

**CONCEPTUALIZACIÓN DE ÁREA CON LA MEDIACIÓN DEL
PROGRAMA CABRI ELEM**

OLGA LUCÍA ALMEIDA SERRANO

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA**

2010

**CONCEPTUALIZACIÓN DE ÁREA CON LA MEDIACIÓN DEL
PROGRAMA CABRI ELEM**

OLGA LUCÍA ALMEIDA SERRANO

**Trabajo de Grado para obtener el título de
Licenciada en Matemáticas**

Director:

CAROLINA MEJÍA MORENO

Magister en Matemáticas

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE MATEMÁTICAS

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

BUCARAMANGA

2010

*A Dios, por conservar una hermosa estrella para mí,
para que ilumine mi vida, mi camino y mi sonrisa.*

*A mi maravillosa madre, gracias por estar siempre en
cada momento de dificultad y alegría y por su entrega
incondicional en el desarrollo de cada una de mis
metas.*

*A mi padre, por cuidarme desde lejos, por su paciencia,
amor y apoyo incondicional y por permitir que esta
etapa se haya cumplido.*

*A mis sobrinas Daniela y Valeria, como muestra de
esperanza, prosperidad y luz en el camino.*

*A mi Parcerito precioso, por acompañarme día tras día
en el camino hacia mis metas, por compartir tu paraíso
con el mío, por no permitir que mis lagrimas caigan,
por ser mi cómplice, mi amigo y por seguir conmigo en
la búsqueda de nuestros locos sueños.*

*A esa ráfaga de magia que llega y se va como el viento
e invade mi vida.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la profesora Carolina Mejía por su paciencia, dedicación e invaluable contribución en la elaboración y realización de esta investigación. Al profesor Juan de Dios Urbina por su atención y colaboración en buscar la disponibilidad de los recursos necesarios para el desarrollo de este trabajo, por su inmenso aporte en mi formación como docente, y muy especialmente a los dos por su amistad.

A los niños del grado 5-A primaria 2009 del Colegio Liceo Patria, por su participación y dedicación en el desarrollo de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
1. JUSTIFICACIÓN.....	17
2. MARCO TEÓRICO.....	23
2.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	23
2.2 GEOMETRÍA DINÁMICA.....	25
2.2 INTRODUCCIÓN AL PROGRAMA CABRI ELEM.....	25
2.3 EL SISTEMA MÉTRICO O DE MEDIDA.....	28
2.4 CONCEPTOS GEOMÉTRICOS.....	30
3. ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	32
3.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA.....	34
3.2 ACTIVIDAD 1.....	40
3.3 ACTIVIDAD 2.....	50
3.4 ACTIVIDAD 3.....	63
3.5 ACTIVIDAD 4.....	66
3.6 EVALUACIÓN FINAL.....	75
4 CONCLUSIONES.....	77
4.1 EN CUANTO AL APRENDIZAJE.....	77
4.2 EN CUANTO AL SOFTWARE CABRI ELEM.....	78
4.3 SUGERENCIAS.....	79
BIBLIOGRAFÍA.....	81

ANEXOS

Anexo 1 (prueba diagnóstica).....	83
Anexo 2 (actividad 1).....	85
Anexo 3 (actividad 2).....	88
Anexo 4 (actividad 3).....	93
Anexo 5 (actividad 4).....	95
Anexo 6 (evaluación final).....	97

FIGURAS

Prueba diagnostica

Figura 1.....	36
Figura 2.....	37
Figura 3	37

Actividad 1

Figura 4 (Tarea 1).....	100
Figura 5 (Tarea 2).....	100
Figura 6 (Tarea 3).....	101
Figura 7 (Tarea 4).....	101
Figura 8 (Tarea 5).....	102
Figura 9 (Tarea 6).....	102
Figura 10 (Tarea 7).....	103

Actividad 2

Figura 11 (Tarea 1).....	103
Figura 12 (Tarea 2).....	104
Figura 13 (Tarea 3).....	104
Figura 14 (Tarea 4).....	105
Figura 15 (Tarea 5).....	105
Figura 16 (Tarea 6).....	106
Figura 17 (Tarea 7).....	106
Figura 18 (Tarea 8).....	107
Figura 19 (Tarea 9).....	107
Figura 20 (Tarea 10).....	108

Actividad 4

Figura 21 (Tarea 1).....	108
Figura 22 (Tarea 2).....	109

Figura 23 (Tarea 3).....	109
Figura 24 (Tarea 4).....	110
Figura 25 (Tarea 5).....	110
Figura 26 (Tarea 6).....	111
Figura 27 (Tarea 7).....	111

RESUMEN

TÍTULO:

CONCEPTUALIZACIÓN DE ÁREA CON LA MEDIACIÓN DEL PROGRAMA CABRI ELEM

AUTOR: Olga Lucía Almeida Serrano**

PALABRAS CLAVES:

1. Área. 2. TIC's. 3. Geometría Dinámica. 4. Resolución de problemas.

Esta investigación en el aula se realizó en el Colegio Liceo Patria con seis alumnos del grado quinto de primaria, divididos en tres grupos. En esta investigación aplicamos cuatro actividades, donde se plantean problemas y tareas que contribuyen a la búsqueda de estrategias de solución; las tres primeras actividades están encaminadas a la conceptualización del área y la última a la resolución de problemas.

El presente trabajo de grado busca dar respuesta al siguiente interrogante: ¿Es posible lograr que los estudiantes de quinto primaria del Colegio Liceo Patria conceptualicen la noción de área, con la mediación del software Cabri Elem? Para encontrar respuesta al interrogante, se tuvo en cuenta el identificar los presaberes que los estudiantes tienen del concepto de área, elaborar y aplicar actividades diseñadas en Cabri Elem para la construcción del concepto de área y además analizar las estrategias utilizadas por los niños al resolver situaciones problema planteadas en las actividades.

Mediante el análisis de la información recolectada y el aporte de los autores leídos, se manifiesta que las tareas propuestas con el uso del software Cabri Elem permitieron que los alumnos identificaran las propiedades que caracterizan el área de figuras planas y lograron usar dichas propiedades en la resolución de problemas.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ciencias - Escuela de Matemáticas - Licenciatura en Matemáticas.

Director: MEJÍA MORENO, Carolina; Magister in Mathematics.

SUMARY

TITLE:

CONCEPTUALIZATION OF AREA WITH THE MEDIATION OF CABRI ELEM PROGRAM

AUTHOR: Olga Lucia Almeida Serrano **

KEY WORDS:

1. Area. 2. Perimeter. 3. Cabri Elem. 4. Resolution of problems.

Description:

This classroom research was made at the Colegio Liceo Patria with six 5th grade elementary school students divided in three groups. In this research we applied four activities where propose problems and tasks that promote the search of solve strategies. The three first ones activities are focused on the conceptualization of area, and the last one on resolution of problems.

This paper seeks to answer to the next question: Is it possible to get students of elementary school fifth Liceo Patria conceptualize the notion of area, with the mediation of Cabri Elem software? To find answers to the question, was taken into account to identify the students have previous knowledge of the area concept, develop and implement activities outlined in Cabri Elem for the construction of the concept of area and also analyze the strategies used by children to solve problem situations posed in the activities.

Through the analysis of collected information and the bibliography of studied authors, it is stated that the proposed tasks using the software Cabri Elem allowed the students to indentify the properties that characterize the area of planes figures and were able to use these properties.

* Graduation Project.

** Faculty of Sciences - Mathematics School – Mathematics Licensure.

Director: MEJÍA MORENO, Carolina; Magister in Mathematics.

INTRODUCCIÓN

El área es uno de los temas importantes de la geometría puesto que el conocimiento y aplicación de la misma, ayuda al estudiante a desenvolverse en situaciones del diario vivir. Este trabajo se centrará especialmente en la conceptualización de área en estudiantes de quinto de básica primaria.

El interés por llevar a cabo este trabajo ha surgido en el marco del desarrollo de la práctica pedagógica I, ya que en el transcurso de la misma se percibe la dificultad que tienen los estudiantes para asimilar, comprender y utilizar en diferentes situaciones el concepto de área. Lo anterior podría estar relacionado con las estrategias didácticas que utilizan los profesores a la hora de enseñar, y por la poca importancia que se le da a la geometría dentro del currículo escolar. Precisamente este proyecto de grado busca cambiar la clase involucrando más al estudiante dentro de su proceso de aprendizaje. Para ello usaremos el software Cabri Elem que permite manipular virtualmente objetos teóricos de la geometría logrando que los estudiantes se enfrenten a actividades diseñadas en el computador, basándose en teorías descritas por autores especializados en el tema.

Gracias a este software de geometría dinámica los estudiantes pueden desarrollar diferentes actividades que desplieguen cada uno de los aspectos del área con mayor comodidad vinculándolos con problemas que se pueden presentar en la vida real, como lo sugieren Olmo, Moreno y Gil (1993) en su trabajo: ¿Algo más que el trabajo con fórmulas?

Además actualmente contamos con nuevas tecnologías en los colegios, las cuales deben ser utilizadas de manera continua en el aula de clase. Por esta razón se acepto la propuesta del profesor Juan de Dios Urbina de trabajar con la nueva versión de Cabri (Cabri Elem) para estudiantes de primaria. Para aprovechar las potencialidades de este software se diseñaron actividades encaminadas a lograr una conceptualización integral del área.

Contando con esto y con la indagación hecha sobre cómo abordar el concepto de área, se estructuró la pregunta que desencadenó nuestro trabajo de grado: **¿Es posible lograr que los estudiantes de quinto primaria del Colegio Liceo Patria, logren conceptualizar la noción de área, con la mediación del software Cabri Elem?** y para dar respuesta a esta pregunta se han trazado los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

Verificar la posibilidad de construir el concepto de área, con la mediación del software de geometría dinámica “Cabri Elem”.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar los presaberes que los estudiantes tienen del concepto de área.
- Identificar las dificultades en la resolución de problemas que involucran áreas.
- Elaborar y aplicar actividades diseñadas en Cabri Elem para la construcción del concepto de área.
- Analizar las estrategias utilizadas por los niños al resolver situaciones problema planteadas en las actividades.

- Determinar cómo influye la utilización del software de geometría dinámica Cabri Elem en la conceptualización de área.

Para dar cumplimiento a estos objetivos realizamos una investigación en el aula, donde se realizó una prueba diagnóstica para seleccionar seis estudiantes que trabajaron en el transcurso de las actividades planeadas divididos en tres grupos. Los resultados de las actividades fueron analizados por medio de un estudio de casos, ya que es una metodología amplia que utiliza técnicas tales como la observación, las entrevistas, los cuestionarios, el análisis de documentos, etc.

Para finalizar se describirá brevemente como está estructurado el trabajo escrito.

En el primer capítulo: “JUSTIFICACIÓN” se sustentará el por qué es importante la enseñanza del concepto área en geometría y por qué utilizar la ayuda de software especializado en geometría dinámica. Además se enunciarán algunos antecedentes que son importantes para el desarrollo de este proyecto de grado.

En el segundo capítulo: “MARCO TEÓRICO” se da una introducción al software Cabri Elem y se define geometría dinámica, polígono, perímetro, área y estudio de casos, nuestra metodología de investigación.

En el tercer capítulo “ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES” presentamos los objetivos, el análisis del desarrollo de las actividades y las conclusiones. En cada actividad se cuentan las fortalezas y dificultades que los estudiantes tuvieron durante el desarrollo de las actividades y los resultados de la evaluación final.

En el cuarto capítulo: "CONCLUSIONES GENERALES" se mostrarán las dificultades y fortalezas que los estudiantes presentaron en el desarrollo de las actividades. También mostraremos los aspectos positivos de Cabri Elem y de cómo ayudó este software durante el desarrollo de las actividades. Por otro lado este capítulo incluye unas observaciones y sugerencias donde el lector encontrará aspectos importantes para lograr la conceptualización de área en niños de quinto grado de primaria.

1. JUSTIFICACIÓN

La geometría es una ciencia tan antigua como el hombre, que se ha encargado del estudio del plano y del espacio. Inicialmente su preocupación era encontrar medidas de longitudes, áreas y volúmenes. Sin embargo esta ciencia ha evolucionado con el paso del tiempo y ha encontrado problemas más allá de los cálculos de dichas medidas.

Actualmente existe una preocupación general entre los profesores de matemáticas de los colegios y escuelas ya que la geometría se ha olvidado de los planes de estudio dejándola como opcional al final del año lectivo. Esta preocupación no solo es nacional, este problema se ha presentado en muchos países y varios autores han escrito acerca de posibles soluciones.

El Ministerio de Educación Nacional (2006) tiene dentro de sus Estándares Básicos de Competencias a la geometría como uno de los cinco tipos de pensamiento matemático y plantea integrar las nociones sobre volumen, área y perímetro, lo cual posibilita conexiones con los sistemas métricos o de medidas que son un puente de relación entre las matemáticas, las demás ciencias y el mundo de la vida cotidiana.

Por este motivo, los docentes tenemos que mostrar a los estudiantes que la geometría sí está relacionada con la vida y con las situaciones que nos rodean, más allá de las paredes de la escuela. Así mismo esta ciencia debe ser un pilar en el desarrollo del pensamiento matemático, como lo indican Olmo, Moreno y Gil (1993):

“Los contextos y situaciones en los que se presenta la aplicación del concepto de área son prácticamente ilimitadas, las magnitudes y la medida como el área deben permanecer en la enseñanza por

distintas razones: no concebimos una educación que prepare a los niños para enfrentarse a las necesidades cotidianas sin que incluya un trabajo serio sobre la medida, porque la medida es un tópico en el que confluyen aspectos geométricos, aritméticos, de resolución de problemas; por la cantidad de destrezas y habilidades que desarrollan” (Pág. 11).

Es así como nuestro interés se centra en intentar mejorar la enseñanza de la geometría desde el estudio de un concepto muy particular, el concepto del área. El área es uno de los conceptos más trabajados en didáctica de la geometría pero con el cual los estudiantes tienen serias confusiones. El concepto de área tiene amplios campos de aplicación, por lo tanto su enseñanza no se debe olvidar ni limitar al trabajo con algoritmos y fórmulas. Esto lo plantea Freudental (1983 citado en Corberán, 1996) quien dice que es muy probable que pasen por alto el tema del área o que lo admitan solo en el estado de extrema pobreza “longitud x anchura”, de esta manera los estudiantes creen que las áreas son las fórmulas para hallar las áreas, que el área del cuadrado es el lado elevado al cuadrado, que el área del triángulo es base por altura sobre dos, etc., pero no saben propiamente qué es el área, y si se les cambian las figuras o las unidades, están completamente perdidos.

De otra parte, al revisar las falencias que tienen los estudiantes a la hora de aprender el concepto de área se ha notado la gran confusión entre área y perímetro, según M. A. del Olmo, M. F Moreno, F Gil (1993) dicen: “En algunos casos, los niños calculan el área y el perímetro de una figura y le asignan el dato mayor al área y el menor al perímetro. Incluso pueden llegar a calcular el área de un rectángulo, pero al cambiar de figura, por ejemplo, un paralelogramo, calculan el perímetro y facilitan ese dato como su área” (Pág. 43). Si se hace una reflexión sobre la manera como generalmente se enseñan estos temas en nuestro país, se puede concluir

que este error se debe a que siempre se enseña área y perímetro con las mismas actividades y con los mismos dibujos sobre el tablero.

Si consideramos el aporte de Vinh Bang (1965 Citado por Chamorro, 2003) sobre la conservación de la superficie, nos muestra claramente que los estudiantes no asocian fácilmente a figuras trasladadas o rotadas el área de la figura original, de modo que no se maneja la conservación de área. Para esto se propone la descomposición y recomposición de figuras con algún material didáctico y no limitarse a la utilización de textos que muchas veces no proponen actividades que permitan la captación de esta propiedad.

Para el desarrollo de este proyecto de grado se tuvo en cuenta la propuesta de del Olmo, Moreno y F Gil (1993) para la adquisición del concepto del área. La cual está estrechamente relacionada con el concepto de medida. Por esta razón sugieren un proceso que inicie con la percepción de la cualidad, la comparación de la superficie, la aritmetización y finalmente la estimación.

