DETERMINACIÓN DE ÁREAS EN FIGURAS PLANAS UTILIZANDO UN PATRÓN DE MEDIDA COMO UNIDAD CUADRADA

LUIS ALFREDO GRIMALDY SUÁREZ
EVERTH SONNY MUÑOZ AMARIS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
BUCARAMANGA
2012

DETERMINACIÓN DE ÁREAS EN FIGURAS PLANAS UTILIZANDO UN PATRÓN DE MEDIDA COMO UNIDAD CUADRADA

LUIS ALFREDO GRIMALDY SÚAREZ
EVERTH SONNY MUÑOZ AMARIS

Trabajo de grado como requisito para optar al título de
ESPECIALISTA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Director:
JORGE ENRIQUE FIALLO LEAL
Doctor en Didáctica de las Matemáticas

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA
BUCARAMANGA
2012

A Dios por la vida y por darme la oportunidad de seguir creciendo en mi formación profesional.
A mi esposa, a mi madre y a mis hijos por su apoyo incondicional y por su contribución en el crecimiento de mi labor como maestro y como persona.

A la UIS y sus docentes, por la oportunidad que me dan de seguir preparándome como profesional en la educación para ayudar en la formación de esos seres que en el futuro trabajarán por el progreso de nuestro país.

Luis Alfredo Grimaldy Súarez

A mi familia con mucho cariño, padres, hermanos y sobrinos.

A Luna Isabella y Alida, las adoro.

Everth Sonny Muñoz Amaris

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE ANEXOS

RESUMEN

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE ÁREAS EN FIGURAS PLANAS UTILIZANDO UN PATRÓN DE MEDIDA COMO UNIDAD CUADRADA*

AUTORES: LUÍS ALFREDO GRIMALDY SUÁREZ, EVERTH SONNY MUÑOZ AMARIS**

PALABRAS CLAVES: Magnitud, área, superficie, aproximación (repartir, comparar, reproducir y medir), percepción, estimación.

Este trabajo investigativo organiza su contenido teniendo en cuenta:

La definición de la problemática a partir del siguiente interrogante: ¿Qué funcionalidad tiene la aplicación de los talleres para determinar áreas en figuras planas, utilizando un patrón de medida como unidad bidimensional?, donde, a través de la introducción, los objetivos y la justificación, se evidencia el camino a seguir para ayudar a los estudiantes en la construcción del pensamiento geométrico y métrico del concepto de área, después del estudio minucioso de las actitudes, comportamiento y desempeño de los escolares.

El marco teórico tomado de los aportes del modelo de Van Hiele y las acciones de Rosa María Corberan Salvador, entre otros autores, sustentan y apoyan las temáticas que van desde el concepto de longitud y superficie hasta la aplicabilidad de los mismos a través de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación.

La metodología parte de la investigación en el aula al denotar en ella, las falencias en los procesos matemáticos, seguida por la fundamentación del área y los principios pedagógicos aplicables al manejo de la geometría y la medición; y continua con el diseño de talleres significativos y la implementación de la propuesta junto con la descripción de las experiencias observadas durante su aplicación.

Las conclusiones que finalmente, aparecen, enfatizando la importancia de la evolución en el razonamiento geométrico en los estudiantes, la utilización por parte de los docentes, de estrategias apropiadas para despertar en los educandos el análisis de situaciones genuinas que atraigan su interés, a fin de que las asuman como propias y deseen resolverlas y por último, que se sienta en la acción escolar el apoyo de los grandes pensadores que hacen que en la labor educativa sean aplicables sus aportes, beneficiando la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

---

*Proyecto de grado.

**Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas, Especialización en Educación Matemática. Director JORGE ENRIQUE FIALLO LEAL, Doctor en Didáctica de las Matemáticas

SUMMARY

TITLE: DETERMINATION OF AREAS IN FLAT FIGURES USING A BOSS OF MEASURE AS SQUARE UNIT*

AUTHORS: LUIS ALFREDO GRIMALDY SUÁREZ, EVERTH SONNY MUÑOZ AMARIS**

KEY WORDS: Magnitude, area, surface, approximation (to distribute, to compare, to reproduce and to measure), perception, estimation.

This investigation organizes his content bearing in mind: The definition of the problematic from the following question: what functionality has the application of the workshops to determine areas in flat figures, using a boss of measure as two-dimensional unit?, where, across the introduction, the aims and the justification, the way is demonstrated to continuing to help the students in the construction of the geometric and metric thought of the concept of area, after the meticulous study of the attitudes, behavior and performance of the students.

The theoretical frame taken of the contributions of the model of they go It freezes and Rosa Maria Corberan Salvador's actions, between other authors, they sustain and support the subject matters that go from the concept of length and surface up to the applicability of the same ones across the exploration, abstraction, classification, measurement and estimation.

The methodology departs from the investigation in the classroom on having denoted in her, the failings in the mathematical processes, followed by the foundation of the area and the pedagogic beginning applicable to the managing of the geometry and the measurement; and it continues with the design of significant workshops and the implementation of the offer together with the description of the experiences observed during his application.

The conclusions that finally, they appear, emphasizing the importance of the evolution in the geometric reasoning in the students, the utilization on the part of the teachers, of strategies adapted to wake up in the pupils the analysis of genuine situations that attract his interest, so that they assume them like own and want to solve them and finally, that feels in the school action the support of the big thinkers that they do that in the educational labor his contributions are applicable, benefiting the education and the learning of the mathematics.

*Project degree.

**Faculty of Sciences. School of Mathematics, Specialization in Mathematical Education. Director JORGE ENRIQUE FIALLO LEAL, Doctor in Didactics of the Mathematics

INTRODUCCION

A lo largo de los años y aún en la actualidad, en la actividad educativa se observa la matemática como un área en donde todavía hay estudiantes que manifiestan temor, miedo e inseguridad en los procesos en los que requiere resolver operaciones y situaciones en los que debe utilizar las competencias para interpretar, argumentar, razonar y analizar. Esta necesidad, motiva al desarrollo de este trabajo que abarca una consulta e investigación estructurada que reúne las evidencias que servirían como muestra de las falencias o dificultades en las "acciones geométricas y métricas" dentro de las matemáticas y por ende, del quehacer educativo.

El proyecto se ha realizado con propósito de facilitar los procesos en los estudiantes para la comprensión y aplicación de los conceptos haciendo uso de determinados procedimientos en los que se establece la relación entre sí y otros conocimientos, buscando despertar en ellos la curiosidad, el interés y el gusto por lo que hacen, a través de estrategias que permitan el desarrollo de su vida escolar para lograr hacer de ellos, unos individuos productivos dentro de la sociedad en que se encuentran.

La propuesta presenta el manejo de acciones matemáticas en los que se imparte una enseñanza con interacción entre maestro y estudiante, y entre ellos con sus compañeros a partir de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación para encontrar resultados que les permitan comunicarse, interpretar y representar situaciones en relación con la realidad y las situaciones que lo rodean en la institución y fuera de ella; todo ello, con el apoyo de grandes autores cuyas estrategias presentan actividades con una secuencia organizada de situaciones y momentos didácticos que constituyen una potencial ayuda para el logro de la competencia y comprensión matemática.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El interés por el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje del concepto de área, se presenta a lo largo de la experiencia como docentes de matemáticas en secundaria al observar las serias dificultades con las que se enfrentan los estudiantes cuando tienen que resolver situaciones con figuras planas en los que de forma directa o indirecta no se tiene claridad de la noción espacial. Se argumenta como causa fundamental de ello, la metodología usada en su enseñanza, donde la mayoría de las veces se limita comúnmente a la presentación y el uso de fórmulas para el cálculo de área, acción que normalmente no favorece el logro de un aprendizaje significativo.

Adicionalmente, pueden añadirse otras causas a la falencia citada anteriormente como son: la falta de mostrar una aplicabilidad del concepto de área a las experiencias de la vida diaria de los estudiantes; el mismo facilismo generado por la legislación educativa en cuanto al proceso de evaluación; la debilidad en las concepciones previas de los estudiantes sobre las nociones de longitud y superficie; la falta de utilización de material concreto que facilite un reconocimiento y una familiarización con su espacio y, las experiencias de aula poco motivantes que no involucran a los educandos en su aprendizaje.

> *Así mismo con relación al aspecto espacial, vale la pena enunciar como fuente de apoyo, los lineamientos curriculares de matemáticas que mencionan la siguiente sustentación: "Desde un punto de vista didáctico, científico e histórico, actualmente, se considera una necesidad ineludible volver a recuperar el sentido espacial intuitivo en toda la matemática, no sólo en lo que se refiere a la geometría. Howard Gardner en su teoría de las múltiples inteligencias considera como una de las inteligencias la espacial y plantea que el pensamiento espacial es esencial para el pensamiento científico, ya que es usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas. El manejo de información espacial para resolver problemas de ubicación orientación y distribución de espacios es peculiar a esas personas que tienen desarrollada su inteligencia espacial. Algunas*

profesiones se apoyan en el desarrollo de la inteligencia geométrica espacial".[1]

De la misma manera es importante tener en cuenta que los estándares curriculares de matemáticas de NCTM del 2003 nos mencionan como competencias básicas para este ciclo de secundaria las siguientes:

Pensamiento geométrico: Analizar las características y propiedades de las figuras geométricas de dos y tres dimensiones y desarrollar razonamientos matemáticos sobre relaciones geométricas.

Pensamiento métrico

- Comprender los atributos mensurables de los objetos, y las unidades, sistemas y procesos de medida.
- Aplicar técnicas, instrumentos y fórmulas apropiados para obtener medidas.

Debido al valor que reviste, como ya se ha mencionado anteriormente, el desarrollo del pensamiento geométrico y métrico se hace fundamental que el sistema educativo que está en constante cambio y en reformas curriculares, le reconozca a la geometría dentro de la matemática el importante papel que juega en la formación general de los estudiantes para disponer de un mayor tiempo de horas en el currículo, este hecho propiciará una mejora de la enseñanza de los conceptos básicos geométricos y métricos en particular, del que aquí nos ocupa.

Sin embargo, no hay que olvidar que para que en ellos se produzca un adecuado aprendizaje, se requiere que su enseñanza esté organizada de forma conveniente. Concretamente, al consultar materiales curriculares y didácticos de diversas editoriales para los niveles de primaria y secundaria, se observan distintas metodologías que apoyan el concepto de área a partir de situaciones gráficas, que

[1] MEN, COLOMBIA. Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá: Magisterio, 1998. p. 56.

en algunos casos generalizan aplicaciones de fórmulas, que no resultan favorables en todos los casos, siendo poco significativo su aprendizaje.

Dada la importancia de estos pensamientos matemáticos, se debe entonces buscar e implementar estrategias didácticas motivadoras que involucren activamente a los estudiantes en la construcción del pensamiento geométrico y métrico del concepto de área; de igual manera, se requiere orientar la actividad de clase, hacia el desarrollo de ejercicios y problemas según el entorno y el contexto de los mismos, para que el educando encuentre allí su aplicabilidad. Estos hechos encaminan al planteamiento de este trabajo para responder así, al siguiente interrogante: **¿Qué funcionalidad tiene la aplicación de los talleres para determinar áreas en figuras planas, utilizando un patrón de medida como unidad bidimensional?**

2. JUSTIFICACIÓN

La elaboración y puesta en práctica de una propuesta didáctica teniendo como base un patrón de medida como unidad para la determinación de áreas de figuras planas, permitirá en primer lugar hacer frente y tratar de interpretar el concepto de área, situación que normalmente lleva al estudiante a la utilización mecánica de fórmulas que tiene como consecuencia, enfrentar dificultades en procesos de resolución de situaciones, especialmente donde no aparece información numérica, y la no relación del pensamiento geométrico y métrico.

El desarrollo del pensamiento espacial es considerado como una prioridad estando así establecido en los estándares del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (The National Council of Teachers of Mathematics NTCM apud Osorio, 2002). En estos estándares se plantea la importancia de visualizar y representar figuras geométricas prestándoles una atención especial al desarrollo del sentido espacial. Además se plantea en ellos que los estudiantes: *"Descubran relaciones y adquieran un sentido espacial, al construir, dibujar, medir, visualizar, comparar, transformar y clasificar figuras geométricas. La cuantificación de los objetos del mundo real, se visualizan de forma geométrica, y llevan a ideas sobre número y medidas".* [2]

Lo que indica la importancia del pensamiento espacial y métrico formulado por los lineamientos curriculares (MEN 1998) que son componentes fundamentales de los currículos de matemáticas.

En segundo lugar con este trabajo, se busca el desarrollo de estrategias que permitan inferir el área de figuras planas a partir de un patrón de medida en donde

[2] NCTM apud Osorio, 2002. p.24

se involucre el desarrollo del pensamiento geométrico y métrico, ya que la relación entre estos dos pensamientos es fundamental para el proceso de construcción del conocimiento y la aplicabilidad que el estudiante le dé en su vida cotidiana, pues son muchos elementos de esta área que influyen en el diario vivir, entre los cuales podemos mencionar:

> ***"La geometría forma parte del lenguaje cotidiano**: el lenguaje verbal diario posee muchos términos geométricos, por ejemplo: punto, recta, plano, curva, ángulo, paralela, círculo, cuadrado, perpendicular, etc. En la comunicación con los demás a cerca de la ubicación, el tamaño o la forma de un objeto la terminología geométrica son esenciales. En general un vocabulario geométrico básico facilita la comunicación y el entendimiento con mayor precisión acerca de observaciones sobre el mundo en que vivimos. (…)*
>
> *(…) **La geometría tiene importantes aplicaciones en problemas de la vida real**: Por ejemplo, está relacionada con problemas de medidas que a diarios nos ocupan, como diseñar una pieza de cerámica o un folleto, cubrir una superficie o calcular el volumen de un cuerpo; con leer mapas y planos, o con dibujar o construir un techo con determinada inclinación".* [3]

El interés que ha existido y existe todavía en asociar el área con un número ha centrado la enseñanza únicamente en procedimientos sólo numéricos, lo que ha llevado a la existencia de deficiencias en la construcción del concepto de área por parte de los educandos. Esta situación hace que ellos no puedan familiarizarse con situaciones geométricas y en consecuencia con sus procedimientos, que en algunas ocasiones, como se ha comprobado, resultan inútiles en el momento en el que el aprendiz requiera aplicar su conocimiento en los diversos aspectos de la vida.

