumentar relaciones acerca del área de figuras diferentes, para luego generalizar procedimientos de cálculos válidos para encontrar el área de regiones planas.

Los anteriores son algunos de los hechos que motivan la presentación de esta propuesta, que enfatiza la comprensión del concepto del área en estudiantes del grado séptimo C jornada vespertina de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo, buscando favorecer su aprendizaje de forma agradable y significativa, en atención a los estándares curriculares propuestos por el Ministerio como referente para constitución de dicho conocimiento.

Para ello, propondremos una secuencia de actividades (Talleres) organizadas alrededor de situaciones problemas relacionadas con el medio donde vive el estudiante, en las que participe activamente en la construcción de su aprendizaje y desarrolle competencias interpretativas, argumentativas y propósitivas; tal como se plantea en la puesta de incorporación de estándares para el área de matemáticas, buscando con ello propiciar ambientes de aprendizaje en los que el estudiantes no esté aislado de la realidad y participe activamente en la construcción y comprensión del concepto.

El trabajo tiene como referente para la organización de las actividades de campo a realizar, a la luz de los estándares de calidad propuestos por el Ministerio, la investigación “El concepto Geometría de área a través del trabajo con sus propiedades en figuras geométricas planas” realizada por Yenisber Ortiz, Sara y Willy Pérez Paternita bajo la dirección del profesor Marcos Betín Severiche (Q.E.P.D.).

El trabajo está organizado en ocho partes, dispuestas en el siguiente orden.

1. Descripción detallada del problema, así como la justificación, los objetivos y la delimitación.
2. Marco teórico, compuesto por investigaciones recientes que se han hecho sobre el tema, las bases teóricas, conceptuales, de mucha importancia ya que son estas las que ofrecen bases para desarrollar este trabajo.
3. Metodología del trabajo en la cual se especifica o se muestra el tipo de investigación, la población y la muestra y se describe la forma de trabajo en el aula por la que se ha optado.
4. Análisis e interpretación de resultados. En este se describe y se analizan los resultados obtenidos con las actividades realizadas a los estudiantes.
5. Conclusiones.
6. Recomendaciones.
7. Bibliografía.
8. Anexos.

1. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA:

El problema objeto de estudio del presente trabajo lo constituye la dificultad que se manifiesta en la comprensión del concepto geométrico de área en figuras planas de los alumnos de 7º C grados Vespertino de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo.

1.2 DESCRIPCIÓN:

Es común observar a nivel de muchas instituciones que a la hora de enseñar el concepto de área en figuras planas se centren en darle al estudiante una definición o formulas para calcular el área de un determinado polígono y luego resolver ejercicios siguiendo patrones de imitación sin que los estudiantes entiendan que es lo que están haciendo.

La enseñanza del concepto de área se reduce a desarrollar en los estudiantes habilidades y conocimientos necesarios para ampliar la formula que requiere en su cálculo y al estudio de los sistemas de unidades de medida que se utilizan para poderla cuantificar. Sin reconocer que estos conocimientos, son apenas, una parte del proceso de construcción de este concepto, y que no son los únicos ni por los cuales conviene empezar al trabajar con los estudiantes².

De otro lado, “No es extraño en nuestro medio, introducir a los estudiantes en el mundo de la medida con instrumentos refinados y complejos descuidando la

² G.G. DE ROJAS, M. FERRO. Cuaderno de Pedagogía. Educación y Cultura (Revista) Pg. 48

Construcción de la magnitud objeto de medición cuya culminación sería precisamente aquella que hemos denominado como prematura”³

En relación con el uso de formulas, los niños repiten la frase “Área igual a base por altura”, pero no pueden ver de que forma puede una mera multiplicación convertir súbitamente los centímetros en centímetros cuadrados, la longitudes se han convertido de repente en áreas cuando hasta ahora eran solamente longitudes.

Con respeto a los estudiantes al aplicar una prueba exploratoria sobre la comprensión del concepto geométrico de área de figuras planas no irregulares (ver Anexo) a estudiantes de 7°C grado vespertino de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo. Se encontró que:

- Un 85% de los estudiantes de la muestra seleccionada presentaron poca comprensión del tema, manifestada en:
- Relacionar la conservación de área con la conservación de la figura.
- Suponer que a mayor altura mayor área despreciando el grosor y la forma de la figura.
- Un 12% de la muestra responde adecuadamente a las preguntas sobre la comprensión de área de figuras geométricas planas.
- Y el 3% restante no respondió la prueba.

En atención a este preocupante resultado y a todo lo expuesto, anteriormente consideramos conveniente plantear una propuesta de aula, que atendiendo a los estándares de calidad propuestos por el MEN para el pensamiento métrico y el espacial, tiendan a posibilitar la comprensión del concepto geométrico de área a través del trabajo con sus propiedades en figuras geométricas planas. Por lo que surge la pregunta.

³ COLOMBIA MEN. Lineamientos Curriculares: Matemática. Santa fe de Bogotá. Editorial Magisterio. Pg. 62.

¿Cómo posibilitar la comprensión del concepto geométrico de área a través del trabajo con sus propiedades en figuras geométricas planas, atendido a los estándares de calidad propuestos por el MEN para el grado Séptimo C jornada vespertina de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL:

Favorecer la comprensión del concepto geométrico de área a través del trabajo con figuras geométricas planas y sus propiedades en atención a los estándares curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, a fin de posibilitar el desarrollo del pensamiento métrico y espacial en estudiantes del grado séptimo C jornada vespertina de la institución Educativa Normal Superior de Sincelejo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Aplicar diferentes estrategias que faciliten la comprensión del concepto geométrico de área a través del trabajo con sus propiedades en figuras geométricas planas teniendo en cuenta estándares curriculares propuestos por el desarrollo de pensamiento métrico y espacial en el grado Séptimo de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo.
- Describir las ideas previas que poseen los estudiantes del grado séptimo en torno al concepto geométrico de área mediante una prueba diagnóstica.
- Aplicar las secuencias didácticas (conjunto de actividades creativas y recreativas) de talleres dirigidos tendientes a la comprensión significativa del concepto geométrico de área.
- Valorar los resultados obtenidos mediante una prueba final y la comparación de este con la prueba diagnóstica.

3. JUSTIFICACIÓN

El estudio de la geometría en el aula es una de las experiencias más bonitas si centramos su aprendizaje en actividades constructivas sensibles y lúdicas.

La geometría es una de las ramas de las matemáticas que mayores posibilidades ofrece a la hora de experimentar, mediante materiales adecuados, sus métodos, sus propiedades y sus problemas.

Por tal razón la enseñanza geométrica no debe sucumbir a las limitaciones formales, simbólicas y algebraicas de los conocimientos matemáticos; ya que a través del tacto, la vista, el dibujo y la manipulación se familiarizará al alumno con todo un mundo de formas, figuras y movimientos.

Por otra parte no se puede desconocer que a través de la historia la educación ha sufrido cambios y transformaciones a fin de cumplir con los propósitos que la sociedad espera de ella. Estos cambios se reflejan en todas las áreas del conocimiento particularmente en matemática, donde actualmente a la luz de los lineamientos curriculares, se plantea el desarrollo de competencias básicas desde la resolución de situaciones problemas hasta el desarrollo de las capacidades cognitivas y meta cognitivas que permitan el proceso de la ciencia y la tecnología⁴.

En geometría tales propósitos apuntan al desarrollo de la comprensión del espacio, interpretación de propiedades y regularidad, al desarrollo del pensamiento visual y en espacial, debido a que la mayoría de las profesiones científicas y técnicas tales como: Química, Física y Matemática se requiere un alto desarrollo del pensamiento espacial⁵.

⁴ MEN. Matemática. Lineamientos Curriculares. Santa fe de Bogotá 1998. pg. 18.

⁵ MEN. Matemática. Lineamientos Curriculares. Santa fe de Bogotá 1998. pg. 56.

Es claro que en la actualidad se pretende que los programas sean desarrollados de una forma más didáctica por lo que el Ministerio de Educación Nacional viene impulsando la incorporación y apropiación de los estándares básicos y de competencias ciudadanas con la intención de garantizar pertinencias y equidad en la educación matemática que se imparte en el país; para ello promueve el trabajo con proyectos de aula que favorezcan el trabajo interdisciplinario y posibiliten, a nivel de matemáticas, la correlación entre estándares de un mismo pensamiento y de pensamientos diferentes con el ánimo de desarrollar la propuesta con los lineamientos curriculares.

Por tal razón se destaca la importancia de esta propuesta, que busca entre otras, establecer una estrecha relación entre el concepto de área, propiedad de área de figuras planas, cálculo de la misma, la geometría activa y nivel de razonamiento. Esta dinámica busca relacionar y facilitar la interacción entre los alumnos y objetos de aprendizaje, de manera que se estimula el desarrollo de habilidades de razonamiento, interpretación, simbolización, exploración, presentación, sistematización y graficación buscando con todos estos ayudar en la formación de alumnos competentes valiéndose de los estándares de calidad que el ministerio plantea para este pensamiento, área y grado.

La pertinencia se refleja en que busca dar solución a la comprensión del concepto de área y sus propiedades en figuras geométricas planas que afecta en gran medida las bases conceptuales necesarias para futuros aprendizajes de los alumnos y para la comprensión del mundo que nos rodea. Además pretende contribuir al rescate del estudio geométrico al mostrar una nueva alternativa alejada del tradicionalismo que nos permita trabajar áreas, pensamientos geométricos y la geometría misma.