Los aportes realizados por los autores nombrados anteriormente, sustentan que los docentes de matemáticas tienen que replantear la metodología en la enseñanza. Debido a esto y teniendo en cuenta la necesidad de desarrollar actividades que permitan dar un paso hacia el logro de los objetivos planteados para este trabajo, se planteó la utilización de “un software de geometría dinámica plana (Cabri Géomètre) en el que pueden construirse figuras geométricas de acuerdo con las reglas de la geometría euclidiana (puntos, segmentos circunferencias,...), y la geometría analítica (ejes de coordenadas, ecuaciones,...)” (MEN, 2001, Pág. 3). Además (Cabri Géomètre) motiva a los estudiantes por su variedad de imágenes visuales con movimiento, facilidad de organizar y analizar datos y desarrollar cálculos con eficacia. Por esta razón el

software de geometría dinámica Cabri Elem (nueva versión de Cabri Géomètre para primaria) resulta ser clave para generar procesos mentales que van más allá de la simple memorización y contribuye al pensamiento lógico y geométrico.

Además, cuando se dispone de herramientas tecnológicas los estudiantes pueden acceder, descubrir e identificar una serie de propiedades como la conservación del área y a su vez enfocar su atención en procesos de toma de decisiones, reflexión, razonamiento y resolución de problemas, evitando tediosos cálculos como la utilización de fórmulas para hallar área que no son el objetivo principal a la hora de comprender el concepto de área.

Por las razones expuestas anteriormente nosotros intentamos ayudar a solucionar el desinterés hacia la geometría proponiendo un trabajo encaminado a fortalecer el concepto de área con la ayuda del software y dándole sentido a lo estipulado en el proyecto de incorporación de nuevas tecnologías en el currículo de matemáticas del Ministerio Nacional de Educación donde estipula que:

“Con el auge de las tecnologías de la información, han surgido nuevas herramientas para el trabajo tanto en geometría como en su enseñanza que es importante conocer y utilizar para poner a tono nuestros métodos pedagógicos con las nuevas posibilidades de aproximación cognitiva que la sociedad nos brinda. En particular, los programas de geometría dinámica han revolucionado la manera de hacer matemáticas y la forma de enseñarlas, proporcionando contextos de aprendizaje con nuevas y potentes posibilidades de representación” (MEN, 2004, pág. 19).

Un trabajo de investigación a tener en cuenta para nuestro proyecto fue el realizado por Nora Benítez Manjarrés (Origami y Cabri: dos herramientas claves para la construcción y aprehensión de los conceptos de área y perímetro). Este trabajo se realizó con estudiantes en diferentes niveles de educación: en las clases de geometría con estudiantes de grado séptimo, con jóvenes que se preparan para ser maestros de básica primaria en el ciclo complementario de la Escuela Normal Superior de Pasca (Cundinamarca) y por último, con jóvenes de segundo semestre de la Licenciatura en Matemáticas en la Universidad de Cundinamarca.

La profesora Benítez fijó los siguientes lineamientos para el trabajo realizado:

- Utilizar como herramientas Cabri y Origami a través de la selección de algunos modelos para su análisis
- Diseñar, aplicar y evaluar una serie de actividades a partir de la revisión de documentos y propuestas didácticas estudiadas.

Los resultados de esta investigación muestran que:

- Los estudiantes no solo fueron capaces de plantear y probar hipótesis a través de un tratamiento matemático lógico y secuencial, sino que además disfrutaron el proceso.
- Los estudiantes realizaron diversas exploraciones conducentes a solucionar algunos ejercicios y problemas de tipo geométrico y numérico relacionados con área y perímetro, en los que la posibilidad de trabajar a través de la mediación de Cabri y el plegado de papel fue lo que contribuyó a evidenciar la coordinación entre el tratamiento figural y el proceso de visualización utilizados para justificar sus resultados.

Lo anterior sumado al interés surgido en el marco del desarrollo de la práctica pedagógica I, donde percibimos la dificultad que tienen los

estudiantes para asimilar, comprender y utilizar en diferentes situaciones el concepto de área nos llevó a desarrollar el presente proyecto.

2. MARCO TEÓRICO

Diversas investigaciones (MEN, 2004, 2001) han demostrado que los estudiantes pueden aprender más matemáticas y de manera más profunda con el uso de una tecnología apropiada. Hay que tener en cuenta que la tecnología no debería utilizarse como sustituto de los conocimientos básicos, sino que puede usarse para potenciar y enriquecer el aprendizaje.

“Usando software de geometría dinámica ahora es posible que los estudiantes exploren la geometría euclidiana y tengan la posibilidad de estudiar objetos y propiedades geométricas para redescubrir teoremas por ellos mismos. A partir de hacer, examinar, predecir, evaluar y generalizar, los estudiantes pasan de formularse preguntas como ¿por qué...? A preguntas como ¿qué pasa si...?, dando pasos hacia el pensamiento deductivo” (MEN, 2004, pág. 3).

A continuación daremos una explicación muy rápida del tipo de software utilizado y los conceptos geométricos trabajados. Además describiremos la metodología de investigación utilizada en este proyecto.

2.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El estudio de caso es una metodología de estudio con origen en la investigación médica y psicológica y que ha sido utilizada en la sociología por autores como Herbert Spencer y Max Weber. Se sigue utilizando en áreas de ciencias sociales como método de evaluación cualitativa. El psicólogo educativo Robert E. Stake es pionero en su aplicación a la evaluación educativa.

Según Denny (1978), el estudio de caso es un “examen completo o intenso de una faceta, una cuestión o quizás los acontecimientos que

tienen lugar en un marco geográfico a lo largo del tiempo”. Otros como McDonald y Walker (1977) hablan de un examen de un caso en acción. Muchos otros lo definen también, pero todos coinciden en que es una investigación procesual, sistemática y profunda de un caso en concreto.

Un caso puede ser una persona, organización, programa de enseñanza, un acontecimiento, etc. En educación, puede ser un alumno, profesor, aula, claustro, programación, colegio...

Se destaca a Merriam (1988), quien define el estudio de caso como particularista, descriptivo, heurístico e inductivo. Es muy útil para estudiar problemas prácticos o situaciones determinadas. Al final del estudio de caso encontraremos el registro del caso, donde se expone éste de forma descriptiva, con cuadros, imágenes, recursos narrativos, etc.

Algunos consideran el estudio de caso como un método, y otros como un diseño de la investigación cualitativa. Como dice Yin (1993), el estudio de caso no tiene especificidad, pudiendo ser usado en cualquier disciplina para dar respuesta a preguntas de la investigación para la que se use.

Los métodos más utilizados para recoger los datos en las investigaciones cualitativas por lo general, y el estudio de caso en particular, son la observación, la entrevista y el análisis de documentos. También se utilizan datos cuantitativos para apoyar o triangular las conclusiones obtenidas.

Yin (1994) propone definir un marco teórico preliminar sobre el problema estudiado a partir de los conocimientos previos disponibles en la bibliografía científica. Es necesario hacer esta definición teórica antes de iniciar la recolección de datos porque ayudará en el diseño de la

investigación y en la interpretación de los resultados. (Tomado de Wikipedia).

2.2 GEOMETRÍA DINÁMICA

Un programa de geometría dinámica es un editor gráfico que da la posibilidad de dibujar diagramas geométricos en la pantalla del computador. Pero en realidad es más que un simple editor en el que el usuario puede agarrar con el ratón un elemento del diagrama y arrastrarlo en la pantalla: el diagrama se redibuja de manera continua conservando intactas las relaciones geométricas que hayan sido declaradas en su construcción, así como todas las propiedades geométricas implícitas en ella. Así, la naturaleza de las figuras que se hacen en un entorno de geometría dinámica es diferente a la de los dibujos que hacemos con editores de texto o con lápiz y papel.

2.2.1 INTRODUCCIÓN AL PROGRAMA CABRI ELEM

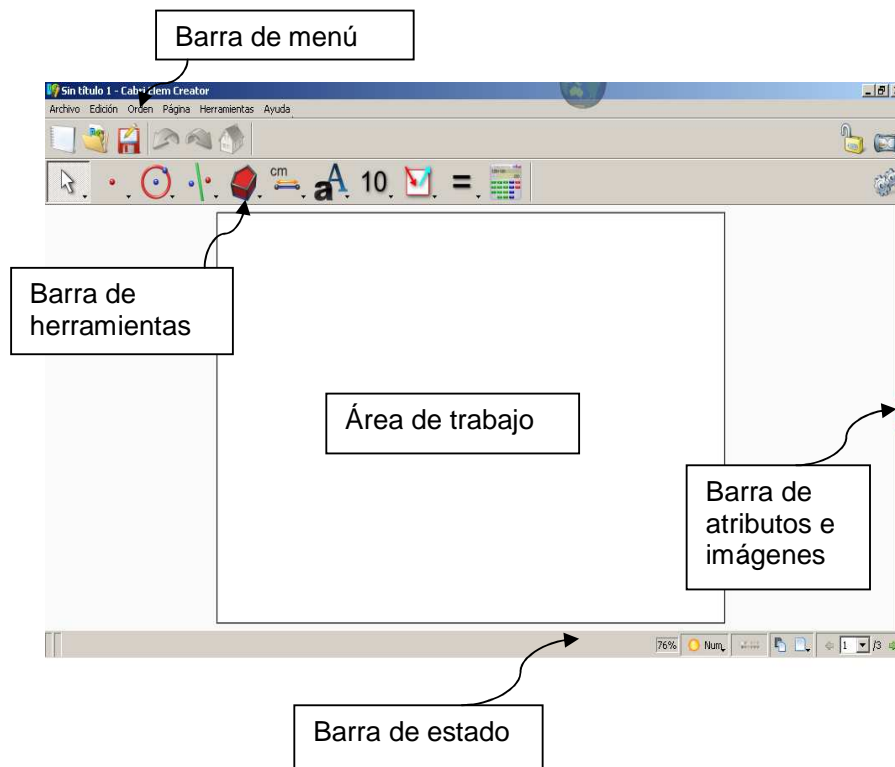
El programa Cabri Elem es un programa de geometría dinámica que aún no se ha oficializado en el mercado y por esto tiene sus derechos de autor reservados.

Cabri Elem no sólo es un programa de geometría dinámica sino que además tiene herramientas importantes que le permiten al profesor controlar los iconos a los que el alumno tiene acceso en cada actividad. También le permite al estudiante la posibilidad de arrastrar los objetos, la interacción con imágenes realistas, más autonomía a la hora de hacer las actividades y verificar (al experimentar) si la solución a la tarea es correcta o no.

Este software ésta conformado por dos interfaces:

➤ **Cabri Elem Creator:**

Es una interface que le permite al docente diseñar las actividades con todas las herramientas y atributos que el programa ofrece, a esta interface el alumno no tienen acceso durante el desarrollo de la actividad planteada.



La **barra de menú** permite realizar acciones como guardar, cambiar fuente, modificar la paleta de colores para el fondo, cortar, copiar, ordenar, visualizar la tarea del alumno y programar acciones como ejecutar un sonido o reiniciar una actividad.

En la **barra de herramientas** se pueden encontrar todas las funciones necesarias para la construcción de figuras geométricas, como por ejemplo, punto, punto de intersección, segmento, bisectriz, rectas paralelas y perpendiculares, circunferencias, compás, entre otras,

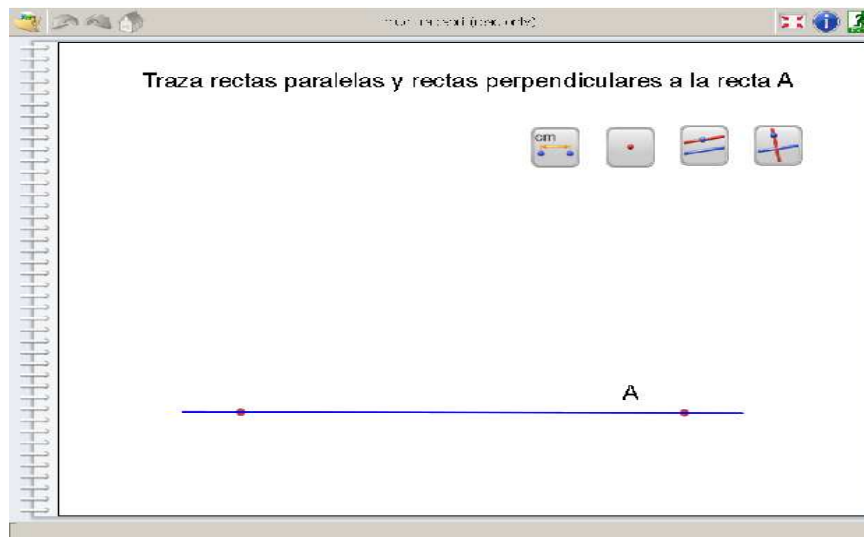
También existen herramientas para calcular medidas como área de polígonos y tiene una opción que permite cronometrar una actividad.

Una parte muy importante de la barra de herramientas y que facilitó el diseño de las actividades son las fichas de tangram, pues esta herramienta permite embaldosinar figuras al igual que descomponer y recomponer figuras geométricas.

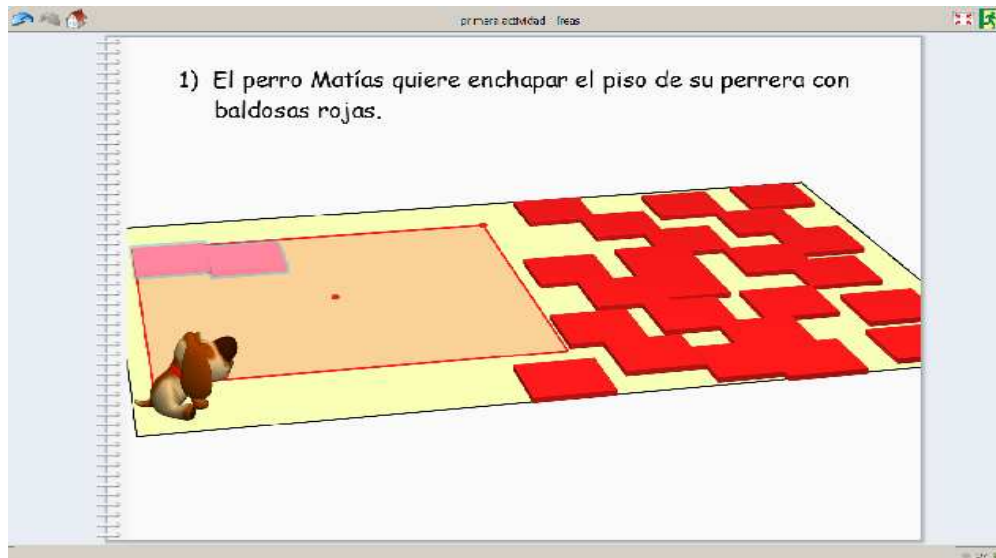
➤ **Cabri Elem (modo alumno):**

Esta es la interface de trabajo para el alumno, donde debe desarrollar el trabajo propuesto por el docente utilizando solo las herramientas que él le proporcione.

Por ejemplo, esta es la forma en que el estudiante se enfrenta a una actividad diseñada en Cabri Elem Creator con anterioridad.



Una de las actividades propuestas para este trabajo usando las fichas de tangram fue la siguiente:



El desarrollo de esta tarea consiste en que los alumnos embladosinen la figura delineada por una línea roja con las baldosas que tienen a su disposición (sin superponerlas). Esto lo pueden desarrollar por medio del arrastre de las baldosas, las cuales son fichas de tangram que se dejan manipular fácilmente; estas fichas pueden cambiar de posición sin modificar su tamaño. Al juntar una ficha con otra correctamente sin superponerlas se crea una línea punteada lo cual indica una correcta posición entre las piezas.

En las siguientes secciones se aclararan los conceptos matemáticos usados en el presente trabajo.

2.3 EL SISTEMA MÉTRICO O DE MEDIDA

Uno de los objetivos perseguidos con la práctica era que los niños empezaran a trabajar con unidades de medida después de entender los conceptos de perímetro y área. A continuación vamos a hacer un pequeño recuento histórico del sistema métrico.

Desde los albores de la humanidad se vio la necesidad de disponer de un sistema de medidas para los intercambios. Según estudios científicos las unidades de medida empezaron a utilizarse hacia el año 5.000 a.C.