[3]CORBERAN,R y otros. Razones para enseñar geometría en la educación básica. Novedades Educativas, 1994. p. 9 - 10

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar talleres que permitan desarrollar el pensamiento geométrico y métrico, utilizando los dos primeros niveles de Van Hiele, en estudiantes de séptimo grado tomando como base algunas unidades de medida para la determinación de áreas de figuras planas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fundamentar desde las matemáticas la utilización de unidades de medida para la determinación de áreas de figuras planas.

- Proponer prácticas y talleres orientados al uso de una unidad como patrón de medida para el aprendizaje significativo del concepto de área.

- Valorar la implementación de la propuesta, basados en el aprendizaje significativo, del concepto de área en estudiantes séptimo grado.

4. MARCO DE REFERENCIA

Este proyecto se encuentra basado en los siguientes ejes teóricos:

Fundamentación matemática: En la que se tienen en cuenta el Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas y el Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos, enfocados en los procesos para la determinación de áreas.

Fundamentación didáctica: El modelo de Van Hiele proporciona una descripción del proceso de aprendizaje y enseñanza en la geometría, como también la relación entre ambos procesos, teniendo en cuenta la percepción que se logra cuando un estudiante es capaz de actuar en alguna situación y aplica los dos primeros niveles del modelo de Van Hiele : reconocimiento y análisis.

4.1 FUNDAMENTACIÓN MATEMÁTICA

El área es un contexto matemático y cognitivo. Recordemos, como ya se ha expresado antes, que el Pensamiento Métrico implica entre otros aspectos el dominio de los conceptos de cada magnitud y sus medidas. Este dominio exige la comprensión de una serie de procesos que permiten abstraerlas de los fenómenos, para medirlas, para compararlas entre sí, operar con sus medidas y aplicarlas en diferentes contextos; utilizando como herramienta básica los sistemas de medidas.

> *El concepto de* ***Magnitud Área*** *puede ser entendido cognitivamente como la extensión de la superficie y uno de los rasgos o características de los cuerpos que se mide cuantitativamente es el área o extensión. por tanto, una primera aproximación al concepto de área puede ser mediante procesos de recubrimiento, para luego introducir la idea de que ésta es un medio conveniente para expresar el tamaño de una región; es decir para expresar el número de unidades requeridas para cubrir una región plana.* [4]

---

[4]GODINO, J. La enseñanza de la magnitud área1.Edumat, 2002. p.17.

Existen propiedades desde un punto de vista algebraico que son importantes para la formalización, OLMO y otros (1997), estas, definen las propiedades así:

La descomposición de un polígono: Si llamamos P un polígono, decimos que se puede descomponer en P_1, P_2, P_3, P_4 ... P_n, si P puede ser recompuesta a partir de P_1 U P_2 U P_3 U P $_4$ ... UP_n, sin que queden espacios vacíos o sin que hayan regiones solapadas (superpuestas). y escribimos que $P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + ... + P_n$

La congruencia: Dos polígonos P_1 y P_2 son congruentes si tienen sus lados y sus ángulos respectivos congruentes o iguales. También se dice que dos polígonos son congruentes si existe un movimiento en el plano que transforma uno en otro.

Equivalencia: dos polígonos son equivalentes si adjuntándoles a ambos un mismo polígono, no solapado con ellos, obtenemos figuras congruentes.

Enseñanza tradicional de la magnitud área. Para el caso del área, su tratamiento tradicionalmente, ha seguido una vía aritmética, en donde el trabajo con fórmulas y la conversión de unidades parecen ser la única vía que se presenta para la enseñanza de este pensamiento. Este enfoque (aritmético) se entiende como el cálculo de las medidas, que encierra tres aspectos:

- El primero donde la fórmula geométrica y las operaciones aritméticas son el único medio para hallar el área de las figuras planas.

- El segundo encierra el trabajo con unidades estándar donde el único objetivo propuesto es que el alumno efectué conversiones entre las diferentes unidades con seguridad y rapidez.

- Y el tercero es que el único contexto donde intervienen las magnitudes son las propiedades de los polígonos como el reconocimiento del ancho, largo, altura, hipotenusa, ángulos ... para luego generalizar la medida indirecta del área, mediante cálculos que esconden el sentido de las magnitudes, sus unidades y el proceso mismo de la medición.

Para el primer aspecto el de las fórmulas geométricas, muchos libros de texto suelen empezar la unidad del pensamiento métrico bajo el supuesto de que el área puede ser expresada como producto de longitudes. Luego muestran los diferentes polígonos y sus respectivas fórmulas que generaliza la medida indirecta de la magnitud área. Todo sin considerar que la medida del área es, por tanto más compleja que el simple uso y manejo de fórmulas, sin un tratamiento de la unidad y de su conveniencia en término adecuación de ella a la superficie a medir. Se deben propiciar actividades que permitan una construcción "comprensiva" de las fórmulas y éstas como último paso. En este sentido las tareas de sobreponer figuras con otras semejantes a ellas ayudan a su comprensión y a su significado.

El segundo aspecto (el trabajo con unidades estándar) los libros de texto y algunos docentes presentan las unidades estándar de medida a partir del patrón de medida el metro cuadrado, luego de éstos se introducen las conversiones de unidades en la que se muestran los principales múltiplos y submúltiplos del metro cuadrado y sus equivalencias respecto a esta unidad básica.

4.2 CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS DEL CONCEPTO DE ÁREA

Una aproximación a la magnitud área. El proceso de la enseñanza de la magnitud área involucra una serie de conceptos y procesos previos para su aritmetización; su comprensión implica que en primer lugar se realicen una serie de trabajos o actividades prácticas de medición, donde el estudiante pueda observar las múltiples aplicaciones que tiene ésta en la cotidianidad y además que se presenten una serie de situaciones donde su uso resulte indispensable para la solución de problemas prácticos. *"La formación del concepto de área viene dada por tres tipos de aproximaciones: Repartir Equitativamente, Comparar y Reproducir, y Medir".* [5]

La primera aproximación (Repartir Equitativamente): Incluye aquellas situaciones en las que se debe repartir un objeto dado, por ejemplo una torta circular o rectangular, un determinado número de baldosas o una cantidad entre otras. Este tipo de aproximación está estrechamente relacionada con el concepto de fracción. La fracción se utiliza como medidora de la magnitud área, o como dice al respecto que *"las fracciones, como subáreas de una región unitaria, además de posibilitar la comprensión de la relación parte todo de una forma más natural, también conduce a la noción de medición".*[6] De esta forma presentar situaciones concretas que impliquen el uso de repartos equitativos de áreas, puede no sólo dotar de significado al concepto de área, sino también al de fracción.

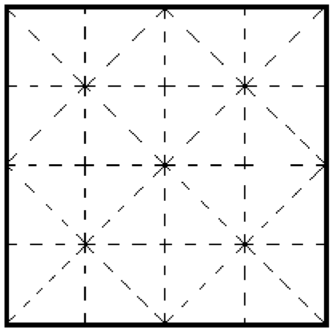
Dentro de esta aproximación al concepto de área se pueden considerar, asociado a este, otros tres tipos de procesos que tienen que ver con las regularidades, la estimación y la medida.

- Mediante regularidades consiste el descubrir simetrías de los objetos que se desean repartir, por ejemplo una hoja se puede partir en partes iguales siguiendo determinados ejes de simetría: las diagonales o dobleces a los puntos medios de los lados y en forma recurrente como se muestra en la figura siguiente. En el origami es muy empleado este tipo de reparticiones.

[5]DEL OLMO, María y otros. La enseñanza de la magnitud área1.Edumat, 1993.

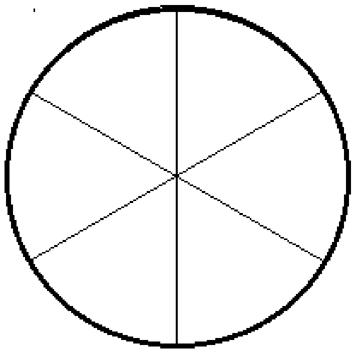
[6]MÚNERA. La enseñanza de la magnitud área1.Edumat, 1998. p. 28.

Figura 1. Hoja de Papel



- Por estimación: Dado que la unidad de área no es distinguible individualmente, (se trata de una magnitud continua) entonces los repartos, por ejemplo de una torta en partes iguales, tienen una precisión de carácter aproximado.

Figura 2. Torta Circular



- Por medida: Es quizá la más usual y consiste en medir la cantidad a repartir, dividir el resultado de esa medida entre el número de partes que se desea, y medir cada una de ellas.

La segunda aproximación (Comparar y Reproducir): Es un poco más compleja que la anterior, incluye situaciones en las que se deben comparar dos superficies con formas diferentes (por ejemplo dibujar un cuadrado que tenga igual área que un círculo). Estas situaciones pueden ser resueltas mediante cinco procesos: Por inclusión, por transformaciones de romper y rehacer, por estimación, por medida, por medio de funciones.

- Por inclusión: Donde la comparación es directa pues exige que una superficie esté contenida en otra de área mayor, por ejemplo cuando se está borrando el tablero el área del borrador es menor que la del tablero.

- Por transformaciones de romper y rehacer: Que *"consiste en descomponer una superficie en diversas partes y reorganizarlas posteriormente obteniendo superficies diferentes que tienen la misma área".*[7] Un ejemplo clásico son las múltiples aplicaciones del tangram y los rompecabezas, además *"proporcionan buenas oportunidades para investigar los conceptos de tamaño y forma"*.[8]

- Por estimación: Proceso en el que para comparar hay pensar en un área que no está presente, por ejemplo cuando se compara el área de una casa con otra, o cuando se compara una alfombra que se cree va a cubrir determinada superficie.

- Por medida: Consiste en utilizar procesos de pavimentado o instrumentos de medición para dar con exactitud la medida. Por ejemplo cuando se comparan dos superficies lo más común es que se midan entre ellas para dar una medida más aproximada; también se puede aplicar para obtener copias de otra superficie.

- Por medio de funciones: Proceso que consiste en reconocer la representación de una función, en la cual, el área está en relación directamente proporcional con una o dos variables (largo, ancho, alto, apotema, etc.) Este proceso a su vez incluye la aplicación de las fórmulas; como por ejemplo se aplica en situaciones en

[7]OLMO Op. cit. p.19.

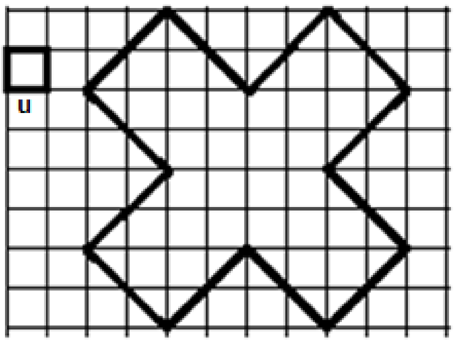
[8]GODINO, Op. cit. p. 71.

las que las superficies se representan con fórmulas y para ser comparadas o para obtener una reproducción se recurre a funciones que conserven el área.

La tercera aproximación (Medir): Incluye situaciones en las que la superficie aparece ligada a un proceso de medida, ya sea para comparar, repartir o valorar. Según Olmo (1993) Su realización puede efectuarse por medio de cuatro formas:

- Por exhausción con unidades; es decir donde se recubra una superficie con unidades de medida, y en aquellas partes de la superficie donde no quepan se recurre a rellenar con unidades de área inferior a la primera.

Figura 3. Cruz

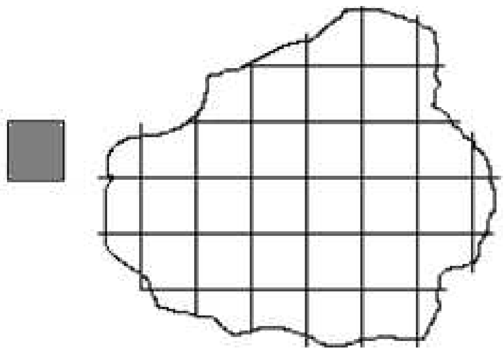


¿Cuántas veces cabe el cuadrado U en la figura?

El tangram es un rompecabezas constituido por siete piezas geométricas que se juntan para formar un cuadrado, un triángulo, un rectángulo un pentágono…

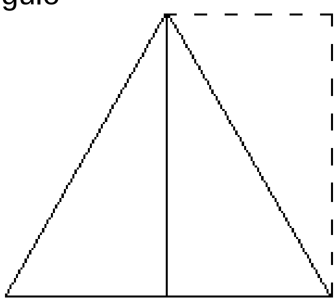
- Por acotación entre un valor superior e inferior, esta forma de estimación *"consiste en aproximar la superficie desde su interior por ejemplo cuando se superpone una rejilla a la superficie que se desea medir y contar el número de unidades que son totalmente interiores a la superficie".*

Figura 4. Fracción de Superficie



• Por transformaciones de romper y rehacer; en aquellas situaciones donde se debe descomponer una superficie dada en otras superficies para poder hallar su medida, por ejemplo *"para calcular el área de un triángulo equilátero se puede descomponer por una de sus alturas en dos triángulos rectángulos y unir éstos por su hipotenusa obteniendo un rectángulo"*.

Figura 5. Triángulo Rectángulo



• Por medio de relaciones geométricas. Este procedimiento consiste en la obtención de un área por medio de fórmulas, midiendo, en primer lugar, las dimensiones lineales de la superficie calculada.

Cada una de estas aproximaciones al concepto de área se relaciona con una serie de procesos que permiten construir y manejar la magnitud área en todos los contextos donde ésta aparezca. Estos procesos son: percepción, comparación, medida y estimación; éstos están relacionados transversalmente.

Percepción. En general la percepción de magnitudes se hace a partir de los sentidos, de la idea inicial que se tiene con el proceso de medida de éstas o en palabras de Chamorro y Belmonte (1994) la medida perceptiva se hace a partir de impresiones sensoriales. Este proceso es de vital importancia, pues desde allí el estudiante construye la medida del objeto.

De este modo, la percepción de áreas es el primer nivel de tratamiento para la enseñanza de la magnitud área. Esta suele presentarse en situaciones comunes, como cuando el albañil debe recubrir o pavimentar la superficie de una casa, un patio, o una acera con baldosas (cuadradas, rectangulares, hexagonales…). Según Godino (2002) en este sentido, la percepción del área se puede desarrollar a partir de la idea primitiva del recubrimiento de objetos. Por tanto en este sentido una vía de enseñanza para aproximarse a este proceso perceptivo del área puede ser el trabajo con unidades no estándares donde el estudiante pueda recubrir superficies intentando hacer medidas aproximativas, e ir introduciendo la idea de subdivisión de una región en partes. Proceso que Olmo y otros (1993). Llama subdivisión.