Es viable porque la Institución Educativa Normal Superior cuenta con instrumentos didácticos necesarios para el desarrollo de esta propuesta tales como:

- Laboratorio de matemática

- Figuras geométricas
- Tamgram

Además de esto se cuenta con el apoyo del cuerpo administrativo y docente del plantel, talento humano por parte de la universidad de Sucre y la disposición de los alumnos investigadores.

Sin dejar de lado la importancia que representa hoy día el trabajo bajo la luz de los estándares de calidad propuesto por el M.E.N. para una educación de equidad, y particularmente esta propuesta se desarrolla teniendo en cuenta los siguientes estándares:

- Para el pensamiento métrico y sistemas de medida.
 - ✚ Utilizar técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas.
 - ✚ Calcular áreas a través de composición y descomposición de figuras.
 - ✚ Resolver y formular problemas que requieren técnicas de estimulación.
- Para el pensamiento espacial y sistemas geométricos.
 - ✚ Predecir y comparar los resultados de aplicar transformaciones (traslaciones, rotaciones, reflexiones) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas.
 - ✚ Resolver y formular problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando representaciones visuales.
 - ✚ Resolver y formular problemas usando modelos geométricos.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES:

Entre los trabajos que guardan relación con el tema se destacan entre otros:

- Tratamiento figural en la elaboración del concepto de área, especialización en educación matemática, Judith Pérez, Carmen Salas, Universidad de Sucre, Sincelejo.

Propósito: Identificar la relación que se establece entre los tratamientos figúrales y la comparación de áreas. Formular algunas consideraciones que se deben tener en cuenta para la elaboración del concepto de área.

Conclusiones: El tratamiento figural de la configuración le permitió a los estudiantes comparar las áreas de la figuras y establecer la igualdad entre ellas; con la acción de romper y rehacer, ellos pudieron adicionar o sustraer áreas para luego computarlas y establecer así la igualdad entre ellas.

- Una experiencia de aula: Área de rectángulos. Trabajo realizado por el grupo de Octavo grado de práctica intensiva de la universidad distrital en el externado nacional Camilo Torres.

Propósitos: Facilitar la comprensión de área de una rectángulo mediante procesos de comparación, medición y estimulación de áreas de diferentes piezas rectangulares.

Conclusión: El proceso de comparación de áreas de diferentes piezas rectangulares permitió a los estudiantes un mejor entendimiento acerca del área de un rectángulo.

- Enseñanza de la geometría con el modelo Van Hiele, Cecilia Barón Páez, universidad distrital Francisco José de Caldas.

Propósitos: Desarrollar el pensamiento geométrico de los estudiantes en un ambiente donde se privilegien el gusto por trabajar, la comunicación y la práctica de una convivencia armónica.

Conclusiones: Se logró un avance en el nivel de razonamiento de los estudiantes así como un alto grado de motivación por el trabajo geométrico.

- El área de un triángulo en función de sus medinas Orlando Castañez, Fabio Fuentes, Universidad popular del Cesar Valledupar.

Propósito: Hallar el área de un triángulo cuando no se conoce la altura ni la base.

Conclusión: Se ha encontrado un enfoque novedoso para abordar el concepto de área de un triángulo en un contexto diferente al tradicional.

4.2 BASES TEÓRICAS

Entre los referentes teóricos que soportan el proyecto de aula a realizar se destaca:

Según Ausubel (1978), el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende y dicha significatividad está directamente relacionada con la existencia de interacciones entre el conocimiento nuevo y el que ya posee.

Ausubel no está de acuerdo con la forma mecánica en que el alumno aprenda las cosas como se les enseña, según él el aprendizaje debe estar relacionado con el medio, de tal manera que el alumno pueda estructurar el conocimiento y tener en cuenta la aplicabilidad de este como unificando los conceptos nuevos con los previos.

El constructivismo el cual ha sido un tema bastante trabajado y definido actualmente por investigadores como M. Carreto, quien dice “Antes que nada, conviene indicar que no puede decirse en absoluto que sea un término unívoco. Por el contrario, puede hablarse de varios tipos de constructivismo. De hecho es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Entre ellos se encuentran: Las teorías de Piaget, Vigotski, Ausbel y la actual psicología cognitiva.

Puede decirse que el constructivismo es el enfoque que entiende el conocimiento del individuo, desde aspectos cognitivos y sociales del comportamiento. Como también los afectivos, no siendo un mero producto de ambiente, ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una parte fundamental en la combinación de todos estos aspectos para la construcción de un ser humano integral. Fundamentalmente los instrumentos con los que las personas realizan dicha construcción son los esquemas que ya posee, en la que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea.

Constructivismo Matemático

Está muy relacionado con el intuicionismo pues también considera que las matemáticas son una creación de la mente humana y que únicamente tiene existencia real aquellos objetos matemáticos que pueden ser construidos por procedimientos finitos a partir de objetos primitivos con las ideas constructivas van muy bien algunos planteamientos de Georg Cantor (1845 – 1918) “La libertad para construir, libertad para hipótesis”.

El constructivismo matemático se interesa por las condiciones en las cuales la mente realiza la construcción de los conceptos matemáticos, por la forma como la organiza en estructuras y por aplicación que les dan; todo ello tiene consecuencias inmediatas en el papel que juega el estudiante en la generación y desarrollo de sus conocimientos (El conocimiento está constituido por las acciones que el sujeto ejerce sobre el objeto). No basta con que el maestro haya hecho a su vez

realizarla. Por ello la escuela debe promover las condiciones porque se lleve a cabo la construcción de significados compartidos en donde se tengan los intereses y la efectividad del alumno y debe ofrecer respuesta a los intereses que constantemente surgen en el mundo actual. (Capítulo 3 del libro didáctica de las matemáticas, Editorial Síntesis, Madrid, Luís Rico y otros).

Esta construcción que realizamos todos los días y en casi todos los contextos en los que se desarrolla nuestra actividad depende sobre todos los aspectos, a saber, de la representación inicial que tengamos de la nueva información y de las actividades externas e internas, que desarrollamos al respecto, de estas teorías, resaltamos aporte como los de Piaget y Vigotski.

De Piaget destacamos el poder que otorga al individuo en los procesos de construcción del conocimiento, la idea de un individuo que aprenda por acción sobre todo el objeto de conocimiento. Para el desarrollo del proceso intelectual es un proceso de reconstrucción del conocimiento.

- El proceso comienza con una estructura o una forma de pensar propia de un nivel.
- Algunas instrucciones crean conflicto y desequilibrio.
- La persona compensa esa confusión y resuelve el conflicto mediante su propia actividad intelectual.
- De todo esto resulta una nueva forma de pensar y estructurar las cosas, una nueva manera de comprensión y satisfacción al sujeto. En una palabra un estado de nuevo equilibrio⁶ a partir de la teoría de Piaget se empieza a concebir el inventario como un explorador de los conocimientos de los niños mediante su actividad espontánea y la organización de encuentros (de sujeto y objeto de conocimiento).

⁶ ED. Labinowiez, Introducción a Piaget. Editorial Addison Wesley. Iberoamericana. EVA 1987, Pág. 5.

De Vigotski destacamos el papel otorgado a la interacción social el proceso de construcción del conocimiento, el cual produce un favorecimiento del aprendizaje⁷. Es pues gracias al intercambio de información entre compañeros, que tienen diferentes niveles de conocimiento, que se provoca una modificación de los esquemas y acaba produciéndose (Lo cual es conocido como zona del desarrollo), además de mejorar las condiciones motivacionales.

En definitiva, este enfoque resulta el efecto de la interacción y el contexto social en los procesos de construcción del conocimiento. Una de las características del constructivismo es considerar positivo el momento del error sistemático (propia del proceso de construcción del conocimiento). Para producir desde la interacción, la reflexión que lleva al sujeto a corregirlo y a aprender. De allí la gran importancia para este trabajo lo expuesto por Piaget y Vigotski.

Caracterización del conocimiento geométrico.

El aprendizaje en Geometría, aunque su problemática es común a las otras partes de la matemática, posee, por supuesto, características especiales en cuanto a habilidades a desarrollar, como metodología y adecuación de niveles.⁸ En geometría, debe observarse en primer lugar aquello que de geometría tenga en el entorno natural, social, técnico y artístico; Tanto las formas estáticas como las evoluciones dinámicas. En segundo lugar cabe observar las representaciones gráficas y mentales, y su correspondencia o fidelidad con la realidad que reflejan o proponen. En tercer lugar cabe dirigir la observación hacia el material didáctico, a utilizar para su enseñanza.

La figura en el desarrollo del conocimiento geométrico.

⁷ MEJÍA, Marco Raúl, Especialización en educación personalizada pedagógica. Santa fe de Bogotá 1995 Pág. 34 – 35.

⁸ ALSINA, Claudia y otros 1995 Pág. 83

La figura juega un papel fundamental en el desarrollo de visualización en el estudiante, por ser una herramienta que inicialmente se usa para darle forma y sentido a todo lo que ve en su entorno.

Por cumplir la figura un papel significativo en el proceso de visualización es necesario darle a ella un tratamiento especial y logra que con la manipulación de esta el estudiante pueda acceder de una manera más rápida, sin problemas al conocimiento geométrico y en particular a la elaboración del concepto de área⁹.

La figura y material didáctico.

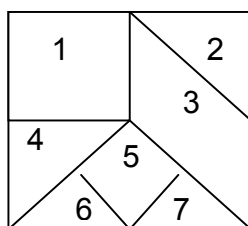
El material didáctico es todo aquello que nos sirve para reemplazar la realidad, revelándola de la mejor manera posible, de tal manera que el alumno adquiere el conocimiento de una forma mas objetiva.