Los egipcios tomaron el cuerpo humano como base para las unidades de longitud, tales como: las longitudes de los antebrazos, pies, manos o dedos. El codo, cuya distancia es la que hay desde el codo hasta la punta del dedo corazón de la mano, fue la unidad de longitud más utilizada en la antigüedad, de tal forma que el codo real egipcio, es la unidad de longitud más antigua conocida. El codo fue heredado por griegos y romanos, aunque no coincidían en sus longitudes.

Hasta el siglo XIX proliferaban distintos sistemas de medición; esto suponía con frecuencia conflictos entre mercaderes y ciudadanos. A medida que se extendía por Europa el intercambio de mercancías, los poderes políticos apreciaron la posibilidad de que se normalizara un sistema de medidas.

La primera adopción oficial del sistema ocurrió en Francia en 1791 después de la Revolución francesa de 1789. La Revolución, con su ideología oficial de la razón pura, facilitó este cambio y propuso como unidad fundamental el metro (en griego, medida).

El proceso culminó en la proclamación el 22 de junio de 1799 del sistema métrico con la entrega a los Archivos de la República de los patrones del metro y del kilogramo, confeccionados en aleación de platino e iridio, presenciados por funcionarios del gobierno francés y de varios países invitados y muchos renombrados científicos de la época.

El sistema métrico original se adoptó internacionalmente en la Conferencia General de Pesos y Medidas de 1889 y derivó en el Sistema Internacional de medidas. Actualmente, aproximadamente el 95% de la

población mundial vive en países en que se usa el sistema métrico y sus derivados.

2.4 CONCEPTOS GEOMÉTRICOS

Polígono: Un conjunto de segmentos $\overline{A_1A_2}, \overline{A_2A_3}, \dots, \overline{A_{n-1}A_n}$ se llama comúnmente *línea quebrada*. En el caso en que A_1 coincida con A_n la línea quebrada se llamará *polígono*, siendo cada uno de los segmentos mencionados un lado del polígono. Si además los vértices del polígono A_1, A_2, \dots, A_n , son todos distintos excepto A_1 y A_n y ninguno de los A_i pertenece a los segmentos $\overline{A_jA_{j+1}}$ con $i \neq j$ e $i \neq j + 1$ teniendo así que ningún par de lados del polígono se intersecta, entonces tendríamos lo que se llama un *polígono simple*.

Perímetro: El perímetro de un polígono es la suma de las medidas de sus lados.

Área: El área de polígonos es una función real positiva δ cuyo dominio es el conjunto de todos los polígonos simples y que satisface las siguientes condiciones.

- i. Si K es un cuadrado de lado a , entonces $\delta(K) = a^2$
- ii. Si un polígono simple \wp se descompone en n polígonos simples $\wp_1, \wp_2, \dots, \wp_n$, entonces el área de \wp es igual a la suma de las áreas de éstos, es decir:

$$\delta(\wp) = \sum_{i=1}^n \delta(\wp_i)$$

- iii. Si dos polígonos son congruentes, entonces sus áreas son iguales.

En lo que sigue se describirán las actividades desarrolladas en el aula de clase al igual que las percepciones y conclusiones obtenidas de la aplicación del proyecto.

3. DISEÑO Y ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES

El trabajo se realizó con un grupo de estudiantes de grado quinto primaria del Colegio Liceo Patria. Una de las ventajas de trabajar con este grupo fue que durante la práctica pedagógica I, realizada un semestre antes, se trabajó con ellos diferentes temas de geometría incluyendo el concepto de área, por lo tanto se conocían aspectos de los niños en cuanto a su personalidad y desempeño escolar.

El objetivo que se propuso alcanzar con las actividades era guiar al estudiante de quinto primaria en el acercamiento paso a paso de la construcción del concepto de área. La implementación de estas actividades busca ayudar a profundizar en aspectos tales como la conservación del área, la relación entre área y perímetro, la unidad de área, la estimación de medida, la bidimensionalidad de área y el reconocimiento de las fórmulas.

Con el uso de Cabri Elem en el desarrollo de las actividades se pretende enriquecer el aprendizaje de los estudiantes permitiendo que ellos manipulen las figuras, las comparen, repitan la actividad varias veces y sobretodo que puedan transformar las figuras observando que muchas de esas transformaciones (por ejemplo las rotaciones, las reflexiones o las traslaciones) preservan los perímetros y las áreas. Adicionalmente con el uso de la geometría dinámica los niños pueden comprobar las hipótesis que se planteen en relación con los cálculos de medidas utilizando simplemente herramientas del software que encuentren dichas medidas. Es bueno aclarar que el interés durante este trabajo no es enfatizar en el aspecto del cálculo así que encontrar el valor del área o del perímetro de una figura se limitará a oprimir un ícono de Cabri Elem.

Se quiere que los niños puedan identificar cada uno de los aspectos referentes al área con la comodidad y motivación que proporciona el programa. Las actividades fueron diseñadas de manera que el alumno descubra propiedades y las utilice para solucionar las preguntas planteadas. Estas preguntas fueron diseñadas de tal forma que el estudiante analice y argumente, no solo que registre datos.

La estructura de todas las actividades es la misma, todas se complementan entre si y buscan reforzar cada vez más los mismos objetivos. Todas se trabajaron en las aulas de informática del colegio para hacer uso del software propuesto excepto una de ellas. Esta actividad se realizó en diferentes instalaciones del colegio pues su objetivo principal era la estimación de medidas. Con esto se buscaba que los estudiantes tuvieran una intuición real con respecto a las medidas, que identificaran mentalmente la diferencia entre un decímetro cuadrado y una hectárea, por ejemplo.

Para el desarrollo de este trabajo se escogieron seis estudiantes, los docentes del Colegio Liceo Patria fueron colaboradores en cuanto a buscar la disponibilidad de los alumnos involucrados en este proyecto de grado, adelantando y llevando a cabo evaluaciones en horarios no propios de la materia.

Los seis alumnos se seleccionaron de la siguiente manera: tres estudiantes en nivel bajo y tres estudiantes en nivel medio, no se clasificaron estudiantes en el nivel alto porque ninguno llegó a dicho nivel. Los seis estudiantes se dividieron en tres grupos de tal manera que quedarán uno de nivel bajo con uno de nivel medio para lograr un aprendizaje colaborativo.

En cada actividad, además de la información entregada en el software, se entregó a los estudiantes una guía en la que se describen las tareas a realizar con las respectivas preguntas para el análisis. Esto con el fin de que ellos pudieran plasmar todas sus conclusiones sobre el papel después de realizada cada tarea.

3.1 PRUEBA DIAGNÓSTICA

La prueba diagnóstica fue diseñada con el fin de identificar los presaberes que los estudiantes tenían acerca del concepto de área. A partir de los resultados obtenidos se buscaba identificar falencias en los estudiantes y así poder verificar y estudiar los avances que iban adquiriendo en el transcurso de las actividades.

Para seleccionar el grupo de los seis estudiantes, con el que se trabajó en este proyecto, se aplicó la prueba diagnóstica a los treinta y cinco estudiantes del grado 5-3 del Colegio Liceo Patria

Objetivos de la prueba

- Identificar conocimientos, errores y dificultades más frecuentes en diferentes aspectos del concepto de área.
- Identificar los procedimientos empleados normalmente por los estudiantes al calcular áreas.
- Reconocer las estrategias que los estudiantes utilizan en la resolución de problemas.

Descripción de la prueba

Mediante 5 preguntas nosotros buscamos responder las siguientes inquietudes acerca de los conocimientos previos que tenían los estudiantes en relación con el área:

1. ¿Conocían la noción de área?
2. ¿Entendían que el área es una cualidad de las figuras planas que se puede medir?
3. ¿Cuáles estrategias conocen para calcular áreas de polígonos simples (cuadrados, triángulos, rectángulos)?
4. ¿Distinguen sin problema los conceptos de área y perímetro?
5. ¿Utilizan estrategias involucrando sus conocimientos de áreas en la resolución de problemas de la vida cotidiana?

Por ejemplo, para observar si la última pregunta era afirmativa se le propuso a los estudiante el siguiente problema (Ver Anexo 1)

Ítem 5: *Calcula cuántas baldosas cuadradas de 1m de lado, caben en una sala cuadrada de 12m de lado.*

Este sencillo problema tiene como fin delatar si los conocimientos que los niños tienen los pueden utilizar en el momento de resolver un problema. Además nos deja percibir la disponibilidad que tienen los niños para la comprensión y el análisis en la resolución de una situación problemática.

Análisis de la prueba diagnóstica

Con respecto a esta prueba podemos concluir que la mayoría de las intuiciones de los estudiantes, acerca del concepto de área, no son correctas y se dirigen más hacia el cálculo de una medida que hacia las cualidades que poseen las figuras planas. Entre las concepciones registradas nosotros encontramos la siguiente clasificación:

CONCEPCIONES ERRÓNEAS
Confusión perímetro-área
➤ Afirmación de Ginneth Liseth: “Área es lo que mide los lados de una figura.”

- Afirmación de Michell Valentina: “Área es el resultado de la suma de todas las medidas de los lados de una figura plana.”
- Afirmación de Ronald: “Que se tiene que sumar.”
- Afirmación de Valeria Sofia: “El área es la medida que sacamos del perímetro.”
- En las figuras 1 y 2 se observa claramente esta confusión, veamos los ejemplos:

Base	Altura	Área	
a) 36 m	20 m	<u>172</u>	→ 20+20+36+36
b) 57 cm	50 cm	<u>214</u>	→ 57+57+50+50

Figura 1

Confusión volumen-área

- Afirmación de Diego Hernando: “El área es para saber cuánto volumen tiene la superficie.”

Confusión con las fórmulas

- Afirmación de María Alejandra: “El área de una superficie plana se multiplica todos sus lados y se mide.”
- Afirmación de Michell Valentina: “Se multiplican base por base cada superficie.”
- Afirmación de Daniel Felipe: “Entiendo que es lo que mide en altura y base.”

Otras confusiones

- Afirmación de Andrés Felipe: “La superficie plana no tiene área”
- Afirmación de Camilo: “Que la superficie es plana como la de un cubo y como la de un triángulo.”

CONCEPCIONES NO ERRÓNEAS (PERO NO TODAS DEL TODO CORRECTAS)	
Concepción fórmula	
➤	Afirmación de Silvia Fernanda: “Área es base por altura.”
Concepción geométrica	
➤	Afirmación de Cesar Alberto : “Área es la medida que ocupa una superficie”

En el desarrollo del ítem 5 (anexo 1), donde preguntábamos acerca del número de baldosas necesarias para embaldosinar una sala, se presentaron bastantes dificultades que es necesario describirlas.

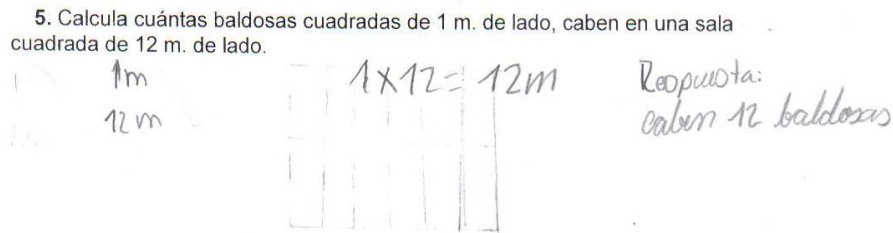


Figura 2

Los errores cometidos por el estudiante en la figura 2 son producto de un déficit en la comprensión de lectura. En esta figura observamos que se intentó atacar el problema por medio de un dibujo, pero los estudiantes prefieren dar una respuesta apresurada para evitar tener que hacer un análisis.

5. Calcula cuántas baldosas cuadradas de 1 m. de lado, caben en una sala cuadrada de 12 m. de lado.



Figura 3

En la figura 3 se puede deducir que el error de multiplicar 12×1 se debe a la falta de comprensión del estudiante a la afirmación “sala cuadrada de 12m de lado”. Adicionalmente podemos pensar que al estudiante le falta comprender el aspecto bidimensional del área, pues este estudiante dibuja en una sola dimensión y por esto le cuesta analizar cuales son las medidas que debe multiplicar para calcular el área de la sala.

Los anteriores fueron los errores más comunes del grupo en el problema planteado, sin embargo solo tres de los treinta y cinco estudiantes se destacaron por dar la respuesta correcta o la respuesta esperada.

Como se puede observar los niños tienen muchas confusiones entre los conceptos geométricos. Nuestro trabajo se encaminará a solucionarlos.

Conclusiones de la prueba diagnóstica

- Las concepciones erróneas encontradas consisten en la confusión entre área, perímetro y volumen, además de algunas que no fue posible su clasificación, pues estas son difíciles de describir.
- Los alumnos no reconocen el área como una medida en unidades cuadradas.
- Los estudiantes no conciben que las figuras planas tengan una cualidad que se puede medir usando recubrimientos.
- El proceso de enseñanza que involucra construcción es mucho más efectivo que aquel que se limita a preguntar sobre datos dados, por ejemplo la ítem 3 (ver Anexo 1) pedía construir una figura que tuviera igual área a otra figura dada y la mayoría de

los niños, al enfrentarse al problema de construir, encontraron el área de la figura dada de manera correcta (en número de cuadrados que la recubren).

- Es necesario potenciar el uso comprensivo de las fórmulas; esto puede lograrse presentando la fórmula como un último paso. Nosotros observamos que los niños recuerdan las fórmulas como recetas que no saben cuando usar conduciéndolos a errores cuando se les pregunta lo mismo de diferentes maneras.
- La concepción fórmula es consecuencia de las carentes estrategias didácticas que limitan el conocimiento a la simple memorización y que no permiten dar un paso a la construcción y al análisis sin estar pensando como utilizar la fórmula.
- Los estudiantes reconocen la fórmula del rectángulo y del triángulo para calcular áreas, pero no la entienden o no saben como se deduce y es por esto que les cuesta tanto usarla en un problema donde los datos como la base y la altura están implícitos.
- La unidad de medida que más utilizan los estudiantes es el centímetro mostrando una falla en el aspecto bidimensional del área.

Siguiendo las técnicas propuestas como metodología de investigación, el grupo de estudiantes se clasificó escogiendo, para el desarrollo de las actividades, los siguientes estudiantes organizados por grupos de trabajo:

Grupo uno (G1):

- Cesar Alberto: nivel medio
- Ginneth Liseth: nivel bajo

Grupo dos (G2):

- Daniel Felipe: nivel medio
- Diego Hernando: nivel bajo

Grupo tres (G3):

- Angie Esmeralda: nivel bajo
- Michell Valentina: nivel medio

3.2 ACTIVIDAD 1 (anexo 2)**Objetivos y descripción de la Actividad**

El propósito de esta actividad es que el estudiante se aproxime al concepto de área con actividades tales como:

1. Embaldosinamiento:

En la tarea 1 y 2 (Anexo 2) el estudiante se enfrenta a una experiencia de embaldosinamiento con la ayuda del programa Cabri Elem lo cual lo induce a utilizar sus funciones motoras para llevar a cabo este proceso que intensifica la experiencia, esto junto con otras experiencias puede permitir que en el futuro el estudiante experimente un acercamiento a la formalización del concepto del área con todas sus características.

Se pretende que con las tareas de embaldosinamiento el estudiante pase de estructuras aditivas a estructuras multiplicativas, como lo indican (Olmo et al, 1993, pág.46) además que la utilización de cuadrados o triángulos

para embaldosinar la figura, cree intuitivamente la idea de medir áreas por medio de figuras que también son bidimensionales y no lineales.

Una de las cualidades del embaldosinamiento es que al cubrir la superficie de la figura, el estudiante pueda percibir una diferencia representativa entre área y perímetro para que si en algún momento se le pide calcular el área de una figura reaccione recordando la experiencia vivida en las tareas de embaldosinamiento y no cometa el error de volver a hallar el perímetro en vez del área.

Concluidas estas tareas se espera que el alumno deduzca que una manera de hallar el área es por medio del recubrimiento de la superficie con una figura patrón o que entiendan la interpretación numérica del área (el área como número de unidades cuadradas que recubren exactamente la superficie, como lo plantean Olmo et Al. (1993)).

Por ejemplo una de las tareas de embaldosinamiento consiste en cubrir con figuras más pequeñas, en este caso cuadrados, rectángulos y triángulos, el piso de un apartamento, aquí el estudiante se enfrenta a una situación real modelada en el computador dándole la posibilidad de experimentar y así enriquecer su contacto con el concepto de área.