En síntesis, una de las primeras aproximaciones que se deben hacer para el proceso de medición de superficies, es *"la presentación de actividades que conlleven a la noción de recubrimiento por repetición de una unidad, para luego realizar otro tipo de situaciones que permitan captar la naturaleza continua y aproximativa de la medida".* [9]

[9]MEN, COLOMBIA. Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá: Magisterio, 1998. p. 65.

Comparación. El proceso de comparación de la magnitud área implica establecer diferencias y semejanzas sobre el tamaño de las superficies, directamente por procesos de medición o indirectamente a través de la estimación o el uso de fórmulas, sobre este proceso se pueden citar una serie de ejemplos:

- La cancha de fútbol es más "grande" que la de baloncesto.
- ¿Cuántos metros cuadrados de tela se necesitan para cubrir una ventana?
- ¿Qué parte de área del terreno total de una finca, es la casa?
- ¿Qué tipo de baldosín y de qué área es más conveniente para recubrir el baño de una casa?

En este sentido el procedimiento más común de comparación para cualquier magnitud: *"Es hacerla directamente con dos objetos en cuestión, bien usando los sentidos especialmente la mirada, como en el estadio más primitivo de la estimación sensorial, o bien mediante un desplazamiento de los objetos. En el caso de la superficie se procede superponiendo ambas, o bien, pavimentando una de ellas con la otra".* [10]

Específicamente para la enseñanza de las áreas de los polígonos, existen unos procesos bajo los cuales se puede establecer comparaciones respecto a: *"Directamente, si una es parte de la otra, indirectamente, después de transformaciones de romper y rehacer; congruencias y otras transformaciones que conservan el área, medir".* [11]

Este proceso (comparación) es mucho más complejo que el anterior:

> *Implica la forma que no está por ejemplo para el caso de las longitudes... Es el caso de un rectángulo muy alargado y estrecho, éste puede tener menos área que un triángulo con lados más pequeños. Esto resulta particularmente difícil para los alumnos de menor edad, como también que el área se conserve*

[10] CHAMORRO y BELMONTE ,1994. p. 57- 58

[11] CAVALLIERI. La enseñanza de la magnitud área1, Edumat, 1993. p. 58

cuando las diversas partes de una figura plana se recomponen para formar otra figura diferente. [12]

De esta forma el proceso de comparar áreas comprende "las transformaciones que, ejercidas sobre un objeto dejan su área invariante." (OLMO y otros, 1992) En este caso e importante citar las transformaciones de romper y rehacer, quitar cortando.

Según Olmo y otros (1993) la técnica de romper y rehacer, es muy útil para establecer comparaciones, pues con ella se indaga por los conceptos de tamaño y forma. El tangram es un ejemplo clásico de este tipo de transformaciones, pues con este material como ya se ha mencionado se pueden construir una quince mil figuras con áreas equivalentes.

Este tipo de proceso es importante para la enseñanza de la magnitud área porque a partir de actividades que involucren la comparación *"el estudiante puede discriminar entre el tamaño (área) y la forma, longitud y otras dimensiones".* [13]

Todas las actividades de comparación exigen establecer relaciones más que, menos que; para ello se utilizan variantes específicas de comparación como: Alto-larga-estrecho, a ancho-bajo-corto, cuando por ejemplo se afirma que: este jarrón es más ancho que el de allá, esta mesa es más grande que la de mi casa.

Medida. El proceso de medir es el eje regulador de la construcción, manejo y comprensión de las magnitudes. En este sentido es fundamental en el contexto escolar cuidar el trabajo con las medidas, pues como afirman Olmo y otros (1993) *“la medición aporta situaciones reales para ejercitar el cálculo, a la vez que lo conecta a la vida real y los prepara para enfrentar con éxito a determinadas profesiones y a la vida diaria".*

[12]GODINO, J.op. cit. p. 70.

[13]Ibid. P. 70.

Este proceso implica según Godino (2002) "seleccionar una unidad de medida apropiada y fijar un procedimiento para cubrir o llenar la cantidad que se desea medir mediante una colección de unidades y expresar la medida mediante el número de unidades usadas”.

Especialmente para la medición de superficies como antesala para la selección de unidades de medida, partiendo de tres unidades básicas como lo es el triángulo, el cuadrado y el hexágono, a partir de estas figuras planas básicas se pueden obtener teselados. Es precisamente como desde el pavimentado de figuras se empieza a construir la comprensión y el significado de las fórmulas, pues facilita el paso de estructuras aditivas a estructuras multiplicativas, es el caso de los cuadrados, el alumno inicia contando la unidades cuadradas que lo recubren, pero tras reiteradas mediciones va descubriendo que al multiplicar el largo por el ancho obtiene de una forma más resumida el área del objeto a medir.

Según Olmo y otros (1993) *"el principal interés del acto de medir; es mostrar el proceso. Se deben plantear situaciones donde se precise la búsqueda de un intermediario para poder comparar figuras".* Para este fin las actividades de sobreponer son la mejor vía para las tareas de aritmetización como ya se ha mencionado.

Dentro de la investigación propuesta sobre la magnitud área (ZAPATA, Fabio y otros. Situaciones problema para la enseñanza de la magnitud área. Universidad de Antioquia 2006) se pudo concluir que el mejor camino para iniciar con los procesos de mediciones es a partir de unidades no estándar, ya que son más exequibles y permiten facilitar el acercamiento a la naturaleza continúa y aproximativa de la medida, además "ayudan al niño a relacionar el proceso de medida con el medio que le rodea". (OLMO y otros, 1992) Luego, de esto, se pueden construir procesos de medición con unidades estándar por que ya se ha rodeado la necesidad de utilizarlas y aplicarlas, por último se pueden emplear situaciones que involucren la estimación de áreas para construir niveles de medición más complejos donde el alumno pueda tomar decisiones sobre el rango y orden de las unidades.

Estimación. El proceso de estimar es de vital importancia pues permite acceder a complejas técnicas de medición, *"ayudando no solo a reforzar la comprensión de los atributos y el proceso de edición sino a la adquisición de la conciencia del tamaño de las unidades".* [14]

Desde aquí es como la estimación debe jugar un papel importante en la escuela donde una de las aplicaciones más importantes que tiene, es la de usarse después de haber utilizado el sistema legal, debido a que es *"indispensable para la vida corriente, dar medidas aproximadas sin utilizar instrumentos de medida".* [15]

Específicamente para la magnitud área la estimación involucra conceptos y habilidades tales como:

- *Una comprensión de la cualidad (área) que se va a medir.*
- *Una imagen mental de la unidad que se va usar en la estimación.*
- *La comprensión del concepto de unidad.*
- *La habilidad de comparar objetos según el atributo que se va a medir.*
- *La habilidad de realizar iteración de la unidad.*
- *La habilidad de seleccionar y usar estrategias de estimación.*
- *Habilidad de verificar la adecuación de la estimación.* [16]

Esto demuestra la complejidad de este proceso de medición, ya que requiere de una serie de acondicionamientos que llevan a la habilidad de calcular a simple vista una determinada cualidad medible de un objeto.

[14]MEN, COLOMBIA. Op. Cit. p. 67

[15]CHAMORRO y BELMONTE. Op. Cit. p. 72.

[16]OLMO y Otros. Op. Cit. p. 89.

Estimar áreas involucra no sólo una serie de habilidades y conceptos, sino que además requiere de una serie de estrategias que la hacen apropiada para su estimación. Estas estrategias son:

- **Adición repetida:** usando la iteración de la unidad para estimar el área de un polígono. Este método lo utilizan más los sujetos que están adquiriendo el concepto de área, pero que no están en el nivel de las operaciones formales para usar la multiplicación al determinar el área.

- **Longitud por anchura:** usando estrategias de longitud para estimar las dimensiones de una región poligonal y aplicando una fórmula para obtener el área. Esta estrategia es difícil si el número de lados es mayor que cuatro. Con frecuencia, las fórmulas se olvidan o se aplican mal.

- **Reestructuración:** efectuar un arreglo, transformación de romper y rehacer en el objeto para obtener otro cuya área se determine más fácilmente.

En síntesis el proceso de estimación es fundamental para desarrollar procesos complejos de medición ya que permite no sólo preparar a los estudiantes para resolver problemas que involucren mediciones aproximadas, como las que se hacen en los laboratorios de química (con las pipetas), o en situaciones donde se pregunta ¿cuánta pintura se necesita para cubrir una pared o una pieza?, o ¿cuántas baldosas se necesitan para embaldosar una casa?, o ¿qué parte de terreno se necesita para cultivar?, o cuando hacemos la pregunta por una prenda de vestir donde se tiene la duda de que ésta si vaya a servir.

4.3 FUNDAMENTACIÓN DIDÁCTICA

Modelo De Van Hiele. Los esposos Van Hiele desde un principio mostraron preocupación por el aprendizaje significativo en los estudiantes. Esto los llevó a reflexionar sobre qué incidía en que se lograrа́ un nivel de aprendizaje en aquellos alumnos que en últimas se limitan a memorizar o repetir. Esto los lleva a cambiar la forma de las explicaciones y tratar de obtener resultados distintos y a comentar:

> *Puede decirse que alguien ha alcanzado un nivel superior de pensamiento cuando un nuevo orden de pensamiento le permite, con respecto a ciertas operaciones, aplicar estos procedimientos a nuevos objetos. El alcance del nuevo nivel no se puede conseguir por enseñanza pero, aun así, mediante una adecuada elección de ejercicios, el profesor puede crear una situación favorable para que el alumno alcance un nivel superior de pensamiento.*[17]

El modelo de Van Hiele es la propuesta que parece describir con bastante exactitud esta evolución y que está adquiriendo cada vez mayor aceptación a nivel internacional en lo que se refiere a geometría escolar.

> *Se pueden encontrar varios niveles diferentes de perfección en el razonamiento de los estudiantes de matemáticas, un estudiante sólo podrá comprender aquellas partes de las matemáticas que el docente le presente de acuerdo a su nivel de razonamiento.*
>
> *Si una expresión matemática no puede ser planteada en el nivel actual de razonamiento de los estudiantes, es necesario esperar que alcancen un nivel necesario para presentársela; no se puede enseñar a un estudiante a razonar en determinada forma. Pero si se le puede ayudar mediante una enseñanza adecuada de las matemáticas, a que llegue lo antes posible a razonar de esa forma.*

Van Hiele propone cinco niveles de desarrollo del pensamiento geométrico que muestran un modo de estructurar el aprendizaje de la geometría, de los cuales aplicaremos los dos primeros niveles en nuestro trabajo para poder alcanzar la actividad propuesta.

> ***El Nivel 1.*** *(De reconocimiento) Es el nivel de la visualización, llamado también de familiarización, en el que el alumno percibe las figuras geométricas como un todo global, sin detectar relaciones entre tales formas o entre sus partes. Por ejemplo, un niño de seis años puede reproducir un cuadrado, un rombo, un rectángulo; puede recordar de memoria sus nombres. Pero no es capaz de ver que el cuadrado es un tipo especial de rombo o que el rombo es un paralelogramo particular. Para él son formas distintas y aisladas.*

[17] Van Hiele 1995, p 289

En este nivel, los objetos sobre los cuales los estudiantes razonan son clases de figuras reconocidas visualmente basadas en su semejanza con otros objetos (no necesariamente geométricos) que conocen; suelen usar frases como "…se parece a…", "…tiene forma de…", etc.

Al iniciar el estudio de los ángulos, perpendicularidad y paralelismo, geometría espacial, etc. Siempre habrá un periodo de tiempo en que los estudiantes tendrán un conocimiento físico, visual, de las nuevas figuras.

***El Nivel 2.** (De análisis). Es un nivel de conocimiento de las componentes de las figuras, de sus propiedades básicas. Estas propiedades van siendo comprendidas a través de observaciones efectuadas durante trabajos prácticos como mediciones, dibujo, construcción de modelos, etc. El niño, por ejemplo, ve que un rectángulo tiene cuatro ángulos rectos, que las diagonales son de la misma longitud, y que los lados opuestos también son de la misma longitud. Se reconoce la igualdad de los pares de lados opuestos del paralelogramo general, pero el niño es todavía incapaz de ver el rectángulo como un paralelogramo particular.*

En este nivel los estudiantes son conscientes de que las figuras geométricas pueden estar formadas por elementos y que caracterizan ciertas propiedades en que son capaces de descubrir y generalizar propiedades que todavía no conocían".[18]

***"Las fases del aprendizaje.** Los Van Hiele aseguran que el progreso a traves de los niveles depende más de la instrucción previamente recibida que de la edad o madurez intelectual del alumno, en consecuencia, el método y organización del aprendizaje, así como el contenido y los materiales usados son elementos fundamentales de interés pedagógico. De su corrección se derivará la adquisición progresiva de los niveles por parte del alumno. Ellos propusieron cinco fases secuenciales del aprendizaje . "encuesta", "orientación dirigida", "explicitación", "orientación libre", "integración".*

***FASE 1 :** Encuesta / Información. En esta fase inicial el profesor determina mediante el diálogo con los estudiantes dos aspectos importantes : a) cuál es el conocimiento previo sobre el concepto que se va a tratar y, b)se expone qué dirección tomará el estudio con posterioridad y toda observación que sea pertinente. En ésta fase se introduce el vocabulario específico de l nivel que se trate.*

***FASE 2:** Orientación dirigida. Determinado en la fase anterior el conocimiento previo del educando sobre el concepto de estudio, los alumnos exploran dicho concepto a traves de los materiales que de forma secuencializada les presente el profesor de tal manera que las progresivas actividades permitan*

[18] JAIME, A., GUTIÉRREZ, A. Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: el modelo de Van hiele, en S. Llinaris, M.V.Sánchez (eds.), Teoría y practica en educación matemática (Alfar: Sevilla, Spain), 1990. p. 295-384 (fragmentos)

revelar las estructuras características de cada nivel. Las cuestiones a plantear por el profesor deberían ser concisas y sin ninguna ambigüedad.