El material didáctico es un excelente auxiliar para la enseñanza de la geometría; específicamente el tangram es un material didáctico de gran uso y utilidad en el desarrollo del concepto de área de superficies planas, este material didáctico es un rompecabezas contruidos por varias piezas geométricas que juntas forman un cuadrado (Un triángulo, un rectángulo, pentágono) u otras muchas figuras. Así, hay diferentes tipos de tangram; los más usuales son : el cuadrado, el triangular, el rectangular y el pentagonal. De los diferentes tipos de tangram utilizamos el cuadrado (figura 1), el cual está formado por siete piezas, con las cuales se pueden construir una gran variedad de figuras (Triángulos, rectángulo, trapecios, etc).

⁹ Kelly, 1995 Pág.199

Este material además de facilitar acercamiento al concepto de área permite trabajar las semejanzas entre figuras geométricas, equivalencias de áreas, fracciones, particularmente como la relación parte todo, así como la equivalencias de las mismas.¹⁰

Figura 1



Pensamiento métrico.

Construcción del concepto de medida. Desde el trabajo que realizan los maestros en las escuelas y colegios se reconoce que las actividades relacionadas con la medida pueden resultar de interés para los estudiantes, en tanto posibilitan evidenciar la utilidad de las matemáticas en contextos relacionados con la cotidianidad; sin embargo, por una parte, se suele desconocer la complejidad de los procesos de medición (Asumiendo que, en tanto la medida es intuitiva, es comprendida por los estudiantes sin requerir de operaciones específicas) y , por otra parte, existe una tendencia a considerar que el trabajo con la medida se reduce a encontrar formulas y procedimientos de computo, particularmente en el caso del área de figuras planas, dejando de lado la tematización sobre la magnitud (área, peso, volumen, energía, longitud...etc) objeto de la medición.

Para Piaget, el proceso de medida se basa en dos operaciones fundamentales: conservación y transitividad y considera que las nociones de longitud y área son las primeras en desarrollarse (seis o siete años). La noción de conservación se refiere a la invarianza de ciertas cualidades de los objeto en relación con su medida.

¹⁰ DEL OLMO y otros, 1993 Pág. 48

La noción de transitividad se refiere a tener un intercambio al comparar objetos cuales quiera.

Construcción del concepto de área. En la elaboración del concepto de área como magnitud geométrica es necesario que el niño perciba las cualidades de el objeto que quiere conocerse área, es decir distinguir las características principales que lo hacen diferente a otro objeto. Para esto algunos autores como Del Olmo y otros, (1993) proponen que, ya que tenemos el cuerpo humano como medio para comunicarnos con el mundo exterior, aprovechemos este y se coloque al niño a dibujar sus huellas corporales, colorearlas y luego recortarlas, de esta manera el alumno puede comenzar a construir la cualidad área, la cual también se puede construir por pavimento, es decir cubrir las superficies y a percibir y luego llegar a comparar áreas, de manera que pueda establecer cuando se tiene mayor, igual o menor área que es la siguiente categoría que sigue después de percibir la cualidad área.

Freudenthal, plantea que las figuras planas pueden compararse respecto a sus áreas:

- Directamente si una parte de la otra .
- Independientemente, después de:
 - Transformaciones de romper y rehacer.
 - Congruencias y otras transformaciones que conservan el área.
 - Medir.

Transformaciones de romper y rehacer, son por ejemplo, todas las transformaciones que se ejercen cuando se ordenan las piezas del tangram para, a partir de una determinada figura, formar otra.¹¹

¹¹ DEL OLMO y otros, 1993 Pág. 58

Gema Galindo de Rojas Myriam Ferro, profesora de matemáticas del nivel de primaria del colegio Champagnat de Santa fe de Bogotá, asume que el concepto de área de una figura es construido por el niño a través de un proceso que se prolonga por un espacio de tiempo que se extiende alrededor de tres años. El niño pasa de comparaciones directas del tamaño de objetos planos de forma geométrica sencilla. Por ejemplo, de forma rectangular a comparaciones basadas en transformaciones de las figuras. Estas últimas comparaciones demandan del niño la construcción de nociones tales como: aditividad del área y la invarianza de ésta a pesar de las transformaciones de tipo rígido.

A medida que se avanza en la resolución de las situaciones planteadas, se busca que los niños puedan resolver el problema de la comparación de área en el campo de la representación mental y gráfica.

También, se recomienda la elaboración del concepto de área, proponer a los estudiantes problemas que tienen la intención de ofrecer a los niños un significado ligado a contenidos empíricos.

4.3 BASES CONCEPTUALES

Pretendiendo dar cuenta del problema “espacios de dificultad asociados a la comprensión del concepto de área que manifiestan los estudiantes de 7º”, se considera fundamental en esta propuesta el posibilitar en el individuo la construcción de involucrarlo en actividades (de tipos individuales y grupales), en las que el concepto aparece inmerso y por cuyo abordaje los conceptos previos con los que cuenta el estudiante son necesarios.

Se busca involucrar al alumno en actividades en las que el trabajo con las propiedades de área impulse la comprensión del concepto como la cantidad de superficie contenida en una poligonal cerrada.

Estas propiedades de área son:

- Conservación: La noción de conservación se refiere a la invarianza de ciertas cualidades de los objetos en relación con su medida, por ejemplo, la superficie de una lámina no cambia si se le traslada o se hace girar. El estudiante al lograr comprender estos sucesos, reconoce la existencia de la propiedad de conservación. En otras palabras, dadas dos superficies S_1 y S_2 se dice que estas conservan su área si y solo si S_1 está totalmente contenida en S_2 y S_2 esta totalmente contenida en S_1 .
- Aditividad: Pensar en aditividad implica el pensar en la unión de ciertas cantidades. El estudiante, por ejemplo, estará desarrollando esta noción en la medida en que para hallar un todo sea capaz de reunir sus partes “la suma de las partes es un todo”. Dadas tres superficies S_1 , S_2 y S_3 se dice que: $S_1 + S_2 = S_3$, si y solo si $S_1 \cup S_2 \subseteq S_3$.
- Transitividad: “Dos cosas iguales a una tercera son iguales entre si” si el niño asume esta posición puede decirse que reconoce (aunque tal vez no de manera formal) que dados tres superficies $S_1 \cong S_3$.

Cualquiera que sea la situación de medida toda utilización de un instrumento que este provisto de significado descansa en la noción de transitividad.

La interiorización de propiedades, según investigaciones realizada (como la de Piaget, Labinowiez), son fundamentales para la comprensión de la noción de área.

Se considera relevante además, para lograr esta interiorización, las consideraciones de Olmo, quien asume que para determinar “la cantidad de superficie” (Eje central de las propiedades), es necesario que:

- Se perciba la cualidad que se va a medir.
- Se comparecen los objetos respecto de esa cualidad, mediante los términos relacionales más que, menos que tanto y como.
- Se realice la medición eligiendo una unidad de medida que se reitera sobre el objeto a medir para asignar el número de veces que se ha iterado.
- Finalmente, el proceso termina con la estimulación de la medida de objetos para los cuales la medición directa resulta complicada.

4.4 MARCO LEGAL

La propuesta que se plantea se sustenta en los referentes legales de la ley 115 del 8 de febrero de 1994 y sus decretos reglamentarios:

ARTICULO 5º, Fines de la educación. De conformidad con el artículo 67 de la constitución política de Colombia la educación se desarrolla atendiendo a los siguientes fines. Para lo cual se consideran taxativamente los siguientes numerales:

5º. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos. Estéticos mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

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

ARTICULO 20º, Objetivos generales de la educación básica, para el cual se considera el numeral:

A. Propiciar una formación general mediante el acceso de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo.

ARTICULO 22º, Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de educación secundaria, para lo cual se tienen en cuenta los literales:

C. El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos, de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y de la vida cotidiana.

F. La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas.

N. La utilización con sentido crítico de los distintos contenidos y formas de información y la búsqueda de nuevos conocimientos con su propio esfuerzo.

ARTICULO 23, Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el proyecto educativo institucional del plan de estudios con 8º: matemáticas, en la cual se incluye la geometría y 9º tecnología e informática.

Por ser este trabajo, una propuesta pedagógica para la comprensión de las propiedades de áreas de figuras geométricas planas regulares, el artículo 36 del Decreto 1860 de 1994 contempla los proyectos pedagógicos. Se extiende

taxativamente como:

“Actividad dentro del plan de estudio que de manera planificada ejercita al educando en la solución de problemas cotidianos, seleccionados por tener relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico del alumno. Cumple la función de correlacionar, integrar y hacer activos los conocimientos habilidades, destrezas, actitudes y valores Logrados en el desarrollo de diversas áreas, así como experiencia acumulada”¹²

De resolución 2343 de junio 5 de 1996 se toman los siguientes indicadores de logros, y bajo la luz de ellos se desarrolla el presente trabajo:

Reconoce características de sólido, figuras planas y líneas, los utiliza en su vida cotidiana en trabajos prácticos como mediciones, elaboración de dibujos y construcción de modelos.

Formula, argumenta y pone a prueba hipótesis, las modifica o descarta y reconoce las condiciones necesarias para que una propiedad matemática se cumpla; aplica estos procedimientos en la formulación, análisis y resolución de problemas.

Construye modelos geométricos, esquemas, planos y maquetas utilizando escalas, instrumentos y técnicas apropiadas y visualiza interpreta y efectúa representaciones graficas de objetos tridimensionales en el plano.

Visualiza, reconoce y efectúa transformaciones de polígonos en el plano y las utiliza para establecer congruencias, semejanzas y simetría entre figuras.