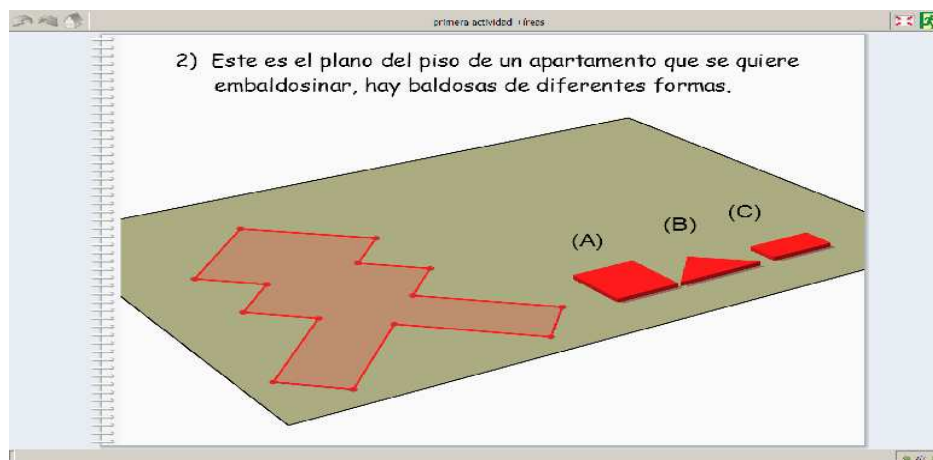


Figura 5

2. Comparar y construir:

Con las tareas propuestas en esta actividad se desafía al estudiante a realizar un doble análisis. Por ejemplo se pide construir una figura que tenga el doble del área que otra figura dada (tarea 3; anexo 2), pero para ello, el niño deberá encontrar como calcular el área de la figura antes de empezar. Con las actividades de embaldosinamiento se espera que el estudiante encuentre el área en unidades patrón, que le servirán para construir la figura que se pide.

La tarea de comparación de áreas facilita al estudiante un espacio para analizar y hacer deducciones que le permite evaluar su conocimiento y mejorarlo. Además permite al docente saber en qué nivel va el aprendizaje.

Adicionalmente el estudiante deberá poner en manifiesto propiedades del área como la aditividad y preservación bajo traslaciones, rotaciones y reflexiones.

3. Conservación:

Las tareas 4, 5 y 6 (Anexo 2) implican el aspecto de la conservación, preservación bajo traslaciones, rotaciones o reflexiones y la propiedad de aditividad del área. Se espera que el estudiante desarrolle los pasos que se describen a continuación y que le permitirán desarrollar diferentes criterios con respecto a la conservación del área.

Se dividieron las tareas dirigidas a la conservación en cuatro pasos con la idea de conducir al estudiante a la comprensión de las propiedades del área de figuras planas.

➤ Paso 1

El alumno debe construir una hipótesis con la sola percepción, por ejemplo responder si dos figuras dadas que tienen diferente forma podrían tener o no la misma área y el mismo perímetro.

➤ Paso 2

Con la ayuda de las fichas del tangram los niños pueden descomponer una figura y armar otra con las mismas fichas de la figura inicial, para así comprender que dos figuras pueden tener igual área sin importar su forma. Además el ejercicio de reordenar las fichas con las que está cubierta una figura (A) para cubrir otra figura (B) refuerza las tareas de embaldosinado. Se espera que concluido este paso los estudiantes comparen sus conclusiones con las obtenidas en el paso 1.

Por ejemplo, un problema que ilustra lo planteado en los pasos anteriores es el siguiente:

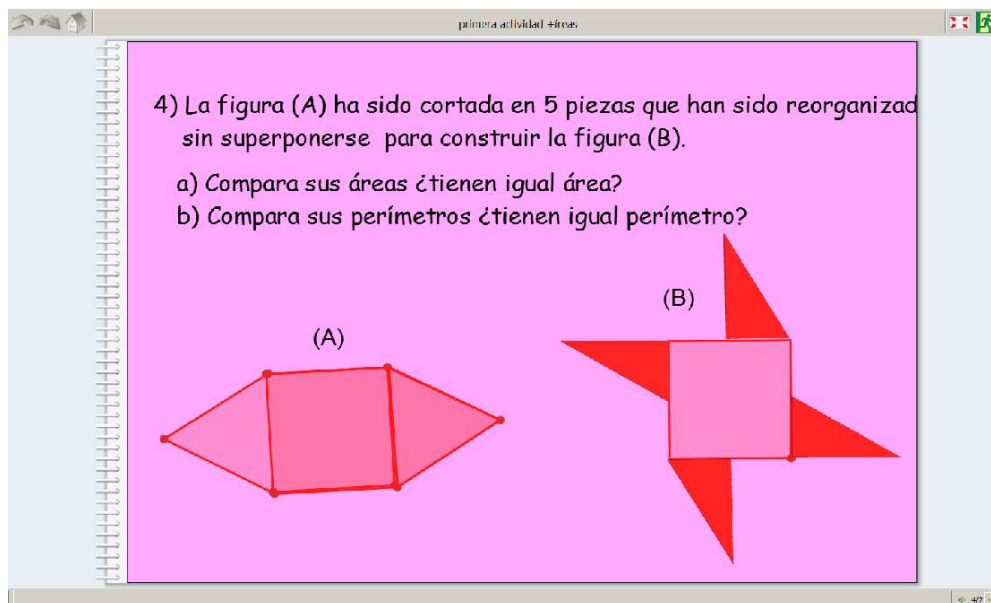


Figura 7

➤ Paso 3

Utilizando las herramientas que brinda el software los estudiantes pueden calcular el área y el perímetro de las diferentes figuras y luego compararlas para así hacer un análisis sobre lo que pasa con el perímetro y el área. En este paso se espera que los alumnos que han tenido deducciones erróneas en los pasos anteriores aclaren sus confusiones.

➤ Paso 4

Con el fin de observar el avance que han tenido los alumnos en los pasos anteriores, se formulan preguntas similares a las propuestas en el paso 1 donde deben resolver un problema de conservación de área con la sola percepción.

Un ejemplo de problema planteado para este paso fue el siguiente:

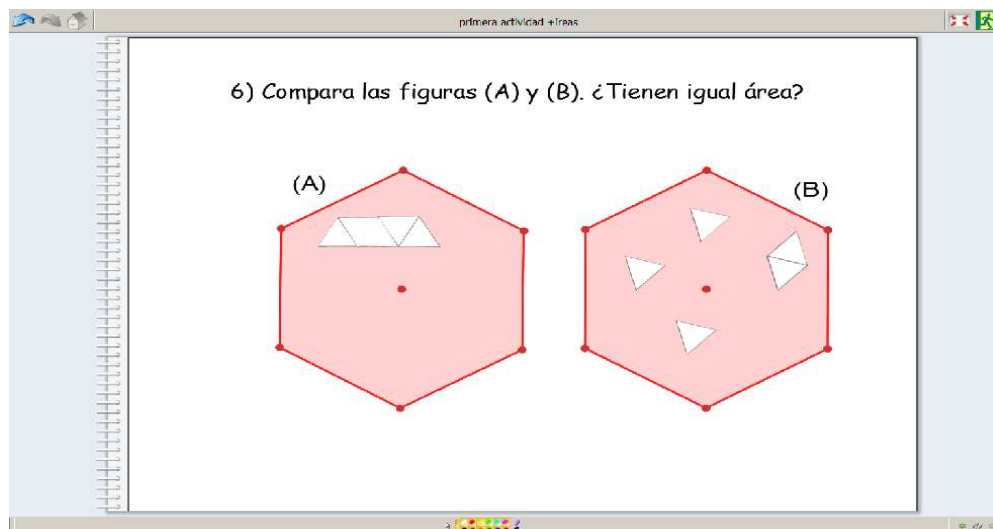


Figura 9

4. Medida:

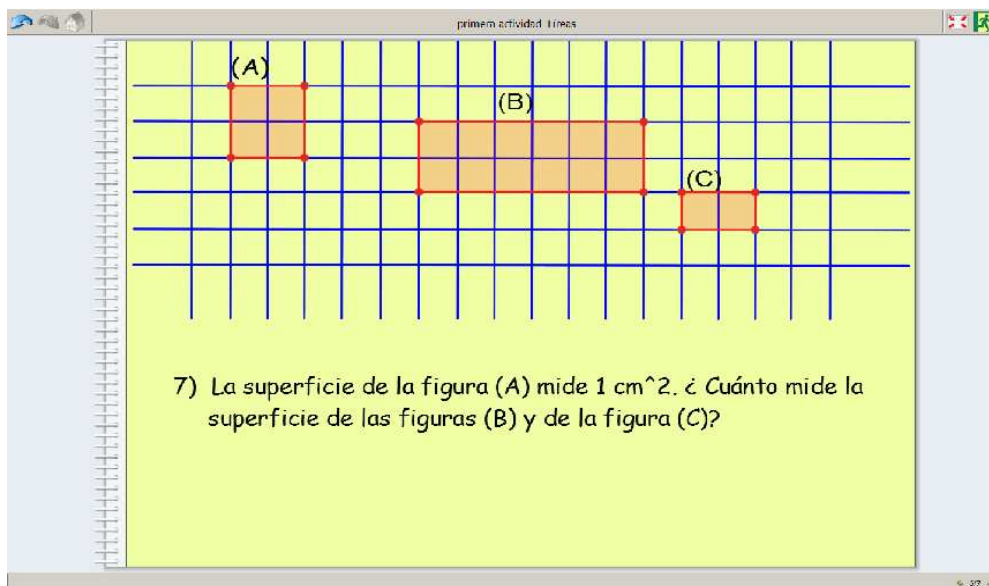
En esta etapa se pretende pasar de recubrir con fichas, cuadrados, rectángulos o triángulos a una medida específica en sistema internacional

de medidas. Es como darle una identificación más formal a las fichas que inicialmente usamos.

Además buscamos que los alumnos entiendan la necesidad de trabajar con una medida común para todos, en este punto se requiere la intervención del docente quien propone la medida y explica la importancia de tener patrones de medidas, llevando además material didáctico para presentar medidas como el cm^2 y m^2 .

También se desea que el estudiante logre hacer las deducciones pertinentes para así aumentar el nivel de análisis en la comparación de áreas.

Por ejemplo, para dar el paso a las unidades de medidas internacionales de área y para aumentar el nivel de análisis en cuanto a la comparación entre el área de diferentes superficies se formuló la siguiente tarea:



primera actividad 11925

(A) (B) (C)

7) La superficie de la figura (A) mide 1 cm^2 . ¿Cuánto mide la superficie de las figuras (B) y de la figura (C)?

Figura 10

Análisis del desarrollo de la actividad

En las tareas de embaldosinamiento no todos los estudiantes respondieron a la pregunta sobre la medida del área especificando la medida tomada.

Los estudiantes del grupo 3 se equivocaron al dar las respuestas porque dieron el número de baldosas asociadas con una medida como centímetro o metro.

Es importante resaltar el hecho de que los estudiantes del grupo 1 y 2 notaron la posibilidad de calcular el área del piso de la perrera (tarea 1; anexo 2) multiplicando el número de cuadrados de dos de sus lados, descubriendo y aclarando el significado de la fórmula del área del cuadrado y la bidimensionalidad.

En la segunda tarea de embaldosinamiento (figura 5) los grupos 2 y 3 presentaron el caso de hacer una mezcla con las diferentes baldosas, lo que les generó confusión en el momento de establecer la medida del área porque no pudieron cubrir la figura correctamente y tampoco pudieron definir un solo patrón de medida. Esto les hizo ver la necesidad de usar una único tipo de baldosa y los acercó más al reconocimiento de la importancia de los patrones de medida.

La ayuda del profesor en la segunda tarea permitió que los estudiantes reconocieran que a una misma superficie, pueden corresponderle números diferentes según la unidad escogida, pero el área no cambia.

Todos los estudiantes pudieron desarrollar satisfactoriamente la tarea de comparación (tarea 3; anexo 2), aunque algunos con mucho esfuerzo y ayuda por parte del profesor. Esta a les sirvió para aclarar las dudas que en ese momento se les presentaron relativas al hecho encontrar el área

pues no sabían si contar los cuadrados dentro de la figura o calcular el perímetro. Esto deja ver un avance en la propuesta ya que no proporcionan de manera inmediata el dato del perímetro y se genera en cambio una duda fundamental para el diferenciamiento de los conceptos.

La tarea de conservación (figura 7, pág. 31) de entrada arroja los resultados que se habían previsto en cuanto al juicio que harían los estudiantes con su sola percepción. En cuanto a la igualdad del área de las figuras (A) y (B), el grupo 3 afirmó que las figuras no tenían igual área y los otros dudaron e incluso no se atrevieron a afirmar nada.

Los estudiantes no tardaron en descubrir que la figura (B) estaba formada por fichas de tangram como tampoco tardaron en corregir su primera apreciación y por lo tanto llegar a respuestas interesantes a la pregunta: ¿las figuras tienen igual área?; se listan algunas de estas respuestas.

Grupo 1:

“si porque si se juntan las partes de la figura (B), queda la misma figura (A)”

Grupo 3:

“si, sus áreas son iguales, lo que pasa es que las fichas de la figura (B) están en desorden”

Grupo 2:

“si porque los triángulos de la figura (A) están partidos por la mitad”

“si porque la figura (B) salió de la figura (A)”

A este nivel de la actividad los estudiantes aún no tenían herramientas para analizar que ocurría con el perímetro de las dos figuras, pero algunos se decidieron a responder a la pregunta ¿las figuras tienen igual perímetro? Diciendo:

Grupo 1:

“No porque la figura (B) tiene más lados”

Grupo 2:

“sí porque al pavimentar la figura (A) tienen el mismo pavimento”

“no porque las fichas se colocaron de diferentes maneras y el perímetro siempre cambia”

Grupo 3:

“no, la figura (B) es más larga”

También se presentó la oportunidad de armar diferentes figuras con las fichas de la figura (B) y determinar si tendrían igual área que la figura (A) y la (B), esto les permitió ver que no solo las figuras (A) y (B) tienen diferente forma e igual área, sino que podían encontrar muchas más.

En el paso 3 de conservación (tarea 5; pág. 74) con el uso de las herramientas, los estudiantes pudieron corroborar que sucedía con las áreas y los perímetros de las figuras (A) y (B). Durante este paso, junto con el paso 4 se nota un apreciable avance en cuanto a la conceptualización de área.

En el paso 4 (figura 9, pág. 32) sólo un estudiante responde mal a la pregunta de si la figura (A) y la figura (B) tienen igual área, los demás responden sin ninguna dificultad, viéndose así un avance en cuanto a la conservación del área. Esto demuestra un éxito en la propuesta de los pasos anteriores para realizar las tareas de conservación, en donde la superficie (A) de la figura 6 sufre una transformación de forma, y aquí los estudiantes lograron percibir que el área se conservaba.

En la tarea de medida (figura 10; pág. 33) sólo al grupo 3 se le dificultó el desarrollo de este punto, requiriendo la ayuda del profesor para lograr la

respuesta correcta. Se esperaba mayor confusión durante el desarrollo de este punto.

Se aprovechó el espacio para explicar un poco sobre las unidades de medida de la superficie con la ayuda didáctica de un metro cuadrado, un centímetro cuadrado y decímetro cuadrado, fabricados en cartulina.

En este punto se aprecia nuevamente un avance hacia el logro de los objetivos planteados en este proyecto de grado.

Conclusiones

- Las actividades de embaldosinamiento fueron exitosas, pues cuando los estudiantes se refieren al área dicen; *“es como lo que está por dentro”*.
- La idea por parte de los estudiantes de embaldosinar la superficie de la tarea 2 (figura 5, pág. 29) mezclando diferentes formas de baldosa fue valiosa para que reconocieran la necesidad de utilizar un solo patrón de medida.
- En esta actividad no se presentó ningún problema en cuanto al manejo del programa por parte del estudiante, a pesar de que no tuvieron familiarización previa con el programa.
- Concluir en el paso 2 de la tarea de conservación que las figuras (A) y (B) tenían la misma área los induce a afirmar que las figuras tienen también el mismo perímetro, por esto fue importante la utilización de la herramienta del programa para calcular perímetros, la cual los ayudó en ese momento a aclarar la duda.