FASE 3: *Explicitación. Partiendo de sus experiencias previas, los estudiantes expresan e intercambian sus opininones acerca de las estructuras observadas. En esta fase se explicita el sistema de relaciones exploradas. El papel del profesor debe ser mínimo si bien debe cuidar que el lenguaje del alumno sea apropiado a su nivel.*

FASE 4: *Orientación libre. En esta fase el alumno se enfrenta a tareas más complejas, trabajos con muchas estapas y que pueden concluirse por distintos procedimientos. El objetivo de esta fase es la consolidación de los conocimientos adquiridos y su aplicación a situaciones inéditas aunque de estructura comparable a las estudiadas previamente.*

FASE 5: *Integración. El estudiante revisa, y unifica los objetos y sus relaciones que configuran el nuevo sistema de conocimientos construídos. En esta fase no se presenta nada nuevo, simplemente se plantea como síntesis de lo ya hecho y en todo caso, revisión, de los orígenes que dieron lugar a esa síntesis.*

Una vez superada esta quinta fase los estudiantes han alcanzado un nuevo nivel de conocimientos y estan dispuestos para repetir las fase de aprendizaje en el nivel inmediato superior".[19]

[19] R.M. CORBERAN el alii, Didáctica de la geometría: modelo Van Hiele, Edició castellana, Servei de publicacions, Universitat de Valencia, 1989, p.16 - 17

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 TIPO DE ESTUDIO

El trabajo es de tipo descriptivo ya que la propuesta va enfocada a diseñar y aplicar unas estrategias metodológicas usando un patrón de medida como unidad cuadrada, para la determinación de áreas de figuras planas en los estudiantes del grado séptimo basados en la siguiente exigencia:

a. Una fundamentación desde la matemática y la pedagogía de los principios que desarrollan el trabajo.
b. El diseño de talleres y actividades enfocadas a la construcción significativa del concepto de área de polígonos regulares.
c. Implementación de la propuesta y descripción de las experiencias observadas durante el desarrollo de la misma.

5.2 DISEÑO METODOLÓGICO

Todo buen profesor de matemáticas se esfuerza constantemente por mejorar la comprensión de sus alumnos y por suscitar en ellos intereses y actitudes. Un modo no tan magistral, que lleve al estudiante a manipular material para lograr un aprendizaje significativo, está en el ejercicio de aplicar talleres que lleven al educando a desarrollar poco a poco el pensamiento espacial.

Hemos encontrado estrategias metodológicas para que el estudiante logre un acercamiento y un mayor interés por los temas de geometría, teniendo siempre presente que esta rama de las matemáticas no debe en convertirse en un "dolor de cabeza" para él. De manera que los talleres planteados se conviertan en una ayuda educativa funcional que se puede incorporar en clase dependiendo de cada uno de los niveles escolares.

Los talleres aplicados en este proyecto (autoría de Rosa María Corberan) se muestran en los anexos, explicándose en cada uno de ellos la instrucción que deben seguir el estudiante, para que posteriormente redacte la forma como planteó y realizó la actividad, y así socializar cada una de sus experiencias.

6. DESARROLLO DE LA EXPERIMENTACIÓN Y ANÁLISIS

En este capítulo se presenta en la unidad 6.1 las instituciones con quienes se trabajó, la población de estudiantes que participaron y las sesiones que se aplicaron. Posteriormente en la sección 6.2 se resaltan los compromisos de las directivas de cada institución y los estudiantes partícipes.

En la sección 6.3 se explica la metodología utilizada en cada una de las sesiones, aplicando algunos talleres dirigidos a los estudiantes. El fundamento de los talleres es que los educandos logren identificar la cantidad de superficie ocupada por algunos polígonos.

En la sección 6.4 se presenta el proceso de aplicación de los talleres y dependiendo de las respuestas de los estudiantes se dio lugar a las categorías propuestas en el literal 6.5 donde se evalúa la aplicación de las actividades, teniendo en cuenta cada una de las conclusiones o procedimientos realizados por los educandos.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

Los estudiantes que participaron en la aplicación de los talleres pertenecían a dos instituciones del sector público, fueron seleccionados al azar

Tabla 1. Descripción población

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	CARÁCTER	N° DE ALUMNOS	EDADES
Institución Educativa Colegio Real de Mares	Oficial	5	10 -12
Colegio Instituto Técnico Superior Industrial	Oficial	3	10-12

Los estudiantes manifestaron tener conocimientos básicos de geometría.

6.2 COMPROMISO Y RESPALDO PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Para el desarrollo de la actividad fue necesario contar con el respaldo de las directivas, debido a que se trabajó una de las secciones, en jornada académica normal donde los estudiantes debían cumplir también con sus compromisos escolares; esto dio paso a la asignación de un aula especial para la aplicación de los talleres. El interés de los estudiantes fue positivo y desinteresado en todo momento, manifestando con agrado el deseo de desarrollar cada una de las actividades.

6.3 METODOLOGÍA DE TRABAJO DE CLASE

Los estudiantes trabajaron de manera individual, a cada uno de ellos se le facilitó, papel, colores, regla y tijeras. Al iniciar la clase se les preguntó acerca de la temática vista en cursos anteriores y al final de cada taller se daba espacio para que se socializara cada una de las sesiones.

Durante toda la actividad se estuvo observando el desempeño de los estudiantes, haciendo anotaciones del trabajo, se le tomaron fotos y se hicieron algunos videos que evidencian el trabajo hecho en clase. Existe recursividad en la acción de los estudiantes en la utilización de material que le permitió concluir o responder las situaciones planteadas en cada uno de los talleres.

Los talleres se aplicaron de la siguiente manera:

Sesión 1: 8:00 a.m. a 11:10 a.m.
Presentación de docentes, alumnos y metodología de la actividad: 25 minutos.
Actividad 1: 35 minutos.
Actividad 2: 25 minutos.
Descanso: 20 minutos

Actividad 3: 35 minutos.
Actividad 4: 50 minutos

Sesión 2: 8:00 a.m. a 11:15 a. m.
Actividad 5: 30 minutos.
Actividad 6: 45 minutos.
Descanso: 20 minutos
Actividad 7: 50 minutos.
Actividad 8: 50 minutos

Al finalizar cada una de las actividades los estudiantes socializaban sus experiencias en las sesiones en donde habían participado.

6.4 APLICACIÓN DE LOS TALLERES

En este literal se da inicio a la explicación de los procesos a realizar por parte de los educandos en cada sesión, se detallan los procedimientos y las normas a seguir para la ejecución de cada taller. Una vez finalizados, se recoge la actividad a los estudiantes, se les pide que la socialicen y con el trabajo desarrollado por cada uno de ellos, se van estructurando sus desempeños.

Posteriormente, se efectuó el análisis de cada uno de los talleres aplicados a los estudiantes de ambas instituciones, denotándose en algunos casos la dificultad al no identificar con claridad algunas líneas allí expuestas. El tiempo contabilizado, dependía prácticamente del ritmo general del grupo y no se aplicaba el próximo hasta no haber terminado la totalidad de los escolares.

6.5 ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS

6.5.1 Actividad 1

Actividad 1.1. Aquí, los alumnos comparan las figuras como un todo, la cantidad ocupada por una superficie, donde la mayoría recortó y coloreó cada corral para después sobreponerlas unas con otras, buscando la manera de comparar cuál de los dos es mayor. Algunos tratan de medir con una regla y comentan que "una es ancha y redonda" y "la otra es de forma alargada". Empiezan a expresar sobre el espacio que tendrían los pollos en cada corral y no se fijan en la igualdad que realmente presentan.

Después de revisadas las conclusiones expuestas por los alumnos se propusieron las siguientes categorías:

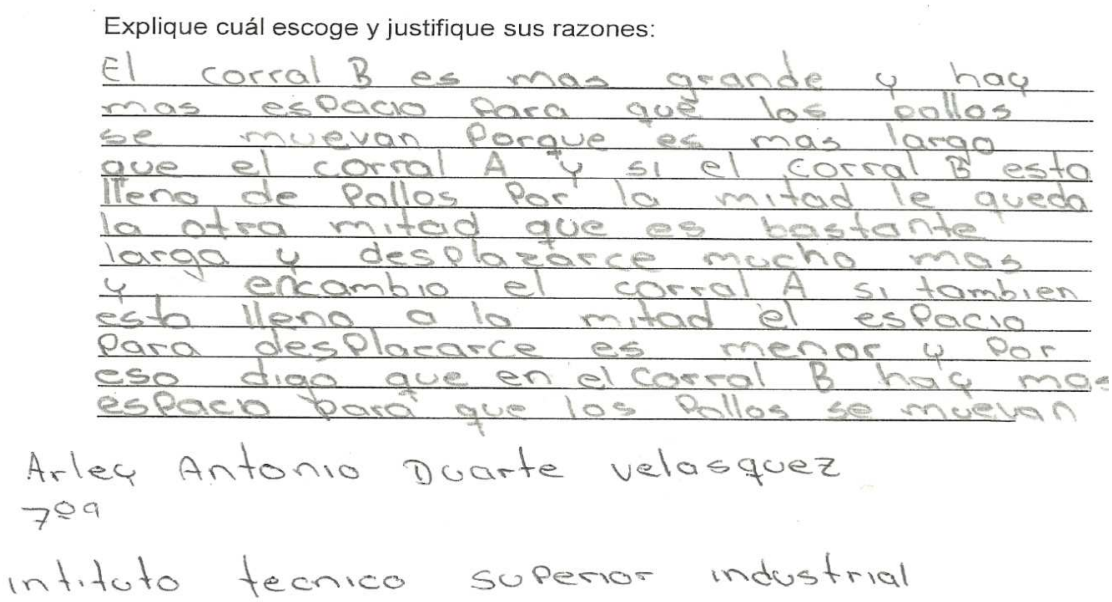
6.5.1.1 Reconoce que la cantidad de área ocupada en el corral A es mayor que la B:

Corral A: Porque es mas amplio y creo que tiene mas espacio los pollas para poder sen tirce mejor y no estar tan estrecho, para que se sientan un poca Mas sueltos.

Lizeth Pérez. 7-2
Real de Mares.

Son los estudiantes que consideran que el espacio es más amplio.

6.5.1.2 Reconoce que la cantidad de área ocupada en el corral B es mayor que la A:



Explique cuál escoge y justifique sus razones:

El corral B es mas grande y hay mas espacio para que los pollos se muevan porque es mas largo que el corral A y si el corral B esta lleno de pollos por la mitad le queda la otra mitad que es bastante larga y desplazarce mucho mas y encambio el corral A si tambien esta lleno a la mitad el espacio para desplacarce es menor y por eso digo que en el corral B hay mas espacio para que los pollos se muevan

Arley Antonio Duarte velasquez

7ºa

intituto tecnico superior industrial

Son los estudiantes que consideran que el espacio es más ancho, más alargado.

6.5.1.3 Reconoce la igualdad de área en las dos superficies. A pesar de hacer comparaciones, ninguno concluyó que las dos superficies son iguales.

Actividad 1.2. En esta acción, los alumnos comparan los polígonos, como la cantidad ocupada por una superficie, al igual que la actividad anterior la mayoría recortó cada polígono para después sobreponerla una con la otra, buscando la manera de comparar si tienen la misma cantidad de hierba. Algunos midieron con una regla y comentan sobre el ancho y el largo de los polígonos.

6.5.1.4 Reconoce que la cantidad de hierba ocupada en el campo A es mayor que el campo B: Ningún estudiante concluye esta situación.

6.5.1.5 Reconoce que la cantidad de hierba ocupada en el campo B es mayor que el campo A:

Explique cuál escoge y justifique sus razones:

El campo B es un poco mas grande que campo A porque sería que si le quitamos la raya que tiene tendría mucho mas espacio y sería bueno para producir mucha hierba a pastiar las vacas y así sería mucho mejor como para el dueño de la vacas como para el dueño del lote

Colegio Nacional [illegible]

Leydey Medina
7-1

Un alumno concluye que hay mayor cantidad de hierba después de que hizo mediciones alrededor de cada polígono.

6.5.1.6 Reconoce la igualdad de área en las dos superficies:

Explique cuál escoge y justifique sus razones:

El campo A si tiene la misma cantidad de hierba que el campo B, porque la parte del campo B. que tiene una parte en forma de rectangulo menos alto si se colocara en la parte de arriba del campo. B quedaria de la misma altura y de el mismo ancho, si lo medimos con la regla lo dos campos tienen la misma medida, asi que los dos campos tienen la misma cantidad de hierba.

Claudia Milena Menco Montes 7-09
Instituto Tecnico superior Industrial.

La mayoría de los alumnos reconocieron que los dos campos tienen la misma cantidad de hierba, se basaron en el recorte y el recubrimiento de los polígonos.

6.5.2 Actividad 2

Actividad 2.1. En esta actividad los alumnos identifican la cantidad de superficie que ocupan algunos polígonos propuestos, cada uno buscó distintas estrategias para identificar con más claridad y empezar a contar la cantidad de superficie ocupada por cada figura.

Después de revisadas las conclusiones expuestas por los alumnos se propusieron las siguientes categorías.

6.5.2.1 Observaron que los polígonos tiene igual cantidad de superficie:

Observación:

En la figura A se llevo 12 cuadritos para hacer la figura.
En la B se llevo' tambien 12 cuadritos para hacer la figura, en la C, se llevo la misma cantidad de cuadros, en la D, se llevo tambien la misma cantidad que en la A, B y C, y en la E, se llevo lo mismo que en la A, B, C, y D.

Claudia Milena Menco Montes 7-09
Instituto Tecnico Superior Industrial.

Son los estudiantes que buscaron la forma de identificar cada polígono coloreándolo totalmente o esbozando el mismo.

6.5.2.2 No observaron que los polígonos tienen igual cantidad de superficie:

Observación:

la Figura A tiene 18 cuadrados
la Figura B tiene 15 cuadrados
la figura c tiene 15 cuadrados
la figura d tiene 17 cuadrados
la Figura e tiene 16 cuadrados

Arley Antonio Duarte velasquez
7ºa
instituto tecnico superior industrial

Son los estudiantes que buscaron la forma de identificar cada polígono coloreándolo en forma equivocada o cometiendo error al contar.

Actividad 2.2. En el desarrollo de ésta, los estudiantes tenían que identificar qué cantidad de superficie está ocupada a partir de un patrón de medida bidimensional en los diferentes polígonos propuestos.