Organiza y maneja información a través de símbolos, gráficos, cuadros, tablas, diagramas, estadística.

¹² MEN. Decreto Reglamentario 1860, 8 de febrero de 1994. Pág. 76

4.5. MARCO HISTÓRICO

El origen de La Geometría, está ligado muy profundamente a la aparición de las matemáticas en la historia, hablar de su origen exacto, sería hacer conjeturas muy arriesgadas acerca de ello, debido a que antes de comunicarse por medio del arte y la escritura (evidenciar preliminares), los posprimeros hombres utilizaban la Geometría a sus nociones para llegar a formar geométricas extrayéndolas de la observación continua de la naturaleza¹³

Algunos sabios como EUDEMO DE RODAS, han atribuido a los egipcios el descubrimiento de la Geometría, ya que, después de las periódicas y fecundas inundaciones del Nilo, las aguas que invadían los campos borraban todos los límites de sus tierras. Cuando las aguas se retiraban, los geómetras se apresuraban a plantar estacas, a extender cuerdas graduadas y a hacer cálculos de modo que cada agricultor volviera a tomar posesión de su campo lo antes posible¹⁴.

Si es cierto que los egipcios determinaban el área del rectángulo multiplicando, es evidente que debían conocer también la manera de hallar el área de otras figuras y en particular la del triángulo.

Es de suponer además, que la medida de una superficie se determinaba descomponiendo ésta en polígonos de los cuales se supiera calcular el área y que la subdivisión en triángulos y rectángulos eran suficientes para resolver el problema.

¹³ www.geometriaeuclidea.com

¹⁴ INGLES, María y otros. Consultor temático. Ediciones Grijalbo S.A. Aragón. 385, Barcelona P.18

Los egipcios se ocuparon también de la geometría del círculo, probablemente planteándose primero problemas relacionados con ruedas relacionaos con ruedas y más tarde proyectando y realizando construcciones de forma circular. Aunque no Se sabe con certeza de qué modo llegaron a este resultado, se tienen pruebas de que calculaban el área del círculo considerándolo equivalente (equivalente en el sentido de que tenía la misma área) al cuadrado construido sobre $\frac{8}{9}$ del diámetro.

En la civilización mesopotámica, también se hallaron nociones de geometría. Hay quienes afirman que esta civilización conocía el Teorema de Pitágoras aplicado a problemas particulares de cálculo de área, aunque no obviamente, como principio general.

En el mismo periodo en que se desarrollaban las civilizaciones de Egipto y mesopotamia, en distintas regiones del mudo, otros pueblos construían también su historia.

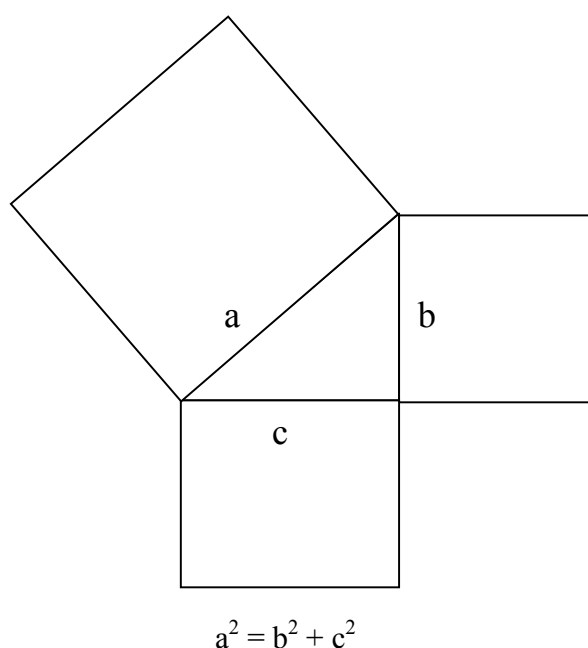
Con el transcurrir del tiempo, la geometría fue ampliando su campo de estudio apareciendo con ello la abstracción y sistematización de las informaciones y nociones comunes, se mejoraron los métodos de demostración geométricas, además se amplió el número de magnitudes medibles.

Las nociones comunes son para Euclides (autor de Los Elementos) proposiciones válidas para la geometría y también más en general: “cosas iguales a una misma son iguales también entre sí”, “el todo es mayor que sus partes”.

Es evidente que la palabra “igual” debe ser entendida en sentido general, pudiéndose referir, por ejemplo, a igualdad de superficies y no igualdad de formas.

Después de esta introducción, en el libro I Euclides expone la teoría de la igualdad de los triángulos (los “criterios” de igualdad), la teoría de las paralelas, el estudio

de los paralelogramos, la equivalencia de polígonos, en el sentido de estudiar la igualdad de las áreas de polígonos distintos, y a partir de aquí da una original demostración del Teorema de Pitágoras, según el cual la suma de las áreas de dos figuras semejantes construidas sobre los catetos de un triángulo rectángulo es igual al área de una figura, semejante a las dos primeras, construida sobre la hipotenusa.



Año tras año, la geometría fue tomando más rigor, llegando a ser lo que es en nuestros días.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:

La ejecución y evaluación de la presente propuesta obedece un estudio de tipo descriptivo – interpretativo puesto que se pretende valorar e interpretar las acciones que los estudiantes realizan en el trabajo de aula tanto en forma grupal como individual entorno a la adquisición del concepto de área a través de las actividades a realizar.

5.2 UNIVERSO:

La población que forma esta investigación son los estudiantes de 7º grado de la jornada vespertina de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo.

5.3 MUESTRA:

La muestra esta conformada por un grupo de 30 estudiantes del grado séptimo C de la jornada vespertina de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo.

5.4 TÉCNICA:

En el trabajo se privilegia la observación directa tales como:

- Prueba diagnóstica
- Actividad frente a los talleres
- Producción frente a los talleres
- Conclusión a que llegan

Algunos de los indicadores de estas variables son:

- La disposición al trabajo de aula
- Participación
- Producción Oral
- Producción escrita
- Interacción grupal entre otros.

5.5 INSTRUMENTOS:

Los instrumentos que hacen posible la recaudación de la información son descritos a continuación y elaborados bajo la luz de los estándares curriculares propuestos por el MEN para los pensamientos métricos, sistema de medidas, pensamiento espacial y sistemas geométricos.

- Prueba Diagnóstica (anexo A)

Con el propósito de identificar las deficiencias o fortalezas de los estudiantes con respecto al concepto geométrico de área.

- Taller # 1 (Anexo B)

El cual tienen como propósito inducir a los estudiantes al concepto geométrico de área y la relación existente entre las dimensiones largo y ancho y el área de la superficie.

- Taller # 2 (Anexo C)

Construcción del Tamgram para iniciar el reconocimiento de la propiedad de conservación.

- Taller # 3 (Anexo D)

Con el propósito de determinar figuras que conservan el área.

- Taller # 4 (Anexo E)

Con el propósito de comparar áreas de figuras planas aplicando transformaciones a dichas figuras (usando el Tamgram).

- Taller # 5 (Anexo F)

Con el propósito de observar la comprensión lograda en torno al concepto geométrico de área.

- Prueba final (misma inicial)

Se busca conocer los avances obtenidos por los estudiantes durante la ejecución de los talleres .

6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se describen las experiencias vividas con la implementación del trabajo de aula “Favorecer la comprensión del concepto geométrico de área a través del trabajo con figuras geométricas planas y sus propiedades en atención a los estándares curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional” realizado en el grado séptimo C de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo, jornada vespertina, producto de la aplicación de los talleres, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la metodología. Este trabajo de aula se desarrolló en dos etapas durante dos meses; una etapa preliminar correspondiente al diagnóstico, y una segunda etapa en la que se aplican los respectivos talleres.

Resultados.

Prueba diagnóstica. En esta prueba se plantearon cuatro situaciones (anexo A) y que tienen como propósito inducir a los estudiantes al concepto de área en figuras planas. Se desarrolló en forma individual.

Situación # 1.

En esta situación se pudo observar que el 33.3% de los estudiantes optaron por la respuesta correcta, indicando así que estos estudiantes relacionan la parte que le hacía falta a la figura con la parte que estaba afuera de ella, el 10% de los estudiantes emiten respuestas acertadas pero sin justificación. El 56.7% responde incoherentemente, dando a entender que estos estudiantes no comprendían la situación.

Situación 2 y 3.

Estas dos situaciones están muy ligadas ya que cada una de ellas tiene el mismo objetivo (comparar superficies).

Aquí se pudo observar que el 40% de los estudiantes eligieron la respuesta correcta, dando a entender que relacionaron la cantidad de cuadrados y triángulos con la superficie ocupada, a mayor cantidad de cuadrados mayor superficie, indicando con esto que diferencian la superficie de una figura plana.

El otro 60% restante incurren a errores, afirmando que las figuras tenían diferentes formas, por lo tanto no pueden hacer la comparación, es decir, no tuvieron en cuenta los arreglos de los cuadrados y los triángulos.

Situación # 4.

Se pudo observar que solo seis (6) estudiantes es decir el 20% optaron por la respuesta correcta, indicando que estos contaron la cantidad de cuadros de las figuras entregadas y las compararon con una tercera, mientras que el un 40% contó solo los cuadros, dejando a un lado los triángulos, y compararon con una tercera, el 40% restante no respondieron esta pregunta, tal vez porque no comprendieron, como hacer con la situación ya que las figuras tenían formas diferentes.

Taller # 1.

Este taller consta de cinco situaciones, se realizó en forma individual. Los resultados fueron los siguientes:

Situación 1.