- El estudiante reacciona más rápido en calcular el área de una figura, cuando él mismo la ha embaldosinado que cuando se le presenta ya embaldosinada, mostrando la importancia de la experimentación en el aprendizaje.
- A los niños se les dificulta usar unidades no enteras pues si el área del patrón usado no divide el área de la figura no saben dar una respuesta adecuada.
- En las tareas de embaldosinamiento se dieron respuestas en medidas como centímetros y metros y no en fichas, lo cual muestra una pequeña dificultad al utilizar medidas no convencionales. Esto es una ventaja porque permite formalizar las medidas aceptadas internacionalmente.

3.3 ACTIVIDAD 2 (ANEXO 3)

Objetivos y descripción de la actividad

El propósito de esta actividad es que el estudiante se aproxime al concepto de área con actividades tales como:

1. Conservación:

Con el propósito de profundizar en el aspecto de la conservación del área, se proponen tareas como la de construir una figura que tenga igual área que una figura dada pero diferente forma.

Trabajar la conservación del área, con las facilidades que nos brinda el programa Cabri Elem, permite mayor flexibilidad que al hacerlo con lápiz y papel, ya que existen figuras que requieren de procedimientos aritméticos

y geométricos difíciles para poder calcular el área y sin embargo son figuras de fácil construcción para ellos.

Además con el software queremos evitar caer en los errores que señala Freudental (1983 citado en Corberán, 1996) según el cual, el alumno aprende fórmulas para calcular áreas pero nunca entiende su significado. Por lo tanto, el objetivo de este proyecto no es llenar al estudiante de fórmulas ni perspicacia para calcular el área de cualquier figura sino que se busca que el niño entienda el concepto de área en todos sus aspectos y así, en cursos posteriores, cuando se enfrenten a calcular el área de figuras planas, no tengan ninguna dificultad en utilizar y entender diferentes formas de calcular el área.

2. Diferenciación entre área y perímetro:

En la primera tarea que se propone para este logro, se presentan dos figuras diferentes junto con la herramienta para calcular el perímetro de las figuras. El propósito es que comparen el área de las figuras cuando solo tienen herramientas para calcular el perímetro, como lo plantean (Freudenthal 1983 y del Olmo et al. 1993), de manera que el profesor pueda ver cómo influye el dato del perímetro en la respuesta de los alumnos, teniendo en cuenta que las dos figuras tienen el mismo perímetro pero diferente área.

Un ejemplo, es la siguiente tarea donde se propone calcular el perímetro de cada una de las figuras y analizar si tienen igual área.

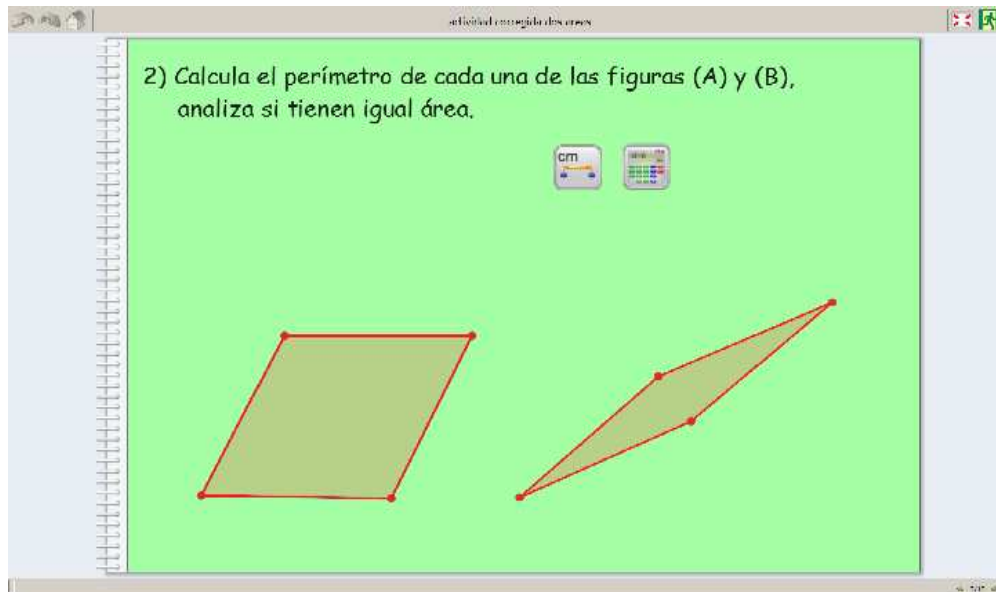


Figura 12

En la siguiente tarea propuesta para este logro se les adjunta la herramienta para calcular áreas con el objeto de que establezcan la medida del área de las figuras y comparen este resultado con el obtenido en la tarea anterior. Se espera que la respuesta de los alumnos sea producto de la percepción, la cual ha sido influenciada por tareas anteriores como las de embaldosinado. Queremos evitar que los niños respondan sólo basados en los datos de perímetro y área los cuales pueden conducir a errores.

Otro objetivo de estas tareas es que el estudiante pueda construir la noción de área como magnitud autónoma, esto permitirá desligar el área de la forma, como lo plantea (Perrin Glorian citado por Corberán 1996).

En las siguientes tareas los estudiantes pueden analizar como varía el área y el perímetro dependiendo de las transformaciones que se le hacen a una figura, esto debido a que después de dibujada la figura y calculado el perímetro y el área con las herramientas que ofrece el programa, este da la flexibilidad de seguir transformando la figura, ampliándola,

comprimiéndola, al tiempo que va mostrando las medidas de área y de perímetro.

3. Medida

En este punto buscamos que el estudiante dé un primer paso hacia la aritmetización del área aunque sin enfatizar en la fórmula para encontrar el valor exacto. Primero se les propone la actividad de embaldosinar superficies de manera que las baldosas no cubran exactamente y se les pregunta por una aproximación en el cálculo del área. Estas tareas están diseñadas para que los estudiantes observen que no siempre una unidad de medida cubre exactamente una superficie y que por esta razón tenemos que hacer aproximaciones.

Hemos de señalar la importancia de que los estudiantes comprendan y utilicen expresiones como “esta mesa mide más de 17 baldosas y menos de 18”, ya que esto facilita la pronta introducción de racionales y va habituando a los alumnos a la idea de que la mayoría de las medidas son inexactas como lo plantea Olmo (Olmo et al. 1993).

Por ejemplo, se propone la siguiente tarea:

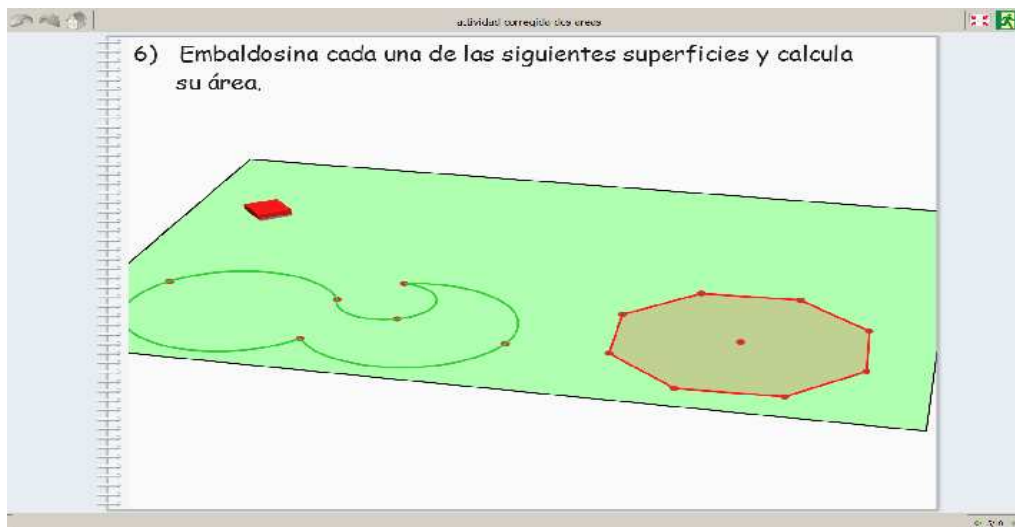


Figura 16

Otra tarea encaminada a fortalecer la medida del área consiste en establecer si dos superficies tienen igual área, con el uso de las fichas del tangram únicamente, como lo plantea (Chamorro, 2003 pág. 249). En esta tarea se espera que el estudiante reafirme la concepción de área como un espacio ocupado.

Con tareas como esta se busca que los estudiantes establezcan comparaciones para dar solución a las preguntas acerca de medidas de áreas, encaminando al estudiante al hecho de que una figura dada puede partirse en otras figuras conocidas, como polígonos regulares, y de esta manera deducir que calcular áreas de figuras arbitrarias puede hacerse por medio de la suma de las áreas de los polígonos que la conforman.

Por ejemplo, se plantea la siguiente situación:

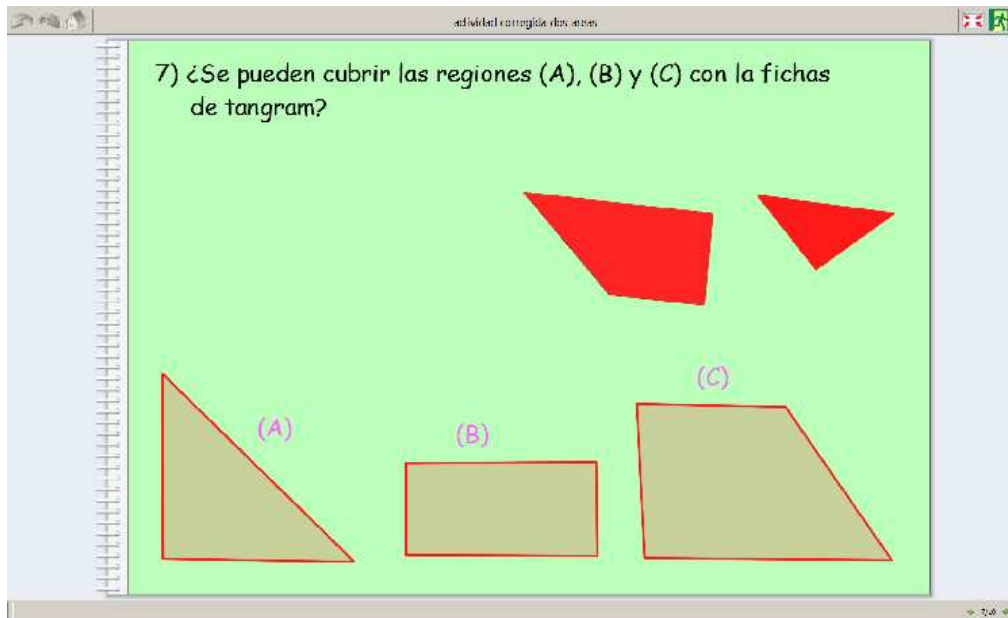


Figura 17

4. Aritmetización del área

El objetivo es enseñar al estudiante a calcular áreas por medio de la descomposición de superficies en polígonos más conocidos y familiares

como el cuadrado y el triángulo. Para el buen desarrollo de esta tarea se introducen las herramientas necesarias, en el software, para trazar segmentos y líneas perpendiculares. Esto facilitará la descomposición de las figuras en polígonos como triángulos o cuadrados para alcanzar así el logro propuesto.

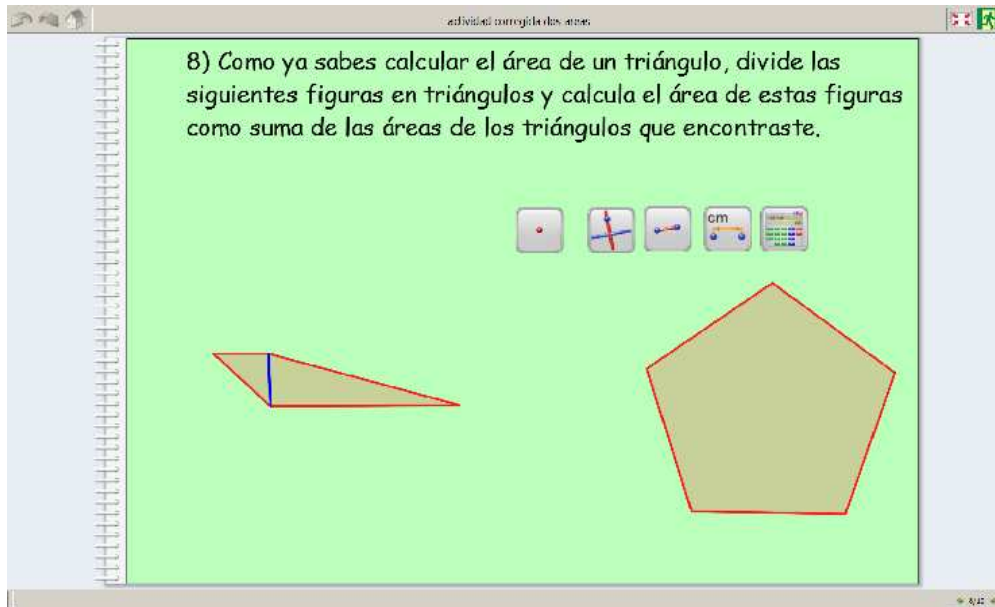


Figura 18

5. Resolución de problemas:

El objetivo es que los estudiantes refuercen lo aprendido en las tareas anteriores y además proporcionar al profesor un espacio para observar cómo los estudiantes se desenvuelven en la situación problema después de lo trabajado hasta el momento.

Por ejemplo, se plantea la siguiente situación problema propuesta por Olmo:

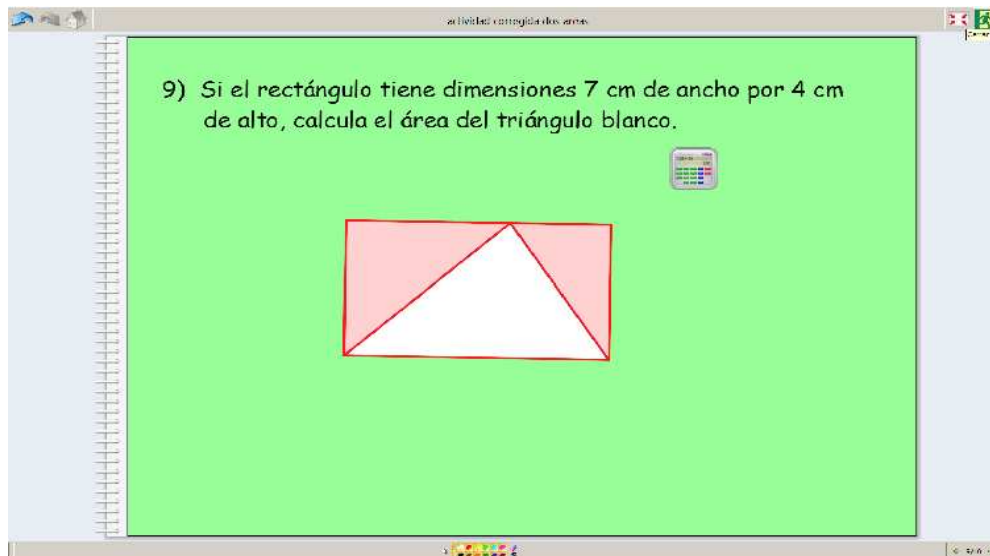


Figura 19

En este ejercicio en particular se busca que el estudiante cubra el triángulo blanco con la parte roja del rectángulo, que en la tarea de Cabri Elem son fichas de tangram. Esto debe facilitar la deducción de que el área del triángulo es la mitad del área del rectángulo. Si el estudiante no observa la relación, es necesario que con ayuda del profesor la relación quede explícita y concretarla con la comparación entre las fórmulas para calcular áreas del triángulo y del rectángulo.

Análisis del desarrollo de la actividad

En las tarea de conservación (tarea 1; anexo 3) los estudiantes no presentaron ninguna dificultad al dibujar los polígonos que tuvieran igual área que una figura dada; a continuación se enunciarán algunas conclusiones hechas por los estudiantes en esta etapa.