Después de revisadas las conclusiones expuestas por los alumnos se propusieron las siguientes categorías.

6.5.2.3 Identificaron la cantidad de superficie ocupada a partir de un patrón de medida bidimensional:

Observación:

- la Figura 1 tiene 12 cuadrados
- la Figura 3 tiene 9 cuadrados uniendo los 2 triangulos
- la figura 2 tiene 10 cuadrados uniendo los 2 rectangulos

Arles Antonio Duarte velasquez
7°9
instituto tecnico superior industrial

Son los estudiantes que identificaron que los polígonos diseñados tenían partes fraccionadas de forma triangular y rectangular, que uniéndolas formaban la unidad patrón, de esta manera dieron sus repuestas acertada de la cantidad de superficie ocupada en cada uno de ellos.

6.5.2.4 No identificaron la cantidad de superficie ocupada a partir de un patrón de medida bidimensional. Son los estudiantes que identificaron que los polígonos diseñados tenían partes fraccionadas de forma triangular y rectangular, sin embargo no concluyeron que se podían unir para formar una unidad patrón y su repuesta solamente la dieron con la parte entera.

Actividad 2.3. En la realización de esta acción, se busca que el estudiante maneje distintos patrones de medida en un polígono; a partir de la inclusión determinará cuantas veces está contenido o recubre el polígono con cada patrón de medida dado.

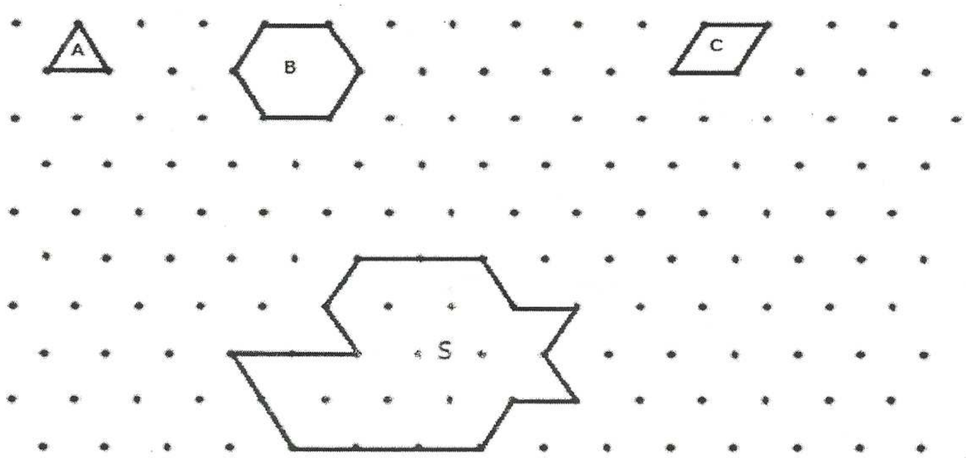
Después de revisadas las conclusiones expuestas por los alumnos se propusieron las siguientes categorías.

6.5.2.5 Identificaron la cantidad de superficie ocupada a partir de la primera figura (patrón A):

ACTIVIDAD 2.3

Calcula cuántas figuras A caben en la figura (S), cuántas figuras B caben en la figura (S) y cuántas figuras C caben en la figura (S). Completa la tabla siguiente:

	Figura A (unidad A)	Figura B (unidad B)	Figura C (unidad C)
Superficie	29	3	13



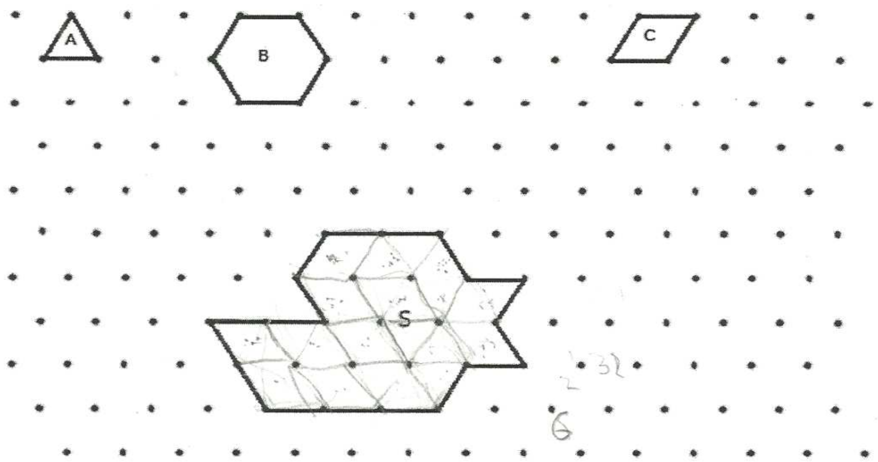
Son los estudiantes que distribuyeron el patrón A en el polígono dado, el número exacto de veces que lo forma o lo cubre.

6.5.2.6 Identificaron la cantidad de superficie ocupada a partir de la primera figura (patrón B):

ACTIVIDAD 2.3

Calcula cuántas figuras A caben en la figura (S), cuántas figuras B caben en la figura (S) y cuántas figuras C caben en la figura (S). Completa la tabla siguiente:

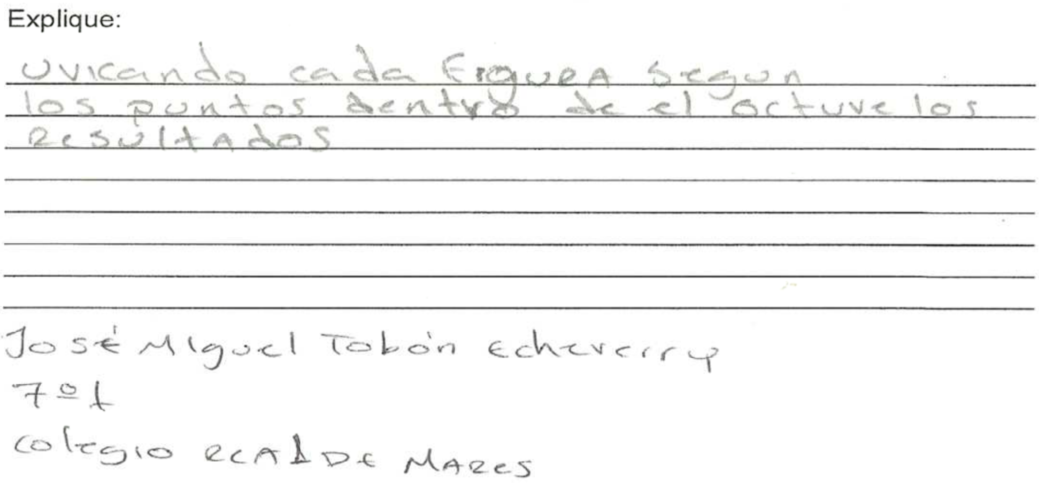
	Figura A (unidad A)	Figura B (unidad B)	Figura C (unidad C)
Superficie	32	6	24



Explique:

Lo que primero ise fue que cada figura tiene su diferente medida y fui entonces rellenando con los punto colineales que havian.

Andres Muñoz Amoris 0.7.0
Instituto Tecnico Superior Industrial


Explique:

Uvicando cada Figura segun
los puntos dentro de el octuve los
resultados

José Miguel Tobón echeverry
7º1
colegio real de Mares

La mitad de los estudiantes acierta las veces que está incluido el patrón B en el polígono dado, la otra no acierta debido a que sobreponen el patrón B varias veces.

6.5.2.7 Identificaron la cantidad de superficie ocupada a partir de la primera figura (patrón C). Ninguno de los estudiantes acierta sobre la cantidad de veces que está contenida debido a que no buscaron la forma de ubicarla dentro del polígono.

Actividad 2.4. En esta actividad se busca que el estudiante compare la unidad patrón dada, en las diferentes superficies buscando la forma de calcularlas teniendo en cuenta si es mayor o menor que la unidad.

Después de revisadas las conclusiones expuestas por los alumnos se propusieron las siguientes categorías.

6.5.2.8 Calcularon la cantidad ocupada en las diferentes superficies a partir de la unidad de medida:

Observación:

En la Figura 1 salen 6 □ el Figura 2, sale mitad de A, en la Figura 3, 3 □ y mitad de A, en la Figura 4, salen 9 □ y mitad de A, y en la 5. salen 13 □ y mitad de A.

Claudia Milena Menco Montes 7º09
Instituto Tecnico Superior Industrial.

Los estudiantes calcularon las diferentes superficies con el patrón de medida, donde observamos que tienen dificultad en escribir (la mitad de la unidad).

6.5.2.9 No calcularon la cantidad ocupada en las diferentes superficies a partir de la unidad de medida:

Observación:

En la unidad 1- Hay 6 cuadrados
En la unidad 2 - Hay un medio
En la unidad 3 - Hay 3 cuadros y un cuadrado
En la unidad 4 - Hay 6 cuadros.
En la unidad 5 - Hay 17 cuadros.

LIZETH PEREZ 7-2
Real de Mares

Son los estudiantes que tuvieron dificultad en calcular las diferentes superficies con el patrón de medida, debido a que todavía no reconocen la fracción de la unidad y su respuesta la dan solamente con la unidad completa.

Actividad 2.5. En esta actividad el estudiante compara las unidades de patrón dadas, buscando la forma de calcular cuántas veces aparecen las unidades en el polígono dado y las completará llenando la tabla sugerida, después establecerá la relación entre las unidades sugeridas en donde comparará las superficies ocupadas entre si y completará la actividad llenando la tabla dada.

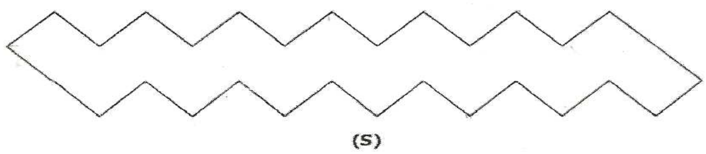
Después de revisadas las conclusiones expuestas por los alumnos se propusieron las siguientes categorías:

6.5.2.10 Calcularon la cantidad ocupada en las diferentes superficies a partir de las unidades de patrón de medida y la relación entre ellas.

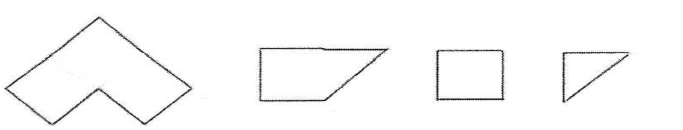
ACTIVIDAD 2.5

a)Mide el área de la superficie (S), utilizando las unidades A, B, C y D. Completa la tabla siguiente:

	Medida del área de (S)
Unidad " A "	4 y Medio
Unidad " B "	9 y Medio
Unidad " C "	14
Unidad " D "	28



(S)



unidad A unidad B unidad C unidad D

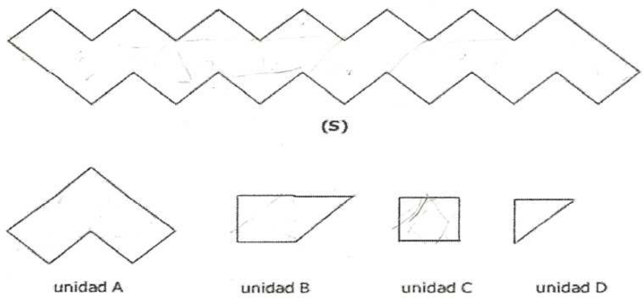
Los estudiantes calcularon las diferentes superficies con las unidades de patrón de medida, donde se observa que la mayoría recurrió a hacer divisiones en el polígono dado para dar los valores y llenar la tabla. En cuanto a la relación de las unidades entre si vemos que cuando se comparan consigo mismas identifican las veces que están contenidas entre sí llenando la tabla sugerida.

6.5.2.11 No calcularon la cantidad ocupada en las diferentes superficies a partir de las unidades de patrón de medida y la relación entre ellas:

ACTIVIDAD 2.5

a)Mide el área de la superficie (S), utilizando las unidades A, B, C y D. Completa la tabla siguiente:

	Medida del área de (S)
Unidad " A "	4
Unidad " B "	12
Unidad " C "	15
Unidad " D "	26



b) Completa la tabla:

	Unidades			
	A	B	C	D
Objeto geométrico				
A	1	0	0	0
B	2	0	1	0
C	3	1	1	0
D	4	3	4	4

Nota.- Los alumnos dispondrán de una fotocopia de la superficie (S) y un juego con varias unidades A, B, C y D, del material que se pueda disponer.

colegio real de mares
Leyder medina
9-1

b) Completa la tabla:

	Unidades			
	A	B	C	D
Objeto geométrico				
A	1	NO CABE	NO CABE	NO CABE
B	2	1	NO CABE	NO CABE
C	3	1	1	NO CABE
D	6	3	2	1

Nota.- Los alumnos dispondrán de una fotocopia de la superficie (S) y un juego con varias unidades A, B, C y D, del material que se pueda disponer.

Iara Nasoly Rivera Mezquida
Colegio Real de Mares
Grado 7º1

Son los estudiantes que tuvieron dificultad en calcular las diferentes superficies con las unidades de patrón de medida, debido a que todavía no identifican el número de veces que se encuentra en el polígono propuesto para dar los valores y así poder llenar la tabla; en cuanto a la relación de las unidades entre si vemos dificultad de reconocer la cantidad de veces que puede estar contenida una unidad en la otra y se evidencia en la forma en que llena la tabla.

6.5.3 Actividad 3

Actividad 3.1. En este proceso, se les dan a los estudiantes varias situaciones para que compare las superficies rectangulares, para que comprenda las propiedades y características de las unidades de medida, donde comprenderá que al contar la longitud de la base y la longitud de la altura nos dará la medida de la superficie que será el área, así mismo reconocerá la fórmula cuando refleje las cantidades en la tabla propuesta.