Aquí se pudo observar que el 80% de los estudiantes respondieron en forma correcta, dando a entender que diferencian un cuadrado de un rectángulo, solo seis estudiantes, es decir el 20% respondieron en forma incorrecta, dando a entender que no diferencian un cuadrado de un rectángulo.

Situación 2.

En esta situación el 86,6 % de los estudiantes (26) optaron por la respuesta correcta indicando que éstos comprenden la relación existente entre las

dimensiones del piso (largo y ancho) y la superficie de la figura. El 13,4% emitieron respuestas erradas, lo que indican que éstos estudiantes no comprenden la relación existente entre las dimensiones del piso que es de forma rectangular, es decir no tienen claro los términos ancho, largo y alto en una figura.

Situación 3 y 4.

Aquí se pudo observar que el 40%, eligieron la respuesta correcta lo que indica que estos estudiantes hacen la diferencia entre superficie y espacio. El 60% optó por la respuesta espacio, lo que da a entender que para ellos hablar de espacio es hablar de superficie, es decir no hacen la diferencia.

Situación 5.

La mayoría de los estudiantes es decir el 70% eligieron la respuesta indicada lo que conlleva a decir que estos estudiantes analizan que a mayor superficie mayor área.

Después de la aplicación del taller #1 a partir de los resultados obtenidos se llevó a cabo una socialización con los estudiantes la cual tenían como fin hacer notar a los estudiantes como se relacionan los conceptos de área y superficie. Ante esta aclaración muchos de ellos se mostraron conforme, puesto que sus dudas al respecto fueron despejadas consiguiendo con ellos mayor entusiasmo ante las actividades siguientes.

Taller # 2.

Este taller fue realizado en forma individual; consta de 6 situaciones para la cual se elaboró el tangram, que sería el material didáctico a utilizar en el desarrollo de éste y otros talleres; inicialmente no se realizaron preguntas sobre la utilidad, el diseño o la aplicación de este rompecabezas Geométrico. Con esta actividad se pretendía iniciar el reconocimiento de las propiedades de conservación de área, al proponerles realizar figuras para determinar cuál de ellas cubría mayor superficie, cada grupo trataba de elaborarlas en el menor tiempo posible para ganarle a sus

compañeros. Luego le preguntamos a los estudiantes sobre las superficies de las figuras formadas, ¿cubren todas las figuras la misma superficie? Lo cual generó discusiones dentro de los grupos; algunos estudiantes afirmaban que no la cubrían porque habían partes que sobraban mientras que otros en cambio sustentaban que si, ya que estaban hechas con las mismas 7 piezas y que si se cortaban las partes que sobraban se llenaban los espacios faltantes.

Situación 1.

Aquí se pudo observar que el 90% de los estudiantes estaban muy motivados con el juego del rompecabezas (tangram), ya que se les pidió construir diferentes figuras y ellos trataban de hacerlo en el menor tiempo posible, esto se notó debido a que todos querían llamar la atención, diciendo expresiones como “profe ya terminé, otra figura, ¿cuál hacemos ahora?”.

Situación 2.

En esta situación se le pidió que construyeran o que armaran con todas las piezas un cuadrado, una casa y un pentágono, y después se les preguntó si cubrían la misma superficie y ¿por qué?. Aquí se pudo observar que el 50% de los estudiantes optaron por la respuesta correcta, lo que indica que pudieron comprender que no importa si se cambia la forma de la figura, si se utilizan todas las piezas todas ellas cubren la misma superficie, lo cual indica que los estudiantes se estaban relacionando o tenían claro el concepto de superficie. Un 30% no lograron armar las figuras, por lo tanto no respondieron el otro 20% armaron la figura pero no emitieron respuestas acertadas, dando a entender que no tenían claro el concepto de superficie.

Situación 3 y 4.

Estas situaciones eran para despertar la habilidad en los estudiantes para construir la misma figura de diferentes maneras con cierto número de piezas, también se buscaba que los estudiantes se dieran cuenta que una figura puede transformarse pero sigue conservando su área; se pudo observar que el 60% de

los estudiantes lo hizo muy rápido, el otro 30% tardó más tiempo y el 10% restante no pudo hacer la actividad.

Situación 5.

Se pide al estudiante transformar algunas figuras, utilizando las mismas piezas y se les preguntan si cubren la misma superficie.

Se pudo observar que el 70% de los estudiantes, optaron por la respuesta correcta, demostrando tener claro el concepto de superficie de una figura, de igual forma se transformaba una figura como se dijo anteriormente la forma cambiaba pero ocupaba la misma superficie, el otro 30% restante emite respuestas erróneas, dando a entender que no tenían claro el concepto de superficie.

Taller # 3.

Esta actividad consta de cinco situaciones y fue realizada en forma individual, la cual tiene como propósito calcular el área a través de la composición y descomposición de figuras haciendo uso del tangram, resultó siendo una de las mejores experiencias, puesto que los estudiantes se mostraban muy motivados, lo cual facilitaba la consecución de los objetivos trazados en estas actividades.

Situación 1.

Se pudo observar que el 70% de los estudiantes eligieron la respuesta correcta; lo que indica que estos se les hacía fácil determinar cuales de las figuras dadas presentaban igual superficie al original, puesto que ellos comprendían que no existía cambio en la superficie de las figuras, sino más bien se realizaban transformaciones de las piezas que formaban la figura lo cual era señal del alcance obtenido, ya que manejaban el principio de conservación y adición de área, el otro 30% se les hace difícil comparar las superficies.

Situación 2.

En esta situación se presenta una primera figura, luego se muestran otras tres y se pide que señalen cual de éstas cubren la misma superficie que la primera y por qué, estas figuras señaladas conservan su área.

El 43.3% optaron la respuesta indicada diciendo que conservaban el área, por que cubrían la misma superficie dando a entender que ya relacionaban el concepto de superficie y de área, el 20% afirmó que si pero no justifico, es decir, no relacionaron el área con la superficie, el otro 36.6% no tenían claros los conceptos de superficie y área.

Situación 3.

Aquí el 73.3% afirmó que si, como se dijo anteriormente tenían claro la superposición y transformación de las figuras, y el concepto de superficie y el otro 26.7% presentan dificultad en transformar y superponer figuras.

Situación 4.

Esta situación era para determinar la habilidad de los estudiantes, es decir, debían construir una figura con cierto número de piezas y que cubran la misma superficie que una segunda figura que esté compuesta por más piezas que la primera.

El 70% de los estudiantes sabían que iban a hacer, ya tenían claro cuando dos figuras cubrían la misma superficie, pero se les dificultó un poco el construir las figuras, y solo el 33.3% lo hizo, el 66.7% trataban pero no cubrían la misma superficie, ellos mismos podían notarlo.

Situación 5.

En general se puede decir que el 60% llegaron a la misma conclusión; diciendo que cubrían o tenían la misma superficie, lo que indica el avance de estos estudiantes al relacionar el concepto de superficie con área.

El 20% respondió que miden lo mismo, indicando que tienen la idea pero les falta desarrollarla, el 20% no responde.

Taller # 4.

Este taller consta de cinco situaciones, se realizó en grupo de tres estudiantes y tiene como propósito que los estudiantes comprendan que es posible comparar áreas de figuras geométricas planas mediante algunas transformaciones de dichas figuras. Para esto se utiliza el juego del tangram, los resultados fueron los siguientes:

Situación 1.

En esta situación el 70% de los estudiantes elige la respuesta correcta, indicando que la mayoría de los estudiantes notan que la pieza dos más el área de la pieza cuatro, es igual al área de la pieza uno, es decir que estos estudiantes manejan el principio de adición de área; lo que conduce mirar el avance que han tenido los estudiantes de construir y superponer figuras para comparar áreas, el otro 30% no maneja el principio de adición de área.

Situación 2.

En esta situación se observó que ocho grupos optaron por las respuestas correctas diciendo que la pieza tres ocupa igual espacio a las piezas cinco, seis y siete juntas, llegando a esta conclusión por un razonamiento deductivo, lo que indica que el número de estudiantes que han iniciado el paso de lo concreto, a lo abstracto aumentó en base a la situación anterior.

Situación 3.

Esta situación fue bastante sencilla para la mayoría de los estudiantes, solo dos de los diez grupos que equivale al 20% de la muestra emitieron una respuesta diferente a la correcta. En cuanto a los ocho grupos que optaron por la respuesta correcta, además de realizar lo esperado (comparar las piezas uno y tres) estos estudiantes al igual que en otras situaciones comprenden que una región se

compone de subregiones y que estas subregiones tienen la misma área (concepto de unidad).

Situación 4.

Se puede decir que esta situación fue bastante complicada para los estudiantes, ya que solo cuatro grupos fueron capaces de formar la figura pedida con las piezas dadas, estos grupos concluyeron que ambas figuras tienen igual área. Es importante anotar que ninguno de los grupos hizo uso de lo esperado que era construir, reconfigurar y superponer.

Taller # 5.

Este taller consta de cinco situaciones, se realizó en forma individual. Los materiales utilizados son lápiz y papel. Tiene como propósito que los estudiantes representen mental o gráficamente la comparación de áreas, es decir que las acciones hechas para comparar las áreas, por medio de una manipulación de objetos concretos, esta vez sean hechas sin contar con estos, es decir mentalmente. Los resultados obtenidos en el taller fueron los siguientes:

Situación 1.

En esta situación 22 estudiantes eligieron la respuesta correcta, dando a entender que estos estudiantes comprendían el concepto de área relacionándolo con la superficie, ocho estudiantes respondieron en forma incorrecta, es decir confundían el perímetro.