Grupo 1:

“que podemos ver el área de diferentes figuras”

Grupo 2:

“no importa que tenga diferente forma sino que tenga igual área”

Grupo 3:

“que las figuras tienen igual área pero no igual perímetro”

En la primera conclusión el estudiante destaca el hecho de poder calcular el área de diferentes figuras, esta cualidad se le debe añadir al software ya que hacer esto en lápiz y papel resultaría difícil para un estudiante de quinto de primaria.

En la segunda conclusión el alumno compara el área con el perímetro y esto le permite ver una independencia entre los dos conceptos.

En la última conclusión enunciada el estudiante diferencia entre área y forma, esto fue un aspecto que se facilitó con el software.

Otros estudiantes le atribuyeron sus conclusiones al software y al diseño de las actividades al decir: *“es una divertida didáctica para aprender sin compliques”*.

En el desarrollo de las tareas que corresponden a diferenciación entre área y perímetro (tarea 2, 3, 4 y 5; anexo 3), especialmente en la actividad donde se les muestran dos cuadriláteros con igual perímetro pero diferente área, cinco de los seis estudiantes muestran un valioso avance en cuanto a su concepción de área, al hacer conclusiones como las siguientes:

Grupo 1 y 3

“no es igual el área porque el perímetro es solo por los lados y el área es lo de por dentro”

Grupo 2

“El perímetro es igual y el área es diferente porque una figura es más grande que la otra”

Además de este avance, en la primera conclusión se percibe el logro del estudiante al diferenciar el concepto de perímetro del concepto de área. Por lo tanto, sólo un estudiante necesitó del refuerzo que proporciona la tarea 3 (anexo 3), mientras que los demás corroboraron su acertada respuesta.

Después de todos los avances que se han notado en los estudiantes, las tareas de diferenciación perímetro-área (tarea 4 y 5; anexo 3) refuerzan los conocimientos, que se han logrado favorablemente en las tareas anteriores y en la actividad 1.

En la tarea 4 los estudiantes expresan sentirse confundidos con el hecho de si es posible encontrar una figura que presente la particularidad de que la medida de su área coincida numéricamente con la medida del perímetro, en parte porque buscar la figura que cumpliera con tal condición les fue difícil; por coincidencia la figura (A) expuesta en la tarea 4 cumplía las condiciones, lo cual les permitió aclarar sus sospechas. Este ejemplo no confundió a los estudiantes; aunque ellos podrían haber empezado a relacionar muy estrechamente estos dos conceptos.

En la tarea 5, que buscaba reforzar la diferenciación entre área y perímetro, se les pide a los estudiantes que construyan una figura (B) que tenga mayor área y menor perímetro que la figura (A). Frente a este reto los estudiantes se mostraron un poco confundidos, parece que la confusión se presenta al mezclar dos cualidades en una misma figura. El desarrollo de esta tarea implicó un mayor nivel de análisis que las tareas anteriores.

En las entrevistas los estudiantes mostraron que la tarea 5 les aportó en la estimación perceptual. Ellos lograron establecer, dada una figura, si esta podría tener mayor perímetro que área o viceversa. En este sentido

un estudiante aclara “*una figura tiene más perímetro cuando es más larga y menos ancha*”, indicando el hecho de que, por ejemplo, un rectángulo puede irse “aplastando” logrando así aumentar su perímetro y disminuir su área.

La tarea de aproximación fue algo nuevo para los estudiantes porque hasta el momento las tareas parecían indicar que siempre podrían cubrir exactamente una superficie con una unidad de medida elegida. Durante la explicación de la aproximación y del error en la medición los estudiantes mostraron estar más familiarizados con esto, pues ellos mismos dedujeron los ejemplos dependiendo de las experiencias que habían vivido.

La tarea donde se les pedía, usando fichas de tangram, concluir si, dadas 3 figuras ellas tenían igual área (tarea 7; anexo 3) no presentó ninguna dificultad. Los estudiantes intentaron recubrir con las fichas de tangram las tres figuras buscando la manera de acomodarlas adecuadamente. En la entrevista los estudiantes dijeron que la figura (C) no tenía igual área que la figura (A) ya que a la figura (C) le sobraban espacios al recubrirla con las fichas del tangram, mientras que la figura (A) quedaba totalmente cubierta con las mismas fichas y que la figura (C) era muy grande para que cupiera en la (B) y por lo tanto no tienen igual área.

Para las tareas de aritmetización se les recordó la fórmula para calcular el área de un triángulo, destacando la deducción de la fórmula. Se hizo énfasis en concientizar a los estudiantes en el hecho que, el área de un triángulo depende de su base y de su altura, proponiendo un nuevo ejercicio para el cual se requirió de Cabri Elem Creator en el que los niños, con la ayuda del profesor buscaron las herramientas necesarias para construir un triángulo. Definida la altura y la base del triángulo, ellos empezaron a experimentar aumentando o disminuyendo la altura y la

base y calculando su área varias veces. Esto se propone de manera espontánea con el fin de que observaran como variaba el área del triángulo de acuerdo con sus medidas de base y altura.

Para calcular el área de las figuras que aparecen en la tarea 8 (anexo 3; figura18), se dividieron las figuras en triángulos, a los cuales ellos debían encontrarles las medidas de la base y trazar la altura con las herramientas del programa. En el tablero también se les explica cómo hacerlo con ayuda de la regla.

Esta tarea requiere de concentración, por esto se necesitó la constante atención sobre los niños porque ellos se distraen muy rápido y más aún en las tareas donde tienen que hacer cálculos. Es por esto que el profesor nunca debe dejar de incentivarlos y retarlos. La tarea culminó con las siguientes conclusiones por parte de los niños:

Grupo 1:

“Para hallar el área de la figura tuve que dividirlo en triángulos y sumar el área de cada uno”

Grupo 2

“Para hallar el área del triángulo tuve que multiplicar base por altura y luego dividir”

“Para hallar el área de la figura se divide en triángulos”

Grupo 3

“Tenemos que encontrar la base y la altura de los triángulos de la figura para calcular el área”

Los niños tienden a generalizar y olvidar. Seguramente si se les propone una figura diferente, la cual no se resuelva dividiéndola en triángulos exclusivamente, sino en triángulos y cuadrados con seguridad van a intentar resolverlo de la misma manera como resolvieron la tarea anterior

y si esto no les funciona van a terminar confundidos. Es por esto que es importante recurrir a diversos ejemplos donde no se le plantee de manera explícita lo que deben hacer.

Que un alumno conozca la fórmula del área del triángulo no es garantía de que sepa cómo y cuándo utilizarla. Pensando en esto se planteó la última tarea que corresponde a la resolución de un problema donde explícitamente tienen que calcular el área de un triángulo.

En el desarrollo de la tarea de resolución de problemas donde se les pide encontrar el área de un triángulo que está dentro de un rectángulo. La base y la altura del rectángulo son conocidas y el triángulo está dibujado de tal forma que su base y su altura sean iguales a las del rectángulo (tareas 9 y 10; anexo 3). La situación se complica al principio porque no se les facilita ninguna herramienta para trazar segmentos ni para medirlos. Finalmente no les resulta tan complicado después de que el docente les insiste en la lectura y en el análisis.

Los grupos 1 y 2 logran resolver satisfactoriamente el problema pero el grupo 3 necesita ayuda adicional. Los estudiantes concluyen en la tarea 9 con frases como las siguientes:

Grupo 1:

“14 cm²”

Grupo 2:

“El área es de 28 cm²”

Grupo 3:

“Para hallar el área se puede ver a simple vista y tuvimos que multiplicar 7X4=28”

“El área es 28”

Solo el grupo 1 acierta con la respuesta, esto se debe a todos los déficit que los estudiantes tienen a la hora de resolver un problema, como por ejemplo la poca comprensión de lectura y el hecho de que se dejan llevar por lo que primero ven o leen, sin pensar en lo que se les está preguntando, lo que quieren es dar una respuesta.

La tarea 10 (anexo 3, figura 20) fue planteada precisamente con el objetivo de hacer caer en la cuenta al estudiante de que el área del triángulo representa la mitad del área del rectángulo de igual base y altura que lo contiene. Aquí los estudiantes tienen la ayuda de fichas de tangram para poder recubrir el triángulo y así pueden observar si sus respuestas coinciden con la percepción.

Conclusiones

- Utilizar la sola percepción visual para comparar el área o el perímetro de una figura conlleva a los estudiantes a cometer errores, pero esto sirve para aumentar su capacidad de intuición que es un aspecto fundamental a la hora de resolver un problema.
- La tarea de aproximación de medidas aclaró algunas dudas que los estudiantes tenían y no las habían expresado.
- Las tareas de conservación y diferenciación entre área y perímetro les dejó ver a los estudiantes que podían construir otra figura de menor área e igual perímetro y también que pueden existir superficies de diferente perímetro con igual área.
- Con estas tareas se erradicó la concepción de que figuras con igual perímetro no podían tener diferente área.

- Los estudiantes encontraron diferentes superficies con igual área lo que les permitió ver que el área de la superficie está desligada de su forma.
- La confusión entre área y perímetro fue desapareciendo a lo largo del desarrollo de las tareas.
- En las tareas de cálculo algunos estudiantes no expresaron una unidad de medida porque, según ellos, se da por supuesto o simplemente se olvida. En algunos casos por inseguridad.
- Las tareas de transformación de una superficie basadas en la modificación del área o del perímetro resultan de gran facilidad con la ayuda del software que permitió hacer varias transformaciones para el análisis de los estudiantes.

3.4 ACTIVIDAD 3: (ANEXO 4)

Objetivos y descripción de la actividad planeada

El objetivo de esta actividad es ayudar a los estudiantes a desarrollar un marco mental de referencia para los tamaños de las unidades de medida, recordar las medidas estándar y las relaciones que hay entre ellas.

Olmo, Moreno y F Gil (1993) resaltan la importancia de que los niños sean capaces de realizar estimaciones, pues esto les ayuda a crear una imagen mental de la unidad de medida que se esté utilizando en determinada situación. Para llevar a cabo esta actividad fue necesario salir del ambiente computacional, pues este no nos permite ver las medidas en su magnitud real.

La tarea propuesta para esta actividad consiste en medir, con la ayuda del metro, las longitudes de ciertos lugares específicos del colegio como: canchas, corredores o salones.

Con esta actividad se espera que los niños tengan una noción más cercana sobre la magnitud de las unidades de área y de longitud para que puedan familiarizarse con medidas cotidianas como por ejemplo cinco metros cuadrados, diez metros cuadrados, una hectárea, o puedan indicarle a otra persona a qué distancia se encuentra el supermercado, el colegio, la escuela, etc.

Análisis del desarrollo de la actividad

Por petición de la profesora responsable de los estudiantes, esta actividad se llevó a cabo con el grupo completo del grado 5-3 del Colegio Liceo Patria en las diferentes instalaciones del colegio. Los estudiantes se dividieron en grupos de 4 estudiantes y a cada grupo se le asignó una zona.

Los estudiantes se mostraron muy motivados en el desarrollo de la actividad, todos llevaban un metro para agilizar la toma de las medidas y cada grupo eligió a un compañero para que llevara el registro de las medidas que se estaban tomando para después entre todos calcular el área y el perímetro.

El grupo 1 junto con otros niños hicieron lo siguiente: después de medir varias veces con el metro decidieron que uno de ellos tomara la medida de su pie para contar cuantos pasos cerrados necesitaba dar para recorrer un metro de distancia y así tomaron las medidas que faltaban, al llegar al final de cada uno de los lados de la superficie median con el metro porque con los pies no podían establecer la medida exacta.

El grupo 2 concluyó que para sacar la medida del perímetro no necesitaban medir todos los lados porque a ojo parecía que los lados opuestos de la superficie eran paralelos y de igual magnitud.

Al grupo tres le correspondió una superficie que no tenía forma rectangular ni cuadrada pero si podían dividirla en dos rectángulos, sin embargo no se percataron de este aspecto, por este motivo se les tuvo que sugerir como tomar las medidas.

Terminada la actividad en los diferentes espacios del colegio los estudiantes se dirigieron al salón de clases para formalizar lo que se había hecho con la asesoría del profesor. En la guía que se les entregó (anexo 4) había un cuadro donde se pedía trasladar las medidas de área y perímetro a otras unidades de medida. Esto se realizó con la ayuda del profesor pero no fue tan complicado porque ellos ya habían tenido una explicación de esto con anterioridad.

Un representante de cada grupo pasó al tablero para socializar las experiencias vividas en las diferentes zonas de trabajo y los resultados de las conversiones de unidades. También se aprovechó este espacio para enfatizar en algunas ideas como las siguientes:

Entre once y doce canchas de fútbol son una hectárea

Entre 15 y 16 canchas de baloncesto son una hectárea

Con las diferentes medidas de las zonas asignadas los estudiantes pudieron establecer diferentes comparaciones que le permiten realizar mejores juicios subjetivos sobre las medidas de las superficies y no ser tan ignorantes en cuanto a la verdadera “magnitud” de las medidas. Esto les puede ayudar en el momento de resolver un problema que implique medidas, utilizando herramientas como la simple percepción o intuición y

poder especular sobre la magnitud de alguna región y así no dar respuestas tan descabelladas.

Conclusiones

- La actividad de estimación sirvió para que los estudiantes se acercaran más a la aproximación de medidas.
- Los estudiantes comprobaron que se pueden presentar errores en las mediciones pues al comparar con otros grupos que habían medido la misma zona las medidas eran un poco diferentes.
- No se encontraron dificultades al momento de calcular el área y el perímetro de las superficies.
- Los estudiantes de 5-3 del Colegio Liceo Patria tienen dificultades para operar decimales.
- La actividad fue provechosa para los estudiantes porque lograron utilizar su intuición y su percepción de manera adecuada. Por ejemplo se observó a algunos de ellos haciendo estimaciones como *“ese pedazo son como 20 centímetros”*, mostrando habilidades en la estimación de medidas.

3.5 ACTIVIDAD 4 (ANEXO 5)

Objetivos y descripción de la actividad planeada

El principal objetivo de la actividad busca fortalecer el concepto de área por medio de la resolución de problemas lo cual permite crear un ambiente en el que los estudiantes pueden plantear, experimentar, desglosar y abstraer ideas.

Para este estudio, la resolución de problemas nos permite ver en qué medida el estudiante aplica el conocimiento adquirido en las actividades anteriores, al verse enfrentado a situaciones problema. Estas situaciones problema se pueden clasificar en dos tipos: las que surgen dentro de la disciplina y las que provienen del mundo exterior, de la vida real.

Por ejemplo, se propone el siguiente problema de **comparación** (figura 21) en el que se plantea enumerar los diseños de menor a mayor, de acuerdo a la cantidad de lamina de oro que se necesite para realizarlos. En el enunciado no se hace referencia al concepto de área y podríamos pensar que los estudiantes no han formalizado aún el concepto, sin embargo se espera que ellos logren contestar correctamente usando la intuición adquirida en las actividades previas, sin saber que están encontrando áreas.

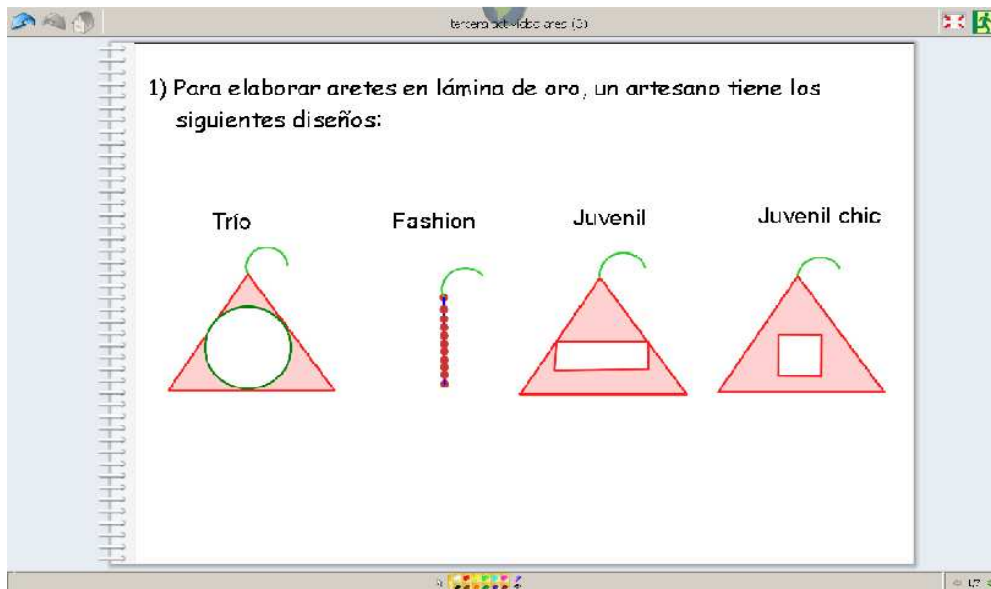


Figura 21

Otra tarea de comparación propuesta consiste en proponerle al estudiante elegir el tipo de baldosa con el que será más económico embaldosinar una sala de 8m^2 . El objetivo de estas tareas es que utilicen mentalmente

el embaldosinamiento para responder preguntas como: ¿cuántas baldosas de tipo 1 necesito para embaldosinar la sala?, preguntas que ellos mismos deben plantear.