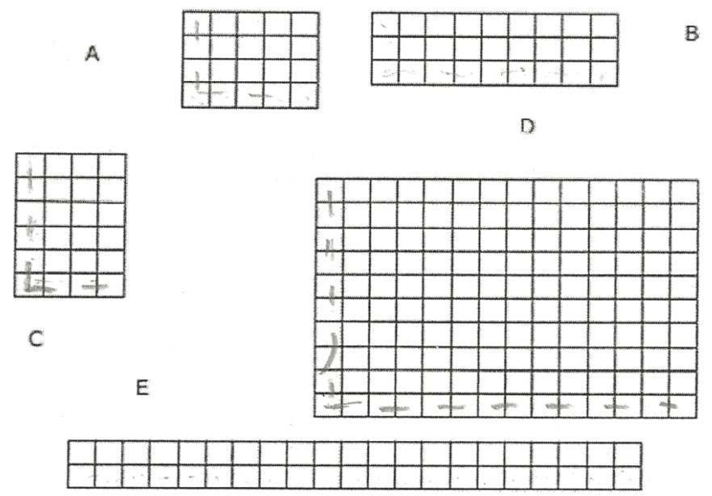
Después de revisadas las conclusiones expuestas por los alumnos se propusieron las siguientes categorías:

6.5.3.1 Calcularon la longitud de la base y altura, para comprender la unidad de área en las diferentes superficies rectangulares, propuestas que se verá refleja en la tabla.

Actividad 3.1

Considerando la longitud del lado del cuadrado como unidad de longitud y el cuadrado como unidad de área, completa la siguiente tabla:

Rectángulo	Longitud de la base	Longitud de la altura	Área
A	5	4	20
B	9	3	27
C	4	6	24
D	14	10	140
E	21	2	42



Arley Antonio Duarte velasquez
7ºa
instituto tecnico superior industrial

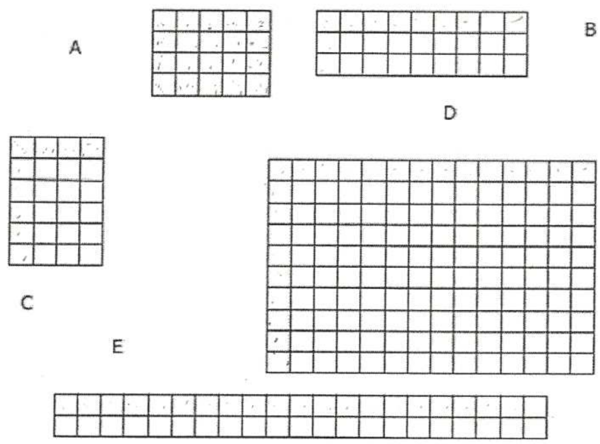
Los estudiantes realizaron el conteo de la longitud de la base y la longitud de la altura en los rectángulos propuestos y las cantidades fueron ubicadas en la tabla presentada, algunos reconocieron que al contar todas las divisiones de los rectángulos es el área y concluyen que es igual realizar la multiplicación de la longitud de la base entre la longitud de la altura, pues, les daba la casilla del área en el cuadro propuesto.

6.5.3.2 No calcularon la longitud de la base y altura, para comprender la unidad de área en las diferentes superficies rectangulares, propuestas que se verá refleja en la tabla.

Actividad 3.1

Considerando la longitud del lado del cuadrado como unidad de longitud y el cuadrado como unidad de área, completa la siguiente tabla:

Rectángulo	Longitud de la base	Longitud de la altura	Área
A	5	4	9
B	4	3	12
C	4	6	10
D	14	10	24
E	21	2	23



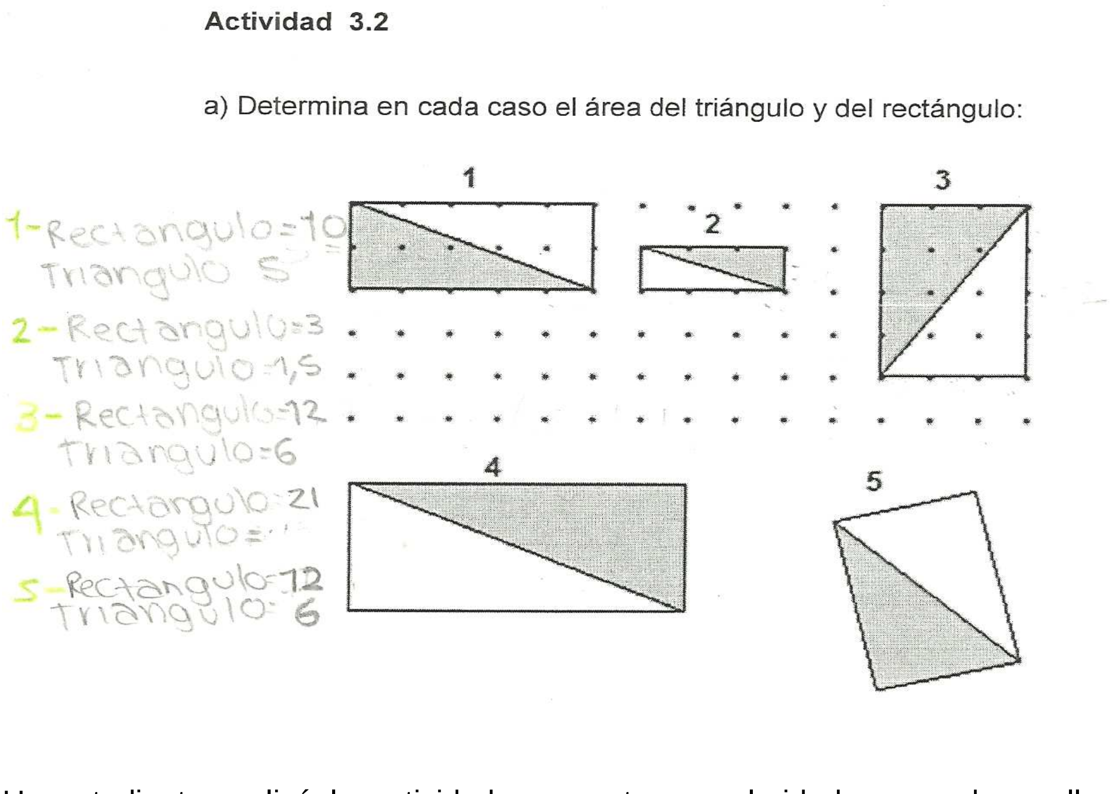
colegio real de mares
Leydar medina
701

Un estudiante realizó el conteo de la longitud de la base y la longitud de la altura en los rectángulos propuestos y las cantidades fueron ubicadas en la tabla propuesta, sumó la longitud de la base entre la longitud de la altura y los ubicó en la casilla del área, no reconoció que al contar todas las divisiones de los rectángulos le daba otro valor.

Actividad 3.2. En esta actividad se le dan a los estudiantes varias superficies, se inicia con algunas rectangulares que están sombreadas por la mitad (que serán triángulos), empezarán a calcular el área rectangular y la mitad de ésta, que corresponde al área de un triángulo, después se les presentan triángulos para que determinen sus áreas.

Después de revisadas las conclusiones expuestas por los alumnos se propusieron las siguientes categorías.

6.5.3.3 Calcularon las áreas de los rectángulos y triángulos propuestos:



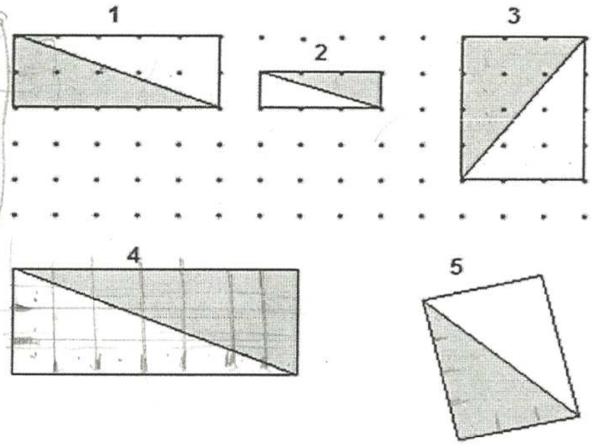
Un estudiante realizó la actividad con certeza y claridad en su desarrollo de cálculo de las áreas, otros sólo encontraron las áreas de los rectángulos

6.5.3.4 No calcularon las áreas de los rectángulos y triángulos propuestos:

Actividad 3.2

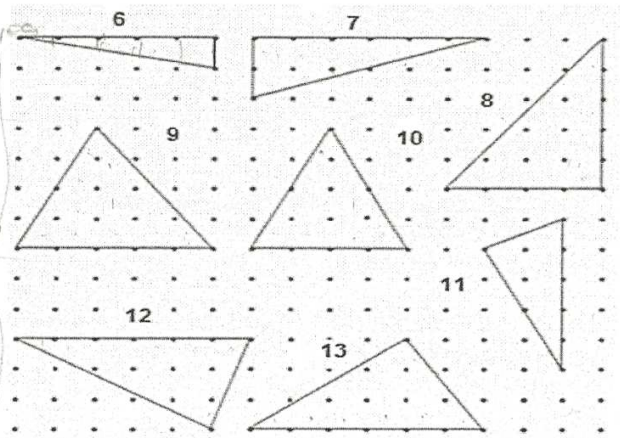
a) Determina en cada caso el área del triángulo y del rectángulo:

	base	Altura	area
1	5	2	10
2	3	1	3
3	3	4	12
4	3	7	21
5	3	4	12

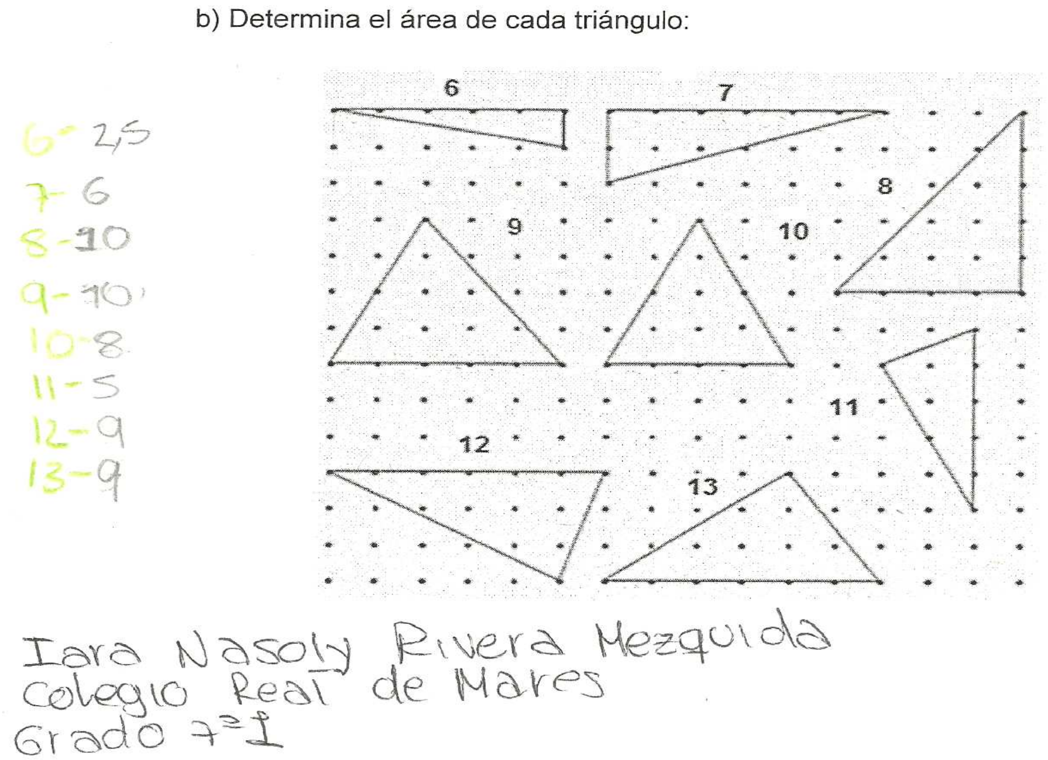


b) Determina el área de cada triángulo:

	base	altura	area
6	1	5	5
7	6	2	12
8	4	5	20
9	4	5	20
10	4	4	16
11	1	5	5
12	6	3	18
13	6	3	18



Andres muñoz Amaris 07.09
Instituto Tecnico Superior Industrial

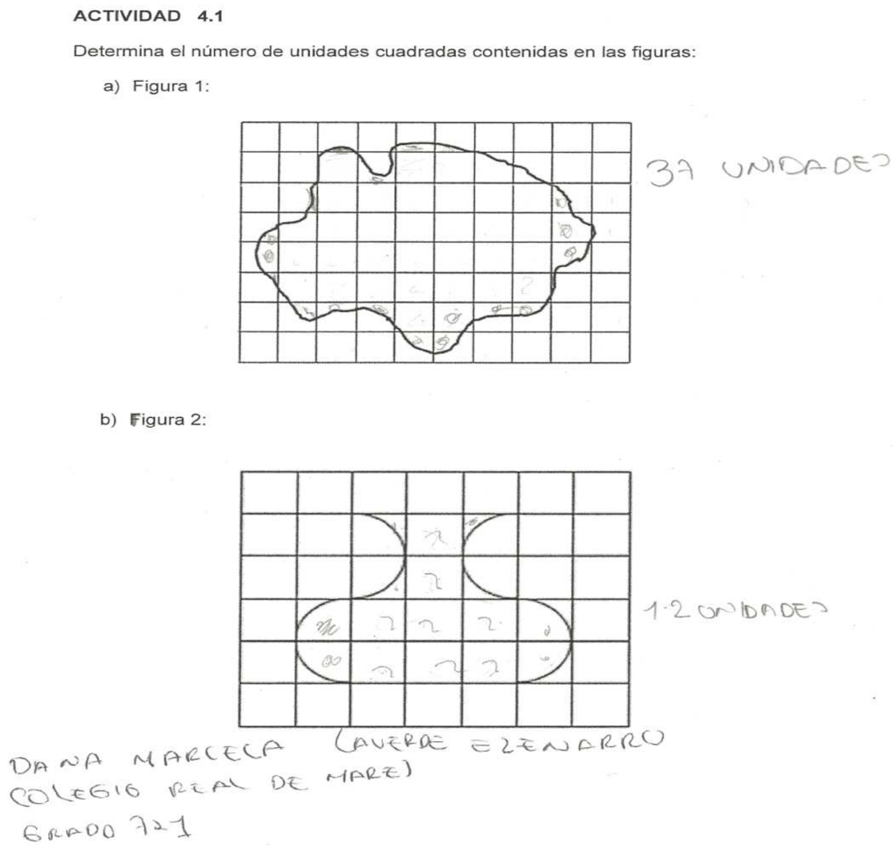


Son estudiantes que tuvieron dificultad en determinar las áreas de los rectángulos y de los triángulos debido a que no identificaron la cantidad de superficie mostrada.