Situación 2

Se pudo observar que el 73.3% de los estudiantes optaron por la respuesta correcta (opción c), es decir que los resultados obtenidos, dejan ver que los estudiantes en su mayoría tienen claro que al transformar la figura dada el área se conserva. El 26.7% restante emite una respuesta errada considerando que la nueva figura tiene mayor área que el rectángulo.

Situación 3.

En esta situación se pudo observar que el 60% de los estudiantes pueden notar que el número de baldosas presentadas, alcanza para cubrir totalmente el piso del kiosco (opción b).

El resto de los estudiantes, a pesar de realizar mentalmente el cubrimiento, no llegan a la respuesta correcta, lo que se debió principalmente a que tomaron el primer triángulo y el último de la figura como baldosas enteras y al imaginarse la superposición, sobraron baldosas.

Situación 4.

Con base a los resultados el 66.6% de los estudiantes relacionaron la respuesta dada en la situación anterior con esta situación, sobre todo los estudiantes que consideraron en la respuesta anterior el cubrimiento total del piso con el número de baldosas presentadas, concluye en esta situación que el piso del kiosco y las baldosas ordenadas en forma rectangular, ocupan igual espacio.

De los estudiantes que se equivocaron en la situación anterior el 33.3% no relacionó la situación dos con ésta y tuvieron la necesidad de medir con regla y compás.

Situación 5.

Los resultados obtenidos en esta situación fueron: El 70% de los estudiantes, llegan a que la parte sombreada de las tres paredes necesitan la misma cantidad de pintura.

El 30% restante emitieron respuestas equivocadas.

6.1 ANÁLISIS DE PRUEBA INICIAL Y FINAL

Al aplicar la prueba diagnóstica se busca explotar los conocimientos que poseen los estudiantes en torno al concepto de área y se encontraron las siguientes diferencias:

- Suponer que a mayor altura mayor área, despreciando el grosor y la forma de la figura.
- Asumir que la figura formada por la unión de otras es la más parecida (en forma) sin importar la superficie contenida.

El trabajo de aula, se tornó en algunas ocasiones bastante tedioso, debido en gran parte, a concepciones previas – erradas de los estudiantes.

Aun así, el proceso rindió frutos positivos, que se reflejan en los resultados de la prueba final (la misma exploratoria) aplicada donde se manifestó que:

- Si la figura está formada por las mismas piezas, no importa el orden en que se ubiquen, la superficie es la misma.

Las superficies con mayor superficie siempre contendrán más elementos (iguales todos) que las otras.

- La figura que se obtiene al unir otras dos, no dependen de la forma, sino de la superficie contenida.

En conclusión siempre que se realizaban las actividades (tanto individual como grupal) se fue logrando la conceptualización de área y reconocimiento de las características generales de las mismas, inicialmente intuitiva hasta llegar a la formalización del tema.

7. CONCLUSIONES

Con el desarrollo y evaluación de este trabajo sobre el concepto geométrico de área a través del trabajo con estándares curriculares en los estudiantes del grupo 7 C de la jornada vespertina de la Institución Educativa Normal Superior de Sincelejo se concluye que:

- El uso adecuado de herramientas entregado a los estudiantes permitió que estos notaron que es posible comparar superficies planas respecto a sus áreas, realizando acciones de romper y rehacer, superposición, cubrimiento, reconfiguración y adición; lo anterior está ligado con el pensamiento métrico, más precisamente con los estándares 1 y 2 para los grados 6 y 7 que rezan:
 1. “Utilizar técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas”.
 2. “Calcular áreas a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos”
- La utilización del Tamgram como material didáctico se constituyó en una herramienta que motivó a los estudiantes a jugar y recrearse formando diferentes figuras con sus piezas y comparándola con respecto a sus áreas.
- El uso del tamgram como material didáctico, facilita la labor metodológica del docente como orientador y brinda al estudiante la oportunidad de participar en forma dinámica y activa en la asimilación del concepto de área.
- Con la elaboración de las figuras permitió que la mayoría de los estudiantes notaran que mediante algunas transformaciones era mucho más fácil y laborioso encontrar la superficie de estas figuras.

- Las transformaciones de las figuras permitieron que muchos estudiantes comprendieran la aditividad del área y la conservación de esta.
- Las situaciones relacionadas con transformaciones de rehacer y reordenamiento de figuras permitió a la mayoría de los estudiantes reconocer la propiedad de conservación del área en figuras planas despreciando las transformaciones de la misma.

Lo anterior está ligado con el pensamiento espacial más precisamente con el estándar 4 y 5 de los grados 6° y 7°.

4: “Predecir y comparar los resultados de aplicar transformaciones (traslaciones) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas”.

5: “Resolver y formular problemas que involucren relaciones y propiedades de semejanza y congruencia usando presentaciones visuales”.

- El nivel de apropiación alcanzado sobre la comprensión del concepto geométrico de área en figuras geométricas planas no irregulares, se considero bueno, pues el 70% de los estudiantes lograron ver la figura como una posible representación de la superficie y ampliaron la capacidad de transformación con las herramientas didactizables, hechos que se lograron teniendo el trabajo bajo la luz de los estándares curriculares para los grados 6 y 7. Para los pensamientos espaciales y sistemas geométricos y pensamiento métrico y sistemas de medida.

8. RECOMENDACIONES

Se consideran pertinentes las siguientes recomendaciones.

- Hacer uso del recurso didáctico (Tamgram) que el estado ha brindado a las instituciones del departamento, de mucha utilidad para el desarrollo del pensamiento métrico – espacial y que en nuestra propuesta fueron herramientas educativas indispensables.
- Antes de abordar el concepto de área se requiere la identificación de superficies. Este es el punto inicial para facilitar la construcción del concepto de área, sin ello estamos hablando en vano.
- Se recomienda a los docentes, dedicar tiempo a la construcción y comprensión de conceptos y no a la transmisión y acumulación de contenidos insignificativos para el estudiante.
- Diseñar y ejecutar actividades que le permitan a los estudiantes abordar el concepto de área sin la necesidad del uso y la aplicación de formulas, dejando estas como ultimo paso.
- Al abordar el concepto de área, el profesor debe realizar un tratamiento con las figuras, ya que el alumno al trabajar con ellas se le el proceso de visualización, la percepción y podrían acceder de una manera más rápida a este conocimiento.

9. BIBLIOGRAFÍA

ED, LABINOWIEZ, Introducción a Piaget, Editorial Edison Wesley Iberoamericana EUA 1987.

MEJIA MARCOS RAÚL, Especialización en Educación Personalizada Pedagógica, Santa fe de Bogota 1995.

M.E.N Matemáticas, Lineamientos Curriculares (Estándares en Matemáticas) Santa fe de Bogota, Julio 1998.

PASTOR, ADELA, GUTIÉRREZ, ÁNGEL, Analizando las relaciones de los estudiantes en clase de Geometría, el modelo Van Hiele, Universidad de Valencia 1999.

VIKOSKY, LEV, "Pensando y Lenguaje" Edición Paides Ibérica, S.A. Barcelona.

ALCINA, Claudi y otros, 1995. Invitación a la didáctica de la geometría. Editorial Síntesis.

DEL OLMO ROMERO y otros, 1993. Superficie y volumen ¿Algo más que el trabajo con formulas?. Editorial Síntesis.

FLORES, Judith y Salas Carmen, 2001. Tratamiento figural en la elaboración del concepto de área. Proyecto pedagógico.

RICO, Luis y otros. Didácticas de la matemáticas, Editorial Síntesis.

ANEXOS

ANEXO A
10. PRUEBA DIAGNÓSTICA

NOMBRE: _____

COLEGIO: _____

CURSO: _____ FECHA: _____

SUGERENCIAS:

Te agradecemos contestes individualmente después de haber leído en forma detenida cada pregunta.

1. ¿Observa las siguientes figuras detenidamente y determina cuál de ellas tiene más superficie y por qué?

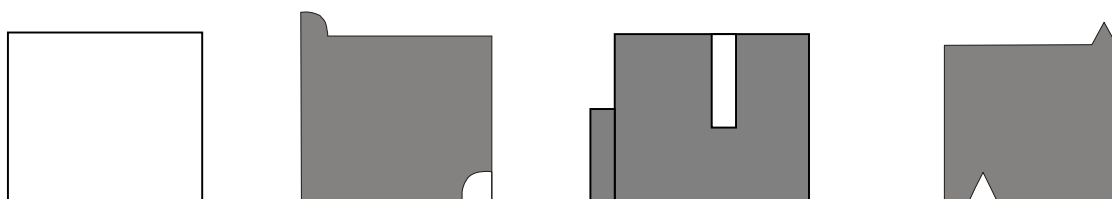


Figura 1

Figura 2

Figura 3

Figura 4

2. Teniendo en cuenta que los cuadritos que forman las figuras son iguales, encierra en un círculo la figura que consideres tiene mayor superficie, explica por qué de tu escogencia.