5) Juan quiere embaldosinar la sala de su casa que tiene 8 m^2 de area, entre la variedad de baldosas ofrecidas en una ferretería se encuentran las baldosas wak y tuni descritas a continuación:

Tuni
Precio: \$ 5000 cada una
 10 cm^2

Wak
Precio: \$ 6800 cada una
 20 cm^2

Figura 25

Otros de los problemas propuestos para esta actividad son aquellos que dan tratamiento al área como magnitud bidimensional, planteándoles a los estudiantes problemas de proporcionalidad y problemas de comparación donde se mezclen conceptos de área y perímetro, para que permitan afianzar las diferencias entre ambos, como lo plantean Olmo et al. (1993)

Por ejemplo, un problema de proporcionalidad es el siguiente:

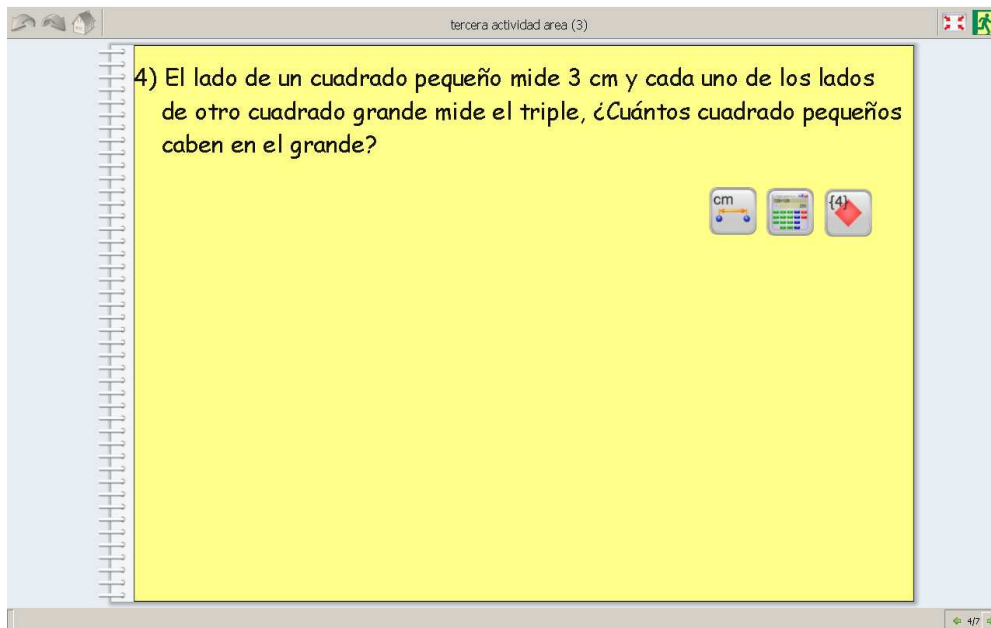


Figura 24

Se espera que los estudiantes utilicen todo el conocimiento adquirido hasta ahora y recurran a técnicas como dibujar, embaldosinar y comparar para responder adecuadamente estos retos nuevos.

Análisis del desarrollo de la actividad

La tarea 1 (anexo 5) donde se pedía enumerar los diseños de menor a mayor, de acuerdo a la cantidad de lámina de oro que se necesitará para realizarlos (figura 21) no presentó ninguna dificultad, pues los estudiantes respondieron a la entrevista así:

Grupo 1

“El estilo fashion es el que menos oro necesita”

Grupo 2

“Nos fijamos en los espacios de menor a mayor”

Grupo 3

“La que tiene más sombreado necesita más oro”

Con estas conclusiones no se puede asegurar si influyó el concepto de área o no, pero cualquier estrategia que hayan utilizado para determinar el diseño que más lámina de oro necesitaba fue acertada.

En la tarea 2 (anexo 5) se pregunta la medida de la altura de un rectángulo que tiene de base 8 cm. y de área 72 cm^2 . Adicionalmente a estos datos se les facilitan los botones para: medir segmentos, área, construir polígonos y la calculadora. Este problema se resuelve inicialmente sin la ayuda del software y las respuestas de ellos fueron las siguientes:

Grupo 1

“Fácil, buscar un número por la tabla del ocho que me dé setenta y dos”

Grupo 2 y 3

“Dividimos setenta y dos en ocho”

Como se puede observar en las conclusiones este problema aritmético no se les complicó y deja ver un muy buen uso de la bidimensionalidad al igual que el uso de la fórmula para calcular áreas. Cuando se enfrentaron al problema en el computador ya sabían la respuesta lo cual fue útil sólo en la construcción del dibujo, actividad previa a solucionar un problema.

La tarea 3 (anexo 5; figura 23) es diseñada para observar cómo utilizan los estudiantes los datos de perímetro y área para la solución del problema. En este problema que se plantea calcular el área de un triángulo equilátero del cual se sabe el dato de su perímetro y altura; aunque los estudiantes ya habían visto el tema triángulos con anterioridad, algunos no recordaban las propiedades del triángulo equilátero. Al igual que la tarea 2 el ejercicio se realizó inicialmente sin la ayuda del software.

Dentro de los resultados se encontró que solo un estudiante tomó el dato del perímetro como la medida de la base y multiplicó por la altura para luego dividir por dos. El resto de estudiantes resolvió el problema como se esperaba, aunque algunos dudaron al afirmar que la medida de la base del triángulo era un tercio del perímetro.

Para el trabajo con el software se les facilitaron los botones para medir segmentos y construir triángulos equiláteros, esto con el propósito de comprobar visual y aritméticamente las medidas de los lados del triángulo, de esta manera ellos pudieron verificar una vez más la solución del problema con la ayuda del software.

Esto deja ver que no hay confusión entre área y perímetro pero sí poca habilidad para aplicar y manejar este concepto.

La tarea 4 (anexo 5, figura 24), donde se pregunta cuántos cuadrados pequeños caben en un cuadrado grande sabiendo que los lados del cuadrado grande miden el triple del cuadrado pequeño, se les dificultó más, pues dudaron hasta de que significaba el triple. Sin embargo el grupo 2 con una pequeña ayuda presentó una técnica de resolución muy impresionante ya que resolvieron el problema calculando el área de los dos cuadrados y después dividiendo el área del cuadrado grande entre el área del cuadrado pequeño.

Para el desarrollo de este problema con el software, se les facilitó el botón de construir cuadrados y el botón de medir segmentos; Inicialmente no supieron que iban a hacer pero lograron salir del problema muy rápido construyendo los cuadrados con las medidas indicadas y embaldosinando el grande con los pequeños, de esa forma llegaron a la respuesta sin ningún inconveniente.

Esto muestra que las actividades de embaldosinamiento han servido para construir el concepto de área en los estudiantes, pero a la vez se nota una dificultad de avanzar a una nueva etapa donde no dependan del embaldosinado de la figura para hallar su área. Aquí se observa la importancia de insistir en la implementación y resolución de problemas para aprender a utilizar los conceptos adquiridos.

La tarea 5 (anexo 5, figura 25) de comparación donde se planteaba elegir el tipo de baldosa con el que sería más económico embaldosinar una sala de 8m^2 , presentó una pequeña complicación cuando los estudiantes se preguntaron: ¿Cuántas baldosas Tuni o Wak se necesitan para cubrir 8m^2 ?; como pequeña ayuda, se les recomendó que primero averiguaran cuantas baldosas necesitarían para cubrir 1m^2 .

En conclusión esta tarea se les dificultó bastante, pues el alumno tenía que realizar varios análisis y esto les costaba más esfuerzo. Finalmente el docente resolvió el problema para todos con el objetivo de que ellos pudieran observar cómo se ataca un problema de este tipo y cuál es el análisis que se debe hacer antes de responder. También se logró aclarar las dudas que tenían en cuanto a los conceptos.

La tarea 6 (anexo 5, figura 26) al igual que la tarea 5, se desarrolló con la permanente ayuda del profesor, permitiéndoles espacios para el análisis. Inicialmente se notaron indispuestos pues la tarea anterior les había costado trabajo debido a la dificultad antes mencionada, pero a medida que se iban resolviendo las preguntas se les veía más agilidad y disposición, pues cada vez entendían y solucionaban los problemas más rápido. En esta tarea se les propuso dividir un trapecio en triángulos y rectángulos, esto fue suficiente para que el grupo 1 y 2 empezaran. De ahí en adelante lograron resolver todo el problema sin la ayuda del profesor.

En esta tarea se notó que los estudiantes saben calcular áreas dividiendo la superficie en triángulos y rectángulos, para después sumar las áreas y obtener la total, lo que realmente se les dificulta es como atacar inicialmente el problema. Esta técnica es la más usada en el cálculo de áreas a niveles más avanzados así que es muy importante que en este grado se trabaje en esta línea de resolución de problemas de áreas.

En la tarea 7 (anexo 5, figura 27) se plantea hallar el área de un lote que está compuesto por los sublotes (A), (B) y (C), para esto se proporciona el área del lote (A) y las relaciones que este tiene con los demás sublotes. En esta tarea se nota el avance, ya que no se les dificultó tanto y los grupos uno y dos lo resolvieron acudiendo al profesor en pocas ocasiones.

Conclusiones

- Durante el desarrollo de las tareas no se observaron deficiencias en el concepto de área
- Cuando los estudiantes se enfrentan a la resolución de problemas con lápiz y papel no utilizan ninguna estrategia para enfrentar el problema. En cambio con el software, lo primero que buscan es construir una figura, calcular sus medidas y poco a poco analizar el problema; sin embargo, lo anterior no implica que no puedan implementar estrategias de resolución al momento de resolver el problema con lápiz y papel, se espera entonces que el uso del software ayude en este aspecto.
- A los estudiantes se les facilita más la solución de problemas en los que los datos son totalmente explícitos para calcular el área, donde no se necesita hacer un mayor análisis.

- No es recomendable la utilización de la herramienta para calcular sólo valor numérico del área, pues esta herramienta debe usarse solo para corroborar la solución correcta del problema.
- A lo largo del desarrollo de las tareas para esta actividad se nota como el estudiante avanza gradualmente cada vez que resuelve un problema.
- Estas tareas les permitieron dar un paso hacia adelante en cuanto la utilización del concepto de área.

3.6 EVALUACIÓN FINAL (Anexo 6)

La evaluación de las diferentes actividades ha sido constante durante el desarrollo de las mismas. A pesar de esto se realizó una última prueba individual muy similar a la prueba diagnóstica (para esta evaluación solo estuvieron presentes cuatro estudiantes, pues César Alberto y Diego Hernando no pudieron asistir).

En esta evaluación, las preguntas que correspondían a calcular el área de una figura que está conformada por cuadrados más pequeños y el problema planteado en la prueba diagnóstica (ítem 5; anexo 1) se resolvieron sin ninguna dificultad.

Algunas preguntas que no estaban en la prueba diagnóstica y que se les plantearon para esta evaluación fueron las siguientes: ¿Dos figuras de diferente forma pueden tener igual área?, ¿si dos figuras tienen igual perímetro tienen igual área? A la primera pregunta los estudiantes respondieron de la siguiente forma:

Daniel Felipe:

“Sí, pues si hay una figura cuadrada de 9 cm^2 de área, también hay un triángulo de 9 cm^2 de área”

Michell Valentina:

“Sí, cualquier figura no importa la forma”

Ginneth Liseth

“Sí, pueden tener la misma área”

Angie Esmeralda

“Sí, pues no importa la forma para poder calcular el área”

En estas conclusiones se nota que los estudiantes entienden los aspectos de la conservación del área y de su independencia de la forma.

Para la segunda pregunta las respuestas fueron las siguientes:

Daniel Felipe:

“No siempre”

Michell Valentina:

“No”

Ginneth Liseth

“No, porque hay figuras que tienen igual perímetro pero no igual área”

Angie Esmeralda

“No, al tener igual perímetro tienen diferente área”

Los estudiantes dejaron ver en sus conclusiones, como diferencian el concepto de área del de perímetro, pero Michell y Angie no contemplaron en su respuesta que se pueda dar el caso de que tengan el mismo perímetro y la misma área.

4. CONCLUSIONES GENERALES

4.1 En cuanto al aprendizaje

- Los grupos de trabajo mostraron un buen avance en el transcurso de las actividades, pues el trabajo en equipo les permite tener un aprendizaje colaborativo e intercambiar ideas que alimentan su conocimiento.
- Del análisis de las respuestas dadas por los estudiantes antes y después del desarrollo de las actividades se observó que los estudiantes alcanzaron un mayor grado en cuanto a conocimiento y entendimiento de los diferentes aspectos del área.
- Durante el análisis de lo desarrollado en cada una de las actividades se pudo evidenciar que los estudiantes lograron identificar la conservación del área en superficies de diferente forma, el área como un espacio ocupado, diferencias entre área y perímetro y la necesidad de trabajar con una medida estándar.
- La actividad de estimación fue muy enriquecedora para los estudiantes, pues en muy pocas ocasiones se les da la oportunidad de manipular el metro y medir zonas grandes.
- Con las actividades de embaldosinamiento los estudiantes pudieron deducir la fórmula para calcular áreas de un cuadrado y un rectángulo.
- En los estudiantes persisten dificultades en la resolución de problemas y más en los que impliquen varios análisis.
- Con el desarrollo de la actividad de resolución de problemas se disminuyó la tendencia a ignorar las unidades en los cálculos, pues

notaron la diferencia entre las respuestas antes y después de realizar los cálculos para la conversión de las unidades.

- El docente debe estar atento al desarrollo de las tareas por parte del estudiante ya que es importante señalar los errores, permitiendo corregir a tiempo para que desarrolle las tareas con concepciones claras y no erróneas.
- Algo que se pudo notar es que a los estudiantes les cuesta trabajo escribir con precisión lo que hacen (es decir argumentar), sin embargo a medida que ellos avanzan en las actividades, mejoran sus escritos.
- En general el desarrollo de este proyecto concluyó con lo esperado, es decir, los estudiantes a medida que iban realizando las tareas iban mostrando un mayor avance en cuanto a sus razonamientos y se atrevían a generalizar. La generalización no es muy ventajosa ya que ellos tienden a equivocarse, pero si les beneficia para tener mejores intuiciones acerca de los problemas planteados.

4.2 En cuanto al software Cabri Elem

- Con el trabajo realizado se puede decir que hay una gran diferencia entre trabajar la geometría con lápiz y papel y trabajar la geometría de forma dinámica a través de programas como Cabri-Elem. Esto se evidencia en el mayor interés de los estudiantes cuando manipulan y visualizan las figuras en la pantalla que cuando solamente las ven dibujadas en el tablero. Este tipo de programas puede contribuir significativamente en la enseñanza de la geometría en la básica primaria.
- El software le facilita al profesor el trabajo de la elaboración del material didáctico que la mayoría de las veces es complicado y

costoso, por ejemplo, para llevar a cabo las diferentes actividades de embaldosinamiento hubiese sido difícil conseguir tantas fichas para todos los estudiantes.

- El programa no aporta mucho en cuanto al trabajo con las medidas, por esto fue necesario buscar otra metodología para esta actividad.
- Para el desarrollo de las tareas de conservación, al igual que las de diferenciación entre área y perímetro el programa Cabri Elem fue clave para lograr los objetivos; por la facilidad que brinda para construir diferentes figuras, deformar y recomponer figuras, calcular las medidas de áreas y perímetros, para facilitar el análisis de la situación. También el recurso de las fichas de tangram fue fundamental para llevar a cabo las tareas de embaldosinamiento.
- Es importante destacar el control que se puede tener de las actividades con el uso del software, pues los estudiantes solo tienen acceso a lo que el profesor defina.