6.5.4 Actividad 4

Actividad 4.1. Aquí, el estudiante desarrollará la estimación aplicando el reconocimiento de la cantidad de superficie con respecto a un patrón de medida bidimensional. Aplicará las estrategias de conteo apoyándose en los cuadrados o fraccionando las gráficas para hallar aproximadamente su área.

6.5.4.1 Estudiantes que analizaron la forma de encontrar por estimación las áreas de las superficies de las figuras:



ACTIVIDAD 4.1

Determina el número de unidades cuadradas contenidas en las figuras:

a) Figura 1:

37 UNIDADES

b) Figura 2:

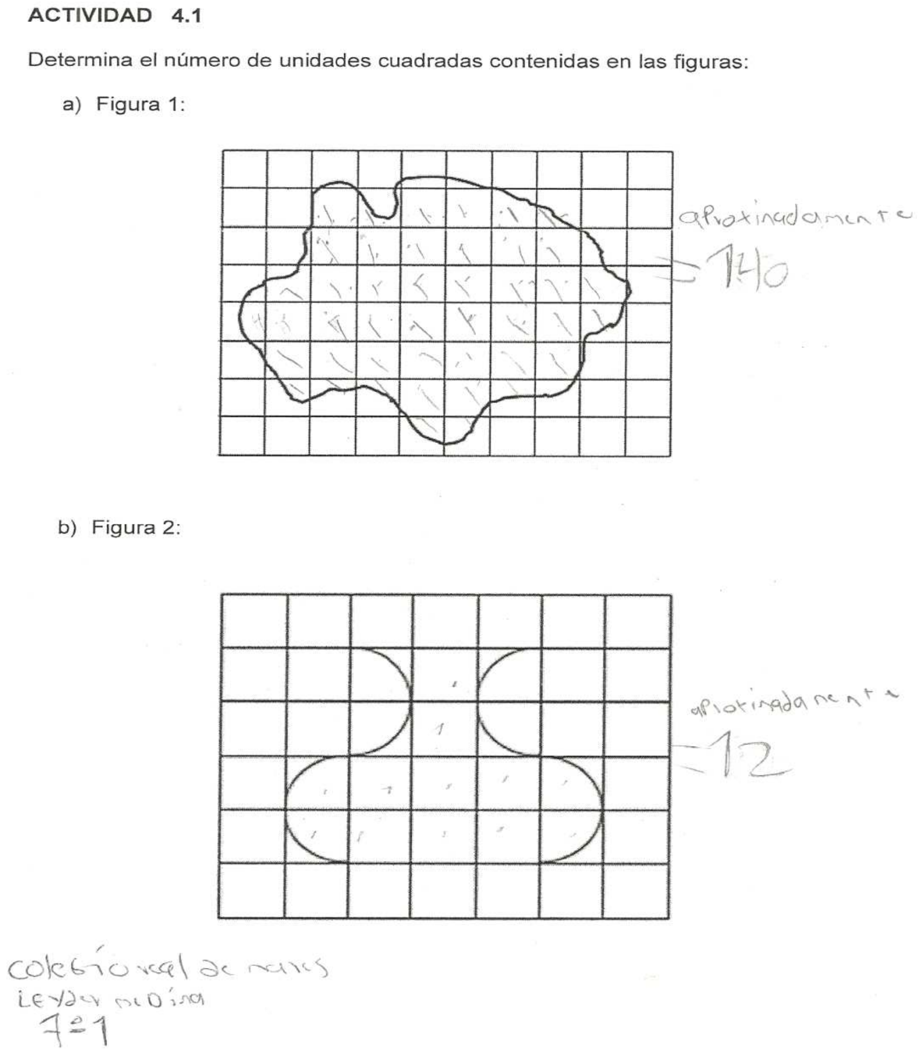
12 UNIDADES

DANA MARCELA LAVERDE EZENARRO
COLEGIO REAL DE MARES
GRADO 721

En la figura 1, la mayoría de los estudiantes dio una estimación aproximada del área de la superficie apoyándose en la cuadrícula.

En la figura dos, todos los estudiantes acertaron en la cantidad de superficie de área presentada, debido al proceso de análisis que ellos venían aplicando en talleres anteriores.

6.5.4.2 Estudiantes que no analizaron la forma de encontrar por estimación las áreas de las superficies de las figuras:


ACTIVIDAD 4.1

Determina el número de unidades cuadradas contenidas en las figuras:

a) Figura 1:

b) Figura 2:

En la figura uno, un estudiante presentó dificultad en la estimación aproximada del área de la superficie, se ve que se apoyó en la cuadrícula, sin embargo no se entiende de dónde sacó el valor tan alto de la estimación.

7. CONCLUSIONES

El modelo de enseñanza y aprendizaje de la geometría presentado por Van Hiele, se ha difundido a lo largo de los años en diferentes países, lo que ha permitido su práctica y con ello, la identificación de sus niveles en los estudiantes y en los materiales curriculares. Hoy, como educadores, en busca del crecimiento académico y formativo de los escolares hemos tomado su teoría con el propósito de hacer de la actividad educativa, un proceso de razonamiento hecho con calidad y eficiencia donde el quehacer del maestro sea significativo tanto para él como para sus estudiantes. Teniendo en cuenta esos aspectos, cabe enunciar, que los talleres realizados a lo largo de la actividad, accedieron en los educandos, a la identificación, de las diferentes categorías del autor, que al ser ejecutadas denotan los beneficios en la aprehensión de los conceptos geométricos en el cual, el área pasa a ser una noción vivencial que motiva a los estudiantes en la realización de acciones que les permiten armar, fraccionar, ubicar, comparar, diferenciar, estimar, sobreponer, medir, reproducir, transformar, percibir y reestructurar entre otras; lo que facilita el manejo de procesos de razonamiento, no sólo en lo matemático sino también en el medio en que se desenvuelve.

Se enfatiza entonces, que este proyecto, estuvo fundamentado en el modelo de Van Hiele. En él se pudo evidenciar el proceso de evolución del razonamiento geométrico de los educandos; de igual manera, se observó, que un docente puede ayudar a sus estudiantes en el mejoramiento de la calidad de su razonamiento, haciendo uso de estrategias que lo motiven al análisis y le permitan tener por ende, un aprendizaje significativo en donde toman sus pre saberes y crean otros a partir de la experiencia.

La “teoría de niveles de razonamiento” y las “fases de aprendizaje” de Van Hiele, fueron una buena razón para diseñar una propuesta didáctica para la secuenciación de actividades de enseñanza-aprendizaje en el aula. Esto permitió que los estudiantes experimentaran instrucciones adecuadas que los llevaron al avance en sus procesos a través de los niveles de razonamiento, iniciando con el reconocimiento de las imágenes (nivel 1) y así avanzar hacia el descubrimiento de las figuras y el razonamiento informal (nivel 2) que fue lo que se pudo corroborar en esta actividad.

Partiendo de las experiencias vividas en el proyecto, cabe denotar que el análisis hecho a ellas, permite afirmar que la iniciación con los estudiantes con respecto al tema de área, se hace más significativo cuando identifican o reconocen la superficie como una medida bidimensional; en donde no sólo las fórmulas son indispensables para su definición sino, que también se requiere encontrar el verdadero significado geométrico que enriquezca el pensamiento del estudiante, permitiendo una mayor abstracción de lo que se desea transmitir.

Se tomó también como fuente de apoyo, los pensamientos y experiencias de Rosa María Corberan Salvador, que se basaron, en el modelo de Van Hiele; en ellas, la idea básica de partida es que "el aprendizaje de la geometría se hace pasando por unos determinados niveles del pensamiento y conocimiento" y es en la aplicación de las actividades donde logramos identificar la necesidad de diseñar muy cuidadosamente la manera de abordar la temática para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Es indiscutible que las fases de aprendizaje, planteadas por Van Hiele, favorecen el desplazamiento del alumno de un nivel a otro, y es precisamente cuando el educando manipula material lo que le permite manejar algunas situaciones para lograr obtener como resultado la aprehensión de un conocimiento, y es con esta metodología que logramos que su aprendizaje lo relacione rápidamente con la operación o instrucción que se le pide.

En síntesis, los talleres realizados con los educandos, validó la teoría de estos autores, donde se pudo evidenciar la interpretación geométrica en la determinación de áreas en figuras planas utilizando un patrón de medida como unidad bidimensional, logrando determinar la funcionalidad y aplicabilidad en el aula y en las acciones de la cotidianidad de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

CORBERÁN, R. M. y otros. Didáctica de la geometría: El modelo Van Hiele, Valencia: Edición castellana, Servei de Publications, Universitat de Valencia, 1989.

________, ________. Razones para enseñar geometría en la educación básica. Buenos Aires: Novedades Educativas castellana, 1994.

DEL OLMO, M. et al. Superficies y Volumen ¿Algo más que el trabajo con fórmulas? Madrid: Síntesis, 1993.

DICKSON, L; BROWN; GIBSON. El Aprendizaje de las Matemáticas. Barcelona: Labor, 1991.

JAIME, A; GUTIÉRREZ, A. Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría modelo de Van Hiele. 1990.

LEBESGUE, H. La medida de las magnitudes. México: Limusa, 1995.

MEN, COLOMBIA. Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá: Magisterio, 1998.

PRINCIPIOS Y ESTÁNDARES PARA LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA. San Juan, 2 Armilla (Granada): Sociedad Andaluza de Educación Matemáticas Thales, 2000.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Serie didáctica de las matemáticas. Módulo 3 pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas. 2006.

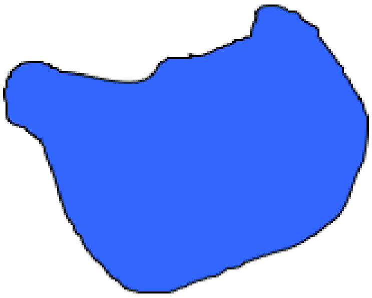
ZAPATA, Fabio y otros. Situaciones problema para la enseñanza de la magnitud área. Medellín: Universidad de Antioquia, 2006.

Anexo A. Actividad 1

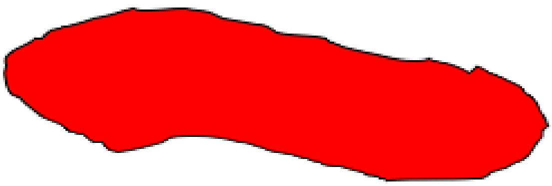
Lea con mucha atención, y tenga en cuenta que debe ser muy claro al escribir el procedimiento que realizo para escoger la respuesta correcta.

ALIMENTANDO LOS POLLOS

La casa de Carlos y Andrea tienen un corral donde se crían los pollos. Dibuje los corrales en un cartulina y recórtalos. ¿En cuál de los dos corrales hay más espacio para que se muevan los pollos?



CORRAL A



CORRAL B

Explique cuál escoge y justifique sus razones:

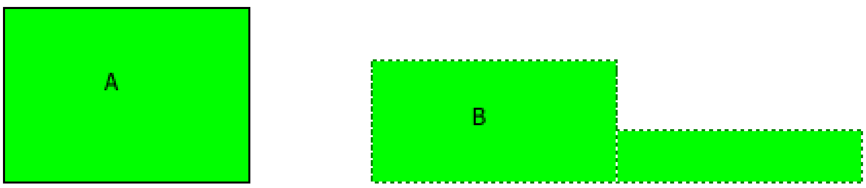
____

Tomado y adaptado de taller aplicado sobre Áreas de Rosa María Corberan

Anexo B. Actividad 2

Lea con mucha atención, y tenga en cuenta que debe ser muy claro al escribir el procedimiento que realizó para escoger la respuesta correcta.

Imagínese que estas figuras representan dos campos cubiertos de hierba. ¿Tiene el campo A la misma cantidad de hierba que el campo B?



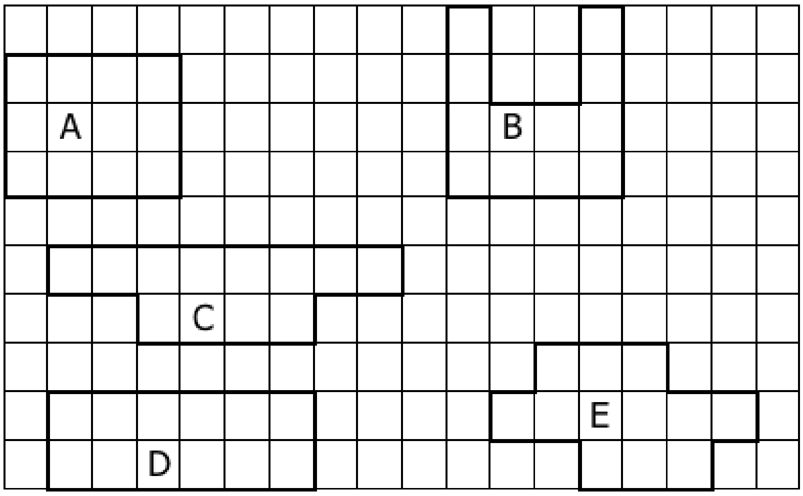
Explique cuál escoge y justifique sus razones:

____

Tomado y adaptado de taller aplicado sobre Áreas de Rosa María Corberan

Anexo C. Actividad 3

Calcula cuántos cuadrados son necesarios para construir cada una de las siguientes figuras.



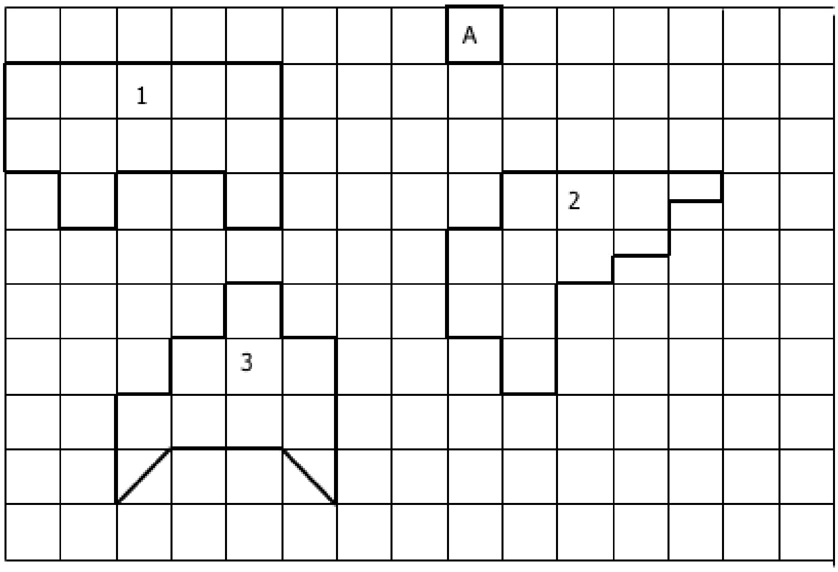
Observación:

____
____
____
____
____
____
____
____
____
____

Adaptada de Horak & Horak (1982)

Anexo D. Actividad 4

Jorge ha diseñado las siguientes figuras, utilizando para ello cuadrados. Calcula cuántos cuadrados serán necesarios para construir cada una de estas figuras. ¿Qué observas?