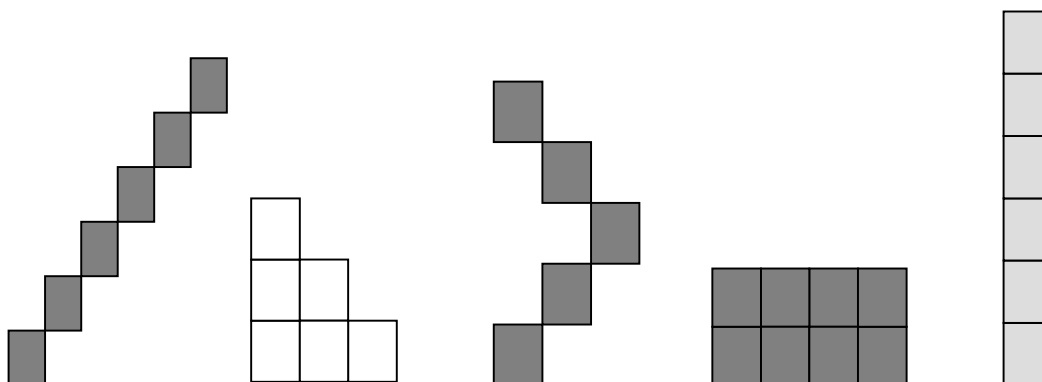


Figura 1

Figura 2

Figura 3

Figura 4

Figura 5

3. Se observó que la figura 1 tiene la misma superficie que la figura 2, encuentra tú una tercera que consideres tenga igual superficie que las anteriores.

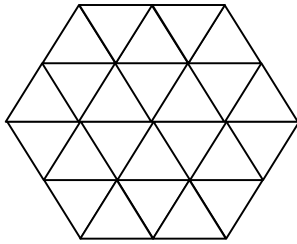


Figura 1

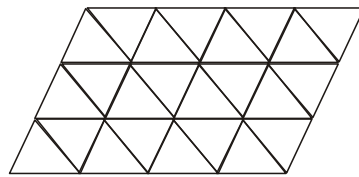


Figura 2

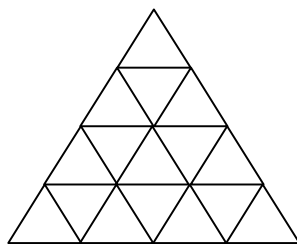


Figura A

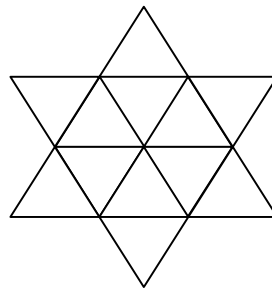


Figura B

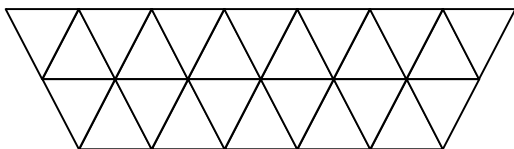


Figura C

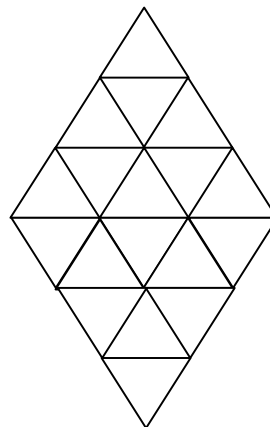


Figura D

4. A Juan le fueron entregadas las siguientes figuras:

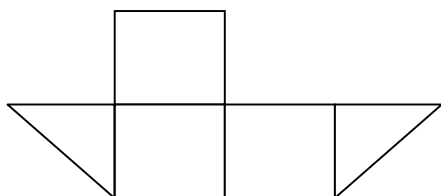


Figura 1

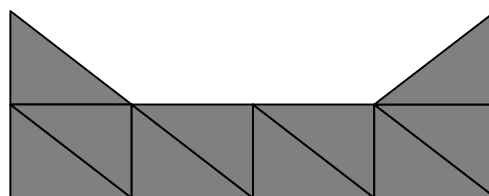


Figura 2

Para que armara una tercera, con superficie igual a la suma de las dos dadas. Entre las siguientes cuál consideras que corresponde a las condiciones perdidas y porqué?

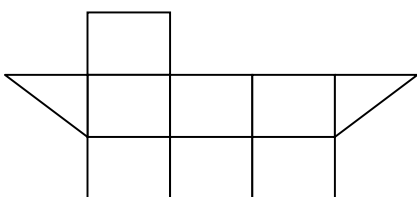


Figura 1

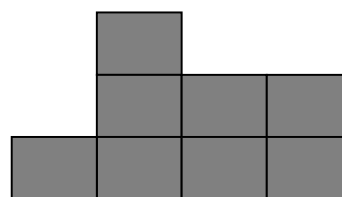


Figura 2

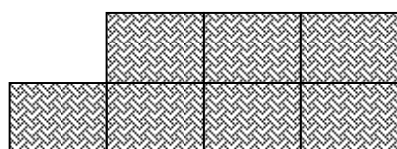


Figura 3

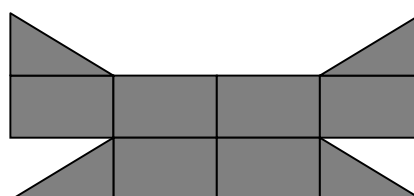


Figura 4

ANEXO B
TALLER # 1

NOMBRE: _____

INSTITUCIÓN: _____

CURSO: _____ FECHA: _____

1. Observa el piso de tu salón. Se puede decir que tiene forma de:

- a) Rectangular
- b) Cuadrado
- c) Ninguno
- d) Triangular

2. Las dimensiones del piso serían:

- a) Largo
- b) Ancho
- c) Largo y ancho
- d) Largo y alto
- e) Ancho y alto
- f) Largo, alto y ancho

3. La palabra superficie significa para mí:

- a) Región
- b) Espacio
- c) Perímetro

4. La superficie del piso sería:

- a) Largo
- b) El ancho
- c) Las baldosas
- d) Las paredes.

5. Supongamos que se desea pintar el piso de la cancha de microfútbol; la cantidad de pintura a gastar depende:

- a) Del color
- b) Del precio
- c) Del tamaño del piso
- a) No depende de nada.

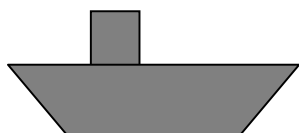
ANEXO C
TALLER # 2

NOMBRE: _____

INSTITUCIÓN: _____

CURSO: _____ FECHA: _____

1. Del Tamgram, toma el triángulo grande, el paralelogramo y el cuadrado pequeño del tamgram con ellos forma un barco parecido a este:

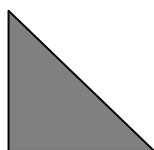


2. Con todas las piezas forma:

- a) Un cuadrado
- b) Una casa
- c) Un pentágono

¿Cubren la misma superficie?, ¿Por qué?

3. Construye de diferentes maneras este triángulo usando cuatro piezas.



4. Realiza un hexágono con el cuadrado grande, triángulo grande, 2 triángulos pequeños y el paralelogramo.
5. Transformemos ahora, algunas figuras en otras por movimiento de alguna pieza; primero forma un trapecio isósceles con un cuadrado y dos triángulos luego transfórmalo en:

- a) Un triángulo
- b) Un rectángulo
- c) Un paralelogramo

Moviendo sólo una pieza.

¿Cubren la misma superficie cada una de las figuras?

... Con respecto al Tangram:

6. ¿Puede sustituirse el cuadrado pequeño por los dos triángulos pequeños?, ¿El paralelogramo por el cuadrado pequeño y los dos triángulos pequeños?, ¿Por qué?

ANEXO D
TALLER # 3

NOMBRE: _____

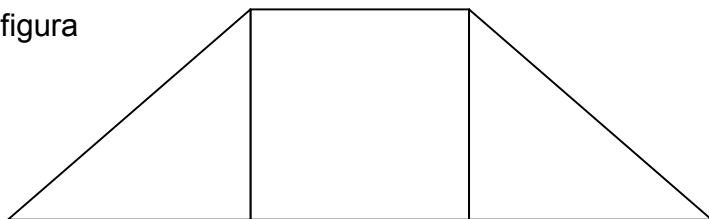
INSTITUCIÓN: _____

CURSO: _____ FECHA: _____

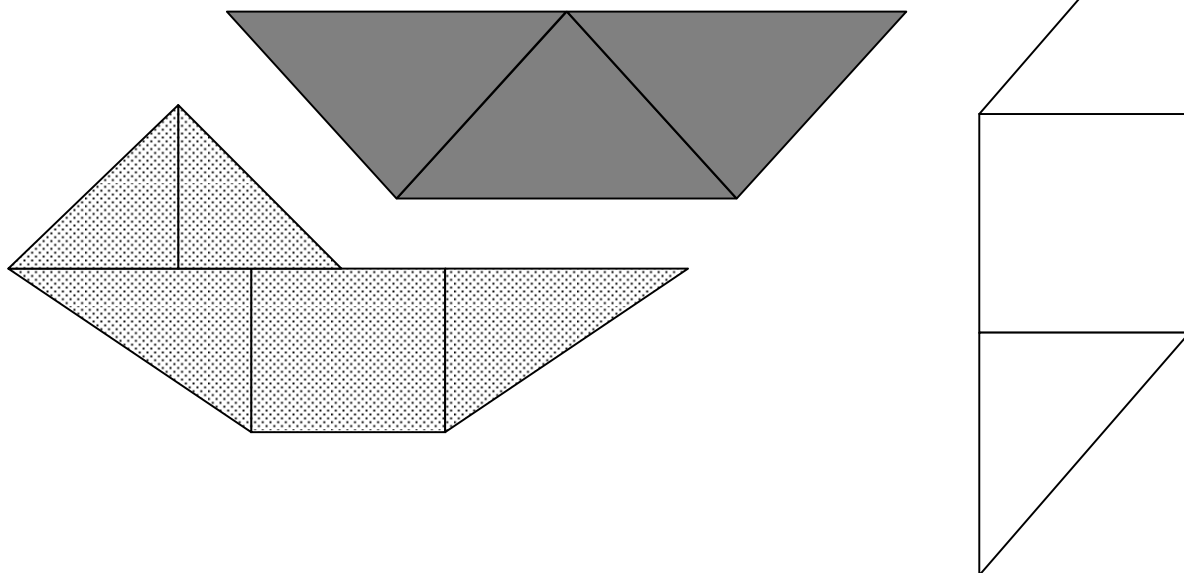
INICIACIÓN:

Cada estudiante elige una figura (modelo) de las presentadas a continuación, la elabora con el tamgram y luego responde a cada pregunta.