Observación

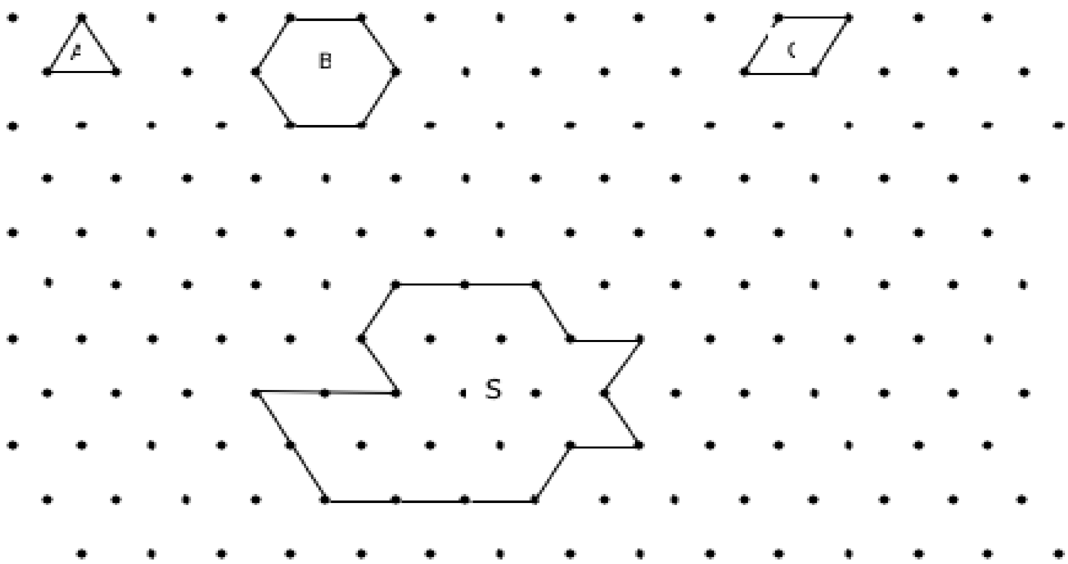
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____

Adaptada de Horak & Horak (1982)

Anexo E. Actividad 5

Calcula cuántas figuras A caben en la figura (S), cuántas figuras B caben en la figura (S) y cuántas figuras C caben en la figura (S). Completa la tabla siguiente:

	Figura A (unidad A)	Figura B (unidad B)	Figura C (unidad C)
Superficie			



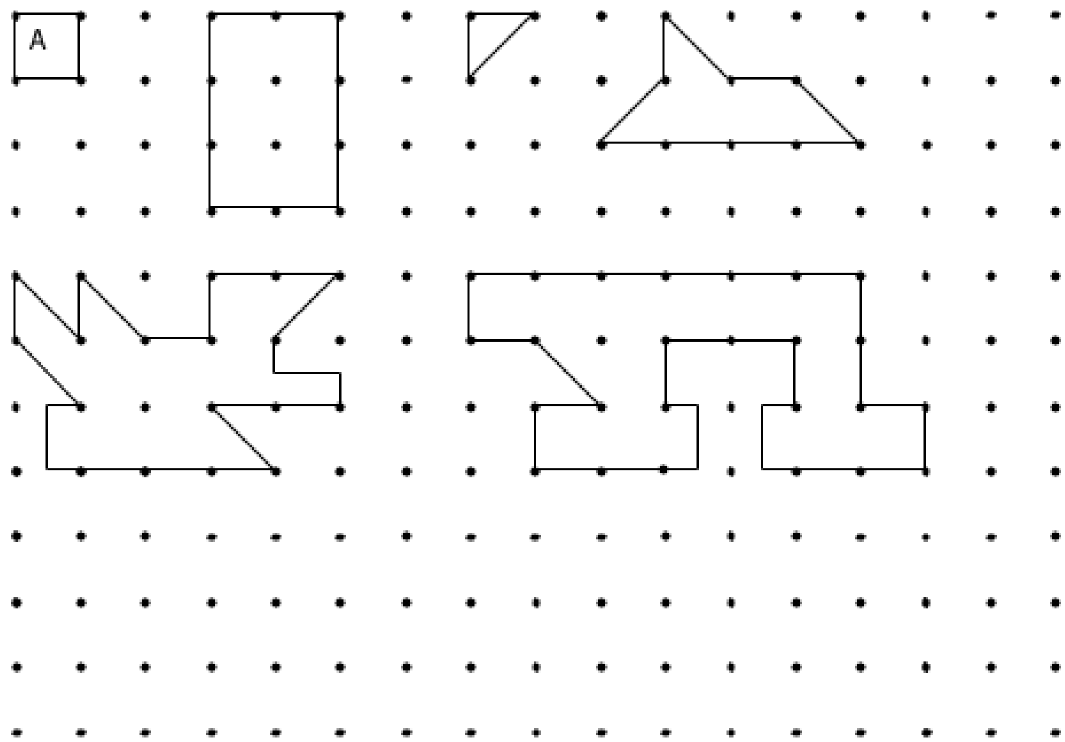
Explique:

____
____
____
____
____
____
____
____

Extraída de Musser & Burger (1988)

Anexo F. Actividad 6

Calcula la medida del área de cada una de las siguientes superficies, utilizando como unidad de medida el cuadrado (A).



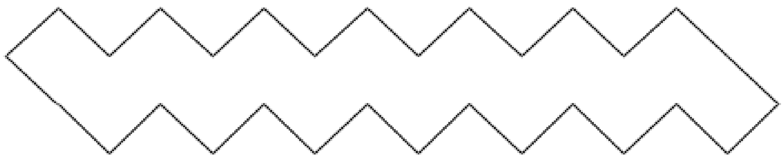
Observación:

Extraída de Corberán (1996).

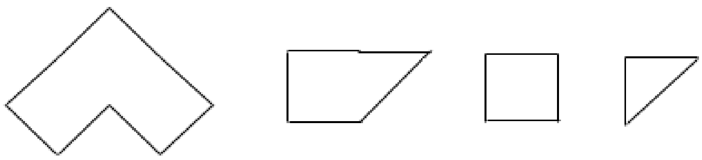
Anexo G. Actividad 7

a)Mide el área de la superficie (S), utilizando las unidades A, B, C y D. Completa la tabla siguiente:

	Medida del área de S



(S)



unidad A unidad B unidad C unidad D

b) Completa la tabla:

	Unidades			
	A	B	C	D
Objeto geométrico				
A				
B				
C				
D				

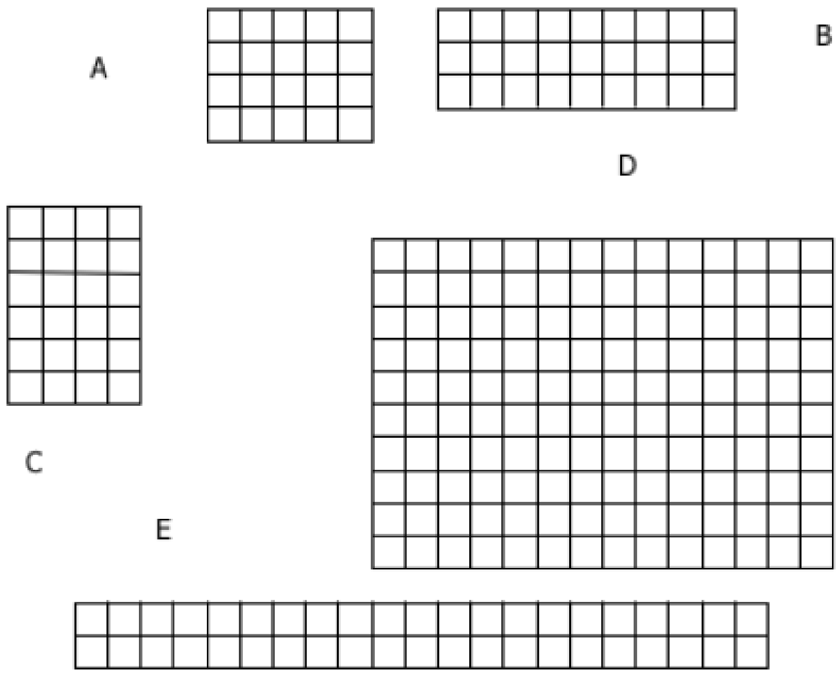
Nota.- Los alumnos dispondrán de una fotocopia de la superficie (S) y un juego con varias unidades A, B, C y D, del material que se pueda disponer: cartulina, Plástico,

Extraída de Peterson (1973)

Anexo H. Actividad 8

Considerando la longitud del lado del cuadrado como unidad de longitud y el cuadrado como unidad de área, completa la siguiente tabla:

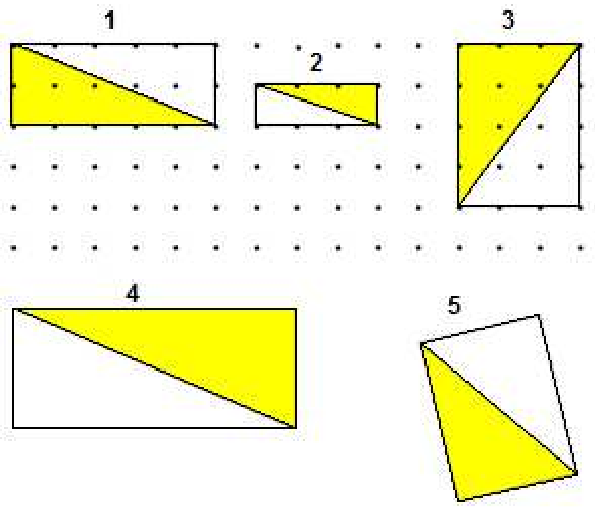
Rectángulo	Longitud de la base	Longitud de la altura	Área
A			
B			
C			
D			
E			



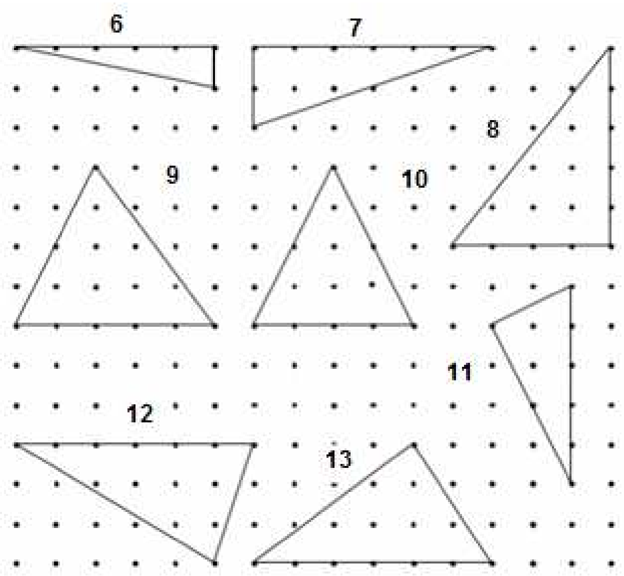
Extraído de Padilla (1990)

Anexo I. Actividad 9

a) Determina en cada caso el área del triángulo y del rectángulo:



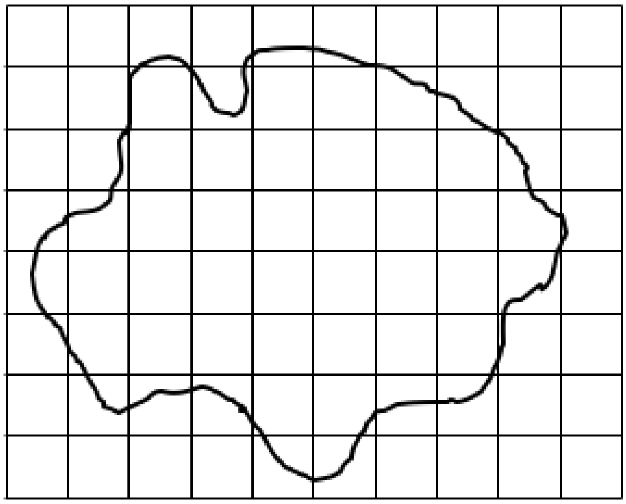
b) Determina el área de cada triángulo:

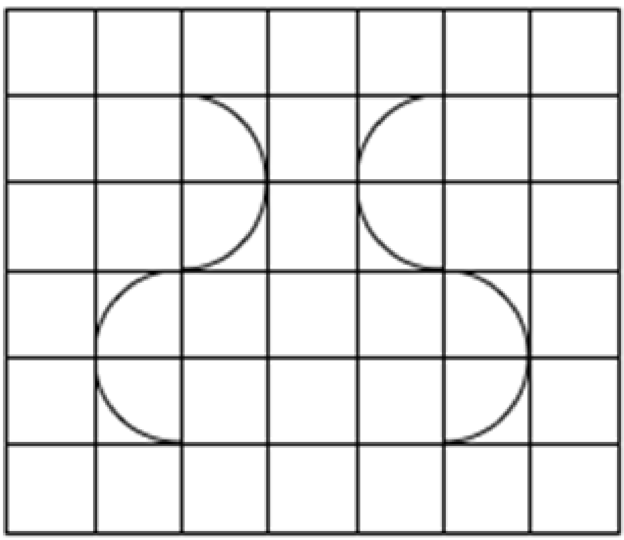


Adaptada de una actividad de SMP 11-16 (1985)

Anexo J. Actividad 10

Determina el número de unidades cuadradas contenidas en la figura:





Extraído de Padilla (1990)