1) Dada la figura



Selecciona sólo aquella que cubra la misma superficie



2) Determine las figuras que conservan su área, ¿Por qué?

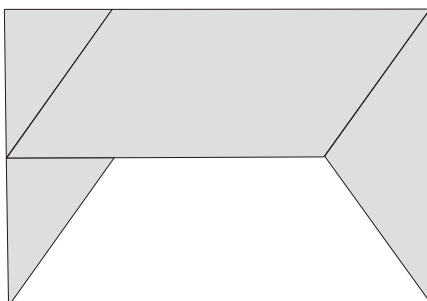


Figura 2



Figura 3

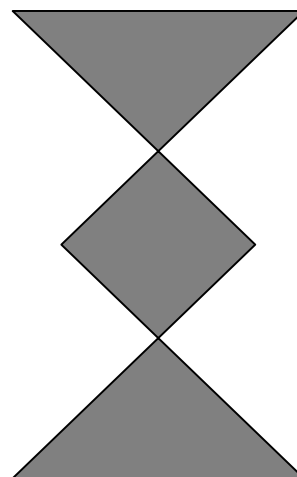


Figura 4

- 3) ¿La superficie que cubren 6 triángulos pequeños es la misma que cubren 3 triángulos grandes; y la que cubre un cuadrado grande es la misma que la de dos triángulos grandes?, ¿Por qué?
- 4) Realiza con el Tangram una figura que tenga cierto número de piezas y que cubra la misma superficie que una segunda figura que esta compuesta por más piezas que la primera.
- 5) ¿Qué es necesario para que la figura conserve su área?

ANEXO E
TALLER # 4

NOMBRE: _____

INSTITUCIÓN: _____

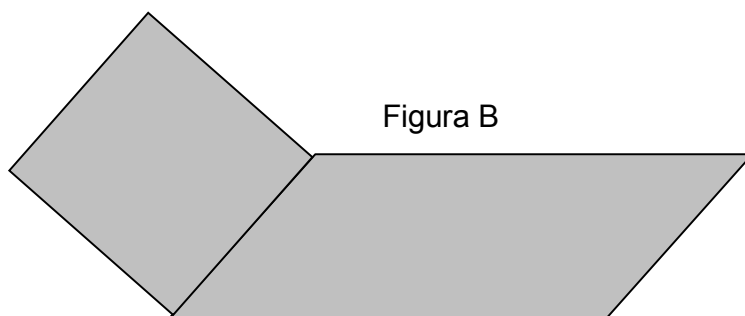
CURSO: _____ FECHA: _____

A continuación se presentan una serie de situaciones, en cada una de ellas debes escoger la respuesta que consideres correcta, mediante el uso del tangram como material de ayuda didáctica.

En cada situación explicar el proceso realizado para llegar a la respuesta.

Situación 1:

Usando las piezas 1 y 3 construya la siguiente figura B.



Vuelve a construir esta figura pero usando las piezas 2, 3 y 4. De lo anterior se puede concluir:

- a. La pieza 2 más la pieza 4 ocupan igual superficie que la pieza 1.
- b. La pieza 2 más la pieza 4, ocupan mayor superficie que la pieza 1.
- c. La pieza 2 más la pieza 1, ocupan igual superficie que la pieza 4.

- d. No es posible construir la figura usando estas piezas (2, 3 y 4).

Situación 2:

Construya nuevamente la figura B del punto anterior, usando la pieza 1 y cambiando la pieza 3 por las piezas 5, 6 y 7.

De lo anterior se puede decir:

- a. La pieza 3 ocupa igual espacio que la pieza 5 más la pieza 6 más la pieza 7.
- b. La pieza 3 ocupa menor espacio que la pieza 5 más la pieza 6 más la pieza 7.
- c. La pieza 3 ocupa mayor espacio que la pieza 5 más la pieza 6 más la pieza 7.
- d. La figura B, no se puede construir cambiando la pieza 3 por las piezas 5, 6 y 7.

Situación 3:

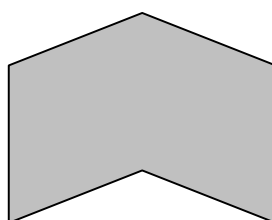
Tomando como unidad de medida la pieza 6 o la pieza 7, compara a la pieza 1 con la pieza 3. Se concluye que:

- a. La pieza 1 ocupa mayor superficie que la pieza 3
- b. La Pieza 3 ocupa mayor superficie que la pieza 1
- c. La pieza 3 ocupa igual superficie que la pieza 1
- d. La pieza 1 y la pieza 3 no se pueden comparar tomando como unidad de medida la pieza 6 o la pieza 7.

Situación 4:

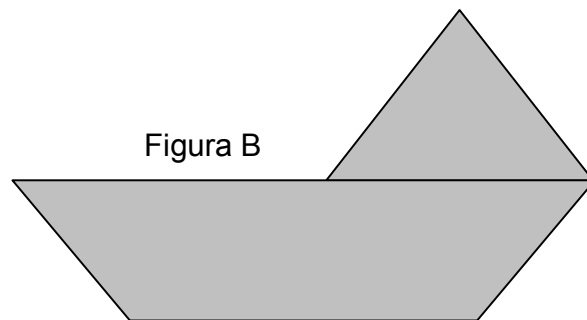
Construya la figura B usando las piezas 2, 4, 5, 6 y 7.

Figura A



Al comparar la figura A con la figura B de esta situación, se concluye que:

- a. La figura A tiene mayor área
- b. La figura B tiene mayor área
- c. Las figuras A y B tienen igual área
- d. La figura B no se puede construir con estas piezas, por lo tanto no se puede comparar con la figura A.



ANEXO F
TALLER # 5

NOMBRE: _____

INSTITUCIÓN: _____

CURSO: _____ FECHA: _____

A continuación se presentan una serie de situaciones, en cada una de ellas debes escoger la respuesta que consideres correcta y además debes explicar el proceso realizado para elegir tal respuesta.

Situación 1:

Si se te pide hallara el área de la figura A, debes encontrar.

- a. La medida de cada uno de sus lados.
- b. La medida total de la parte sombreada.
- c. Ninguna de las anteriores



Figura A

Situación 2:

Al rectángulo presentado en la figura B, debes hacerle cortes por sus diagonales y así obtener cuatro pedazos de forma triangular; con todos los pedazos obtenidos y sin superponer ninguno de ellos, forma una nueva figura, la cual debes dibujar.

Podemos decir que:



Figura B

- a. La nueva figura tiene mayor área que el rectángulo
- b. La nueva figura tiene menor área que el rectángulo

- c. La nueva figura tiene igual área que el rectángulo
- d. No puedo formar una nueva figura.

Situación 3:

El piso de un kiosco (figura 1) debe ser embaldosado, para lo cual se cuenta con un número determinado de baldosas de forma triangular y que se encuentren ordenadas como en el rectángulo de la figura 2.

Con base en lo anterior se puede decir que:

- a. Las baldosas no alcanzan para cubrir el piso
- b. Las baldosas alcanzan para cubrir totalmente el piso
- c. Las baldosas alcanzan para cubrir totalmente el piso y sobran algunas
- d. Las baldosas no alcanzan para cubrir totalmente el piso y sobran pedazos.

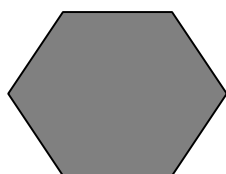


Figura 1



Figura 2

Situación 4:

Con base en la respuesta anterior, se puede afirmar que:

- a. El piso del kiosco (figura 1), ocupa mayor espacio que las baldosas ordenadas en forma rectangular (figura 2)
- b. El piso del kiosco (figura 1), ocupa menor espacio que las baldosas ordenadas en forma rectangular (figura 2)

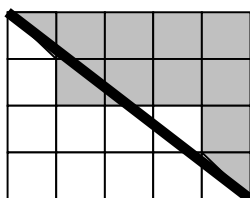
- c. El piso del kiosco (figura 1) y las baldosas ordenadas en forma rectangular (figura 2) ocupan igual espacio
- d. No se puede decidir nada sobre el espacio ocupado por las dos figuras.

Situación 5:

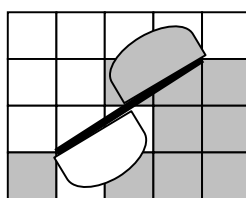
Tres de las paredes de la sala de mi casa, se encuentran pintadas como se muestra a continuación. En cada pared la parte sombreada necesita ser pintada nuevamente.

Para pintar la parte sombreada de cada pared se necesita:

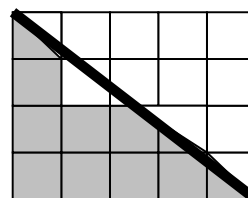
- a. Mayor pintura en la parte sombreada de la pared A
- b. Mayor pintura en la parte sombreada de la pared B
- c. Mayor pintura en la parte sombreada de la pared C
- d. La parte sombreada de las tres paredes, necesitan la misma cantidad de pintura.



Pared A



Pared B



Pared C