Finalmente Elem como respuesta a la pregunta que dio origen a este proyecto, se puede decir que si es posible avanzar significativamente en la conceptualización de área con la ayuda de las actividades que fueron diseñadas en Cabri Elem.

4.3 Sugerencias

- El profesor debe analizar previamente las actividades, para prevenir inconvenientes que pueden surgir en el desarrollo de las tareas como por ejemplo; la ausencia de algún botón necesario o el uso de una figura poco adecuada para la actividad, etc.

- Intensificar el trabajo en la resolución de problemas ya que es un aspecto al que se le debe dedicar un trabajo constante para lograr lo deseado.
- Hacer buen uso de las herramientas que proporciona el software Cabri Elem para el cálculo de las medidas como área y perímetro.

BIBLIOGRAFÍA

- Corberan, R. (1996). *Análisis del Concepto de Área de Superficies Planas*. Disponible en:
<http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/archivos1/doctorado/DGM3.pdf>
- Chamorro, M^a del Carmen. (2003). *Didáctica de las Matemáticas*. Madrid: Pearson Educación.
- Manjares, N. *Origami y Cabri: dos herramientas claves para la construcción y aprehensión de los conceptos de área y perímetro*. en:
http://www.cienciaenaccion.org/material/ficheros_inscripcion/1089/origami__y_cabri_21.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2001). *Incorporación de nuevas tecnologías Al currículo de matemáticas de la educación media en Colombia*. Santafé de Bogotá: Enlace Editores Ltda.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Pensamiento Geométrico y Tecnologías Computacionales*. Santafé de Bogotá: Enlace Editores Ltda.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Santafé de Bogotá: Editor MEN.
- Olmo, M. A., Moreno, M. F. y Gil, F. (1993). *Superficie y Volumen ¿Algo más que el trabajo con fórmulas?*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Velasco, Gabriel. (1983). *Tratado de geometría*. México: Editorial Limusa.
- www.wikipedia.org

ANEXOS



Anexo 1

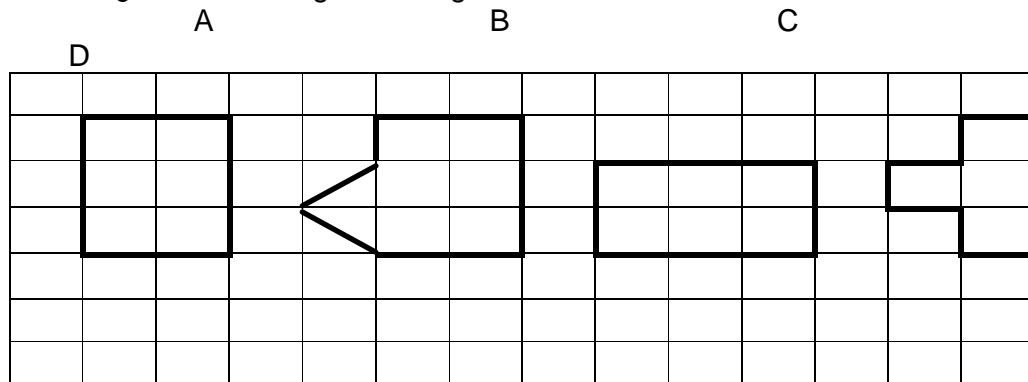
Universidad Industrial de Santander
Escuela de Matemáticas
Servicio Social Educativo. Trabajo de Grado II
Olga Lucía Almeida Serrano



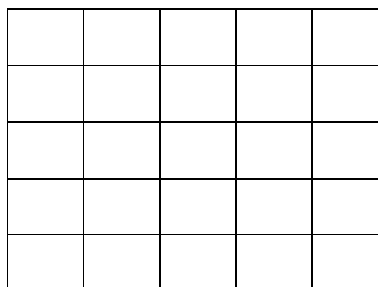
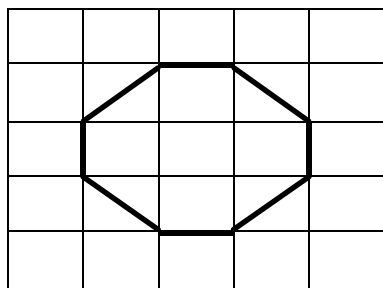
Nombre _____ Grado _____

1. ¿Qué entiendes por el área de una superficie plana?

2. ¿Cuál de las siguientes figuras tienen la misma área?



3. Dibujar una figura diferente a la del cuadro, que tenga la misma área.



4. Calcula el área de los siguientes rectángulos.

Base	Altura	Área
a) 36 m	20 m	_____
b) 57 cm	50 cm	_____

5. Calcula cuántas baldosas cuadradas de 1 m. de lado, caben en una sala cuadrada de 12 m. de lado.



Anexo 2

Universidad Industrial de Santander
Escuela de Matemáticas
Servicio Social Educativo y Trabajo de Grado II
Olga Lucía Almeida Serrano



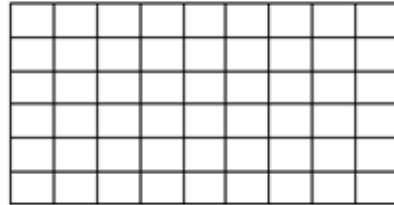
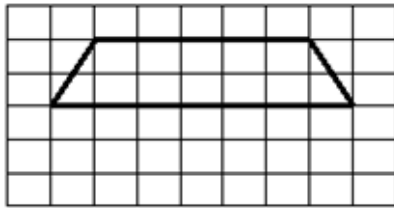
Nombre _____ Grado _____

Con ayuda de Cabri y usando las actividades planteadas para la actividad contesta las siguientes preguntas.

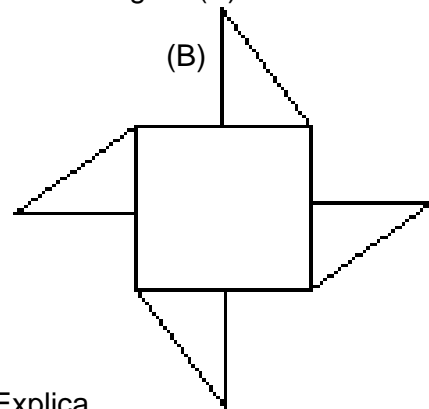
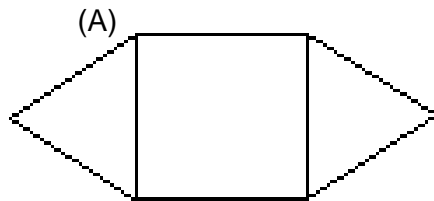
1. El perro Matías quiere enchapar el piso de su perrera.
 - Embaldosina el cuadrado café que aparece en la pantalla.
 - ¿Cuántas baldosas necesitaste?
 - Con la información anterior podrías decir ¿Cuánto mide el área del cuadrado café? Explica.

2. En la pantalla esta el piso de un apartamento y hay baldosas de diferentes formas.
 - ¿Cuánto mide el área del piso si usamos las baldosas cuadradas?
 - ¿Cuánto mide el área del piso si usamos las baldosas triangulares?
 - ¿Cuánto mide el área del piso si usamos las baldosas rectangulares?

3. En el computador y luego acá dibuja una figura que tenga el doble de área de la figura (A).



4. La figura (A) ha sido cortada en cinco piezas que han sido reorganizadas sin superponerse para formar la figura (B).



- ¿Las figuras tienen igual área? Explica.
- ¿Las figuras tienen igual perímetro? Explica.

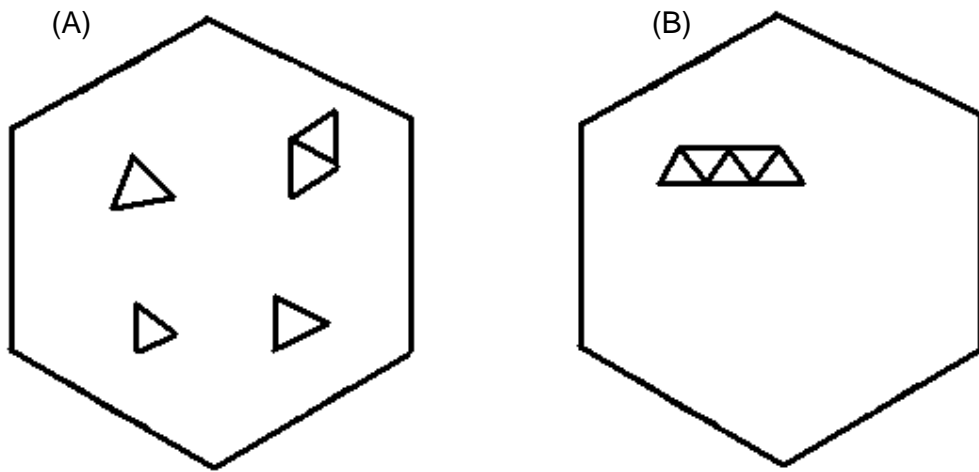
5. Utilizando la herramienta de calcular áreas y la herramienta de calcular perímetros.

- Compara las áreas de las dos regiones anteriores ¿son iguales?

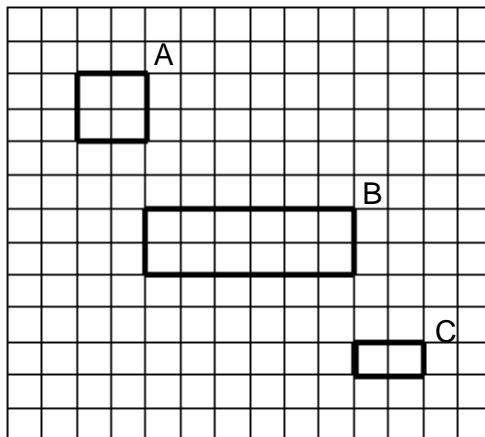
- Compara los perímetros de las dos regiones anteriores ¿son iguales?

Compara tus respuestas con las del punto anterior y concluye.

6. Compara las figuras (A) y (B) ¿tienen igual área? Explica.



7. La superficie de la figura (A) mide 1 cm^2 . ¿Cuánto mide la superficie de la figura (B) y de la figura (C)?





Anexo 3

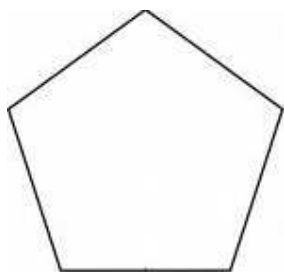
Universidad Industrial de Santander
Escuela de Matemáticas
Servicio Social Educativo y Trabajo de Grado II
Olga Lucía Almeida Serrano



Nombre _____ Grado _____

Con ayuda del programa Cabri contesta las siguientes preguntas.

1. Encuentra dos figuras que tengan diferente forma pero igual área a la figura (A).

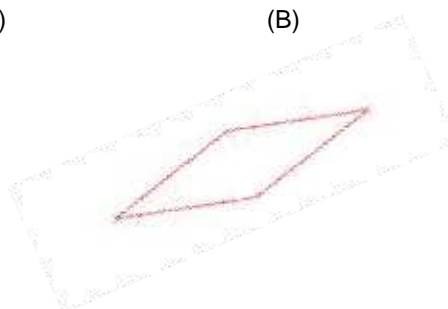


- ¿Qué puedes deducir de esta actividad?

2. Con las herramientas que ofrece el programa calcula el perímetro de cada una de las figuras (A) y (B), analiza si tienen igual área. Explica.



(A)



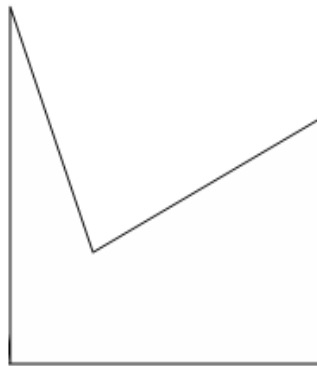
(B)

3. Resuelve nuevamente el problema anterior con ayuda de la herramienta para calcular área.

- Compara tus respuestas y concluye.

4. Observa la figura (A),

- Construye una figura diferente a la figura (A) pero que tenga igual área.
- Construye otra figura diferente cuyo perímetro sea igual al de la figura (A).

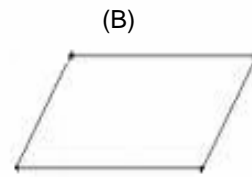
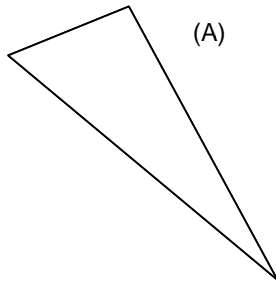


(A)

Escribe tus conclusiones.

5. En cabri, moviendo los vértices de las figuras (A), (B) y (C), construye nuevas figuras de manera que:

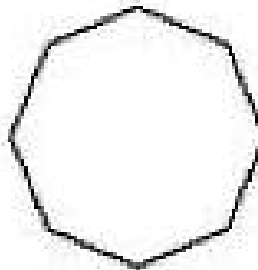
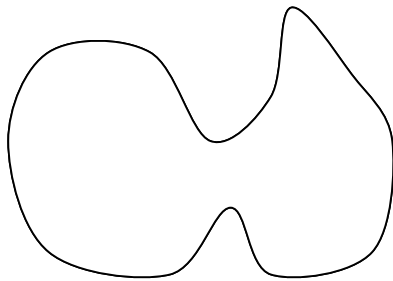
- La figura (B) tenga mayor área y menor perímetro que la figura (A)
- La figura (B) tenga menor área y mayor perímetro que la figura (A)



Escribe tus conclusiones

6. Embaldosina cada una de las siguientes superficies y calcula su área.

- De acuerdo al resultado escribe tus conclusiones.

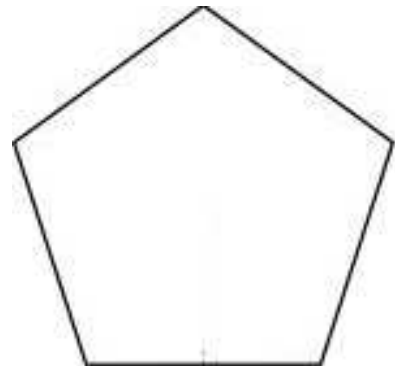


Escribe tus conclusiones.

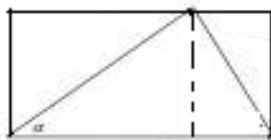
7. ¿Se pueden cubrir las regiones A, B y C con las fichas del tangram?

- ¿Ocupan la misma superficie la figura (A) y la figura (B)?
- ¿Ocupan la misma superficie la figura (A) y la figura (C)?
- ¿Ocupan la misma superficie la figura (B) y la figura (C)?

8. Como ya sabes calcular el área de un triángulo, divide las siguientes figuras en triángulos y calcula el área de estas figuras como suma de las áreas de los triángulos que encontraste.



9. Si el rectángulo tienen dimensiones 7 cm de ancho por 4 cm de alto. Calcula el área del triángulo.



10. Resuelve nuevamente el problema anterior con ayuda de las fichas rojas.

- Compara tus respuestas y concluye.

Anexo 4



Universidad Industrial de Santander
Escuela de Matemáticas
Servicio Social Educativo y Trabajo de Grado II
Olga Lucía Almeida Serrano



Nombre _____ Grado _____

1. Utilizando el metro mide las longitudes de la zona asignada.

- Calcula el perímetro de la zona asignada.

- Calcula el área de la zona asignada.

2. Convierte las medidas que encuentre en cm y cm^2 a las siguientes unidades.

	Cm	M	Dam	Hm	Km
Perímetro					
	Cm^2	M^2	Dam^2	Hm^2	Km^2
Área					

Anexo 5



Universidad Industrial de Santander
Escuela de Matemáticas
Servicio Social Educativo y Trabajo de Grado II
Olga Lucía Almeida Serrano

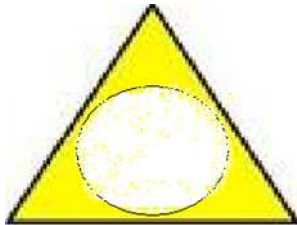


Nombre _____ Grado _____

Con ayuda del programa Cabri contesta las siguientes preguntas.

1. Para elaborar aretes en lamina de oro, un artesano tiene los siguientes diseños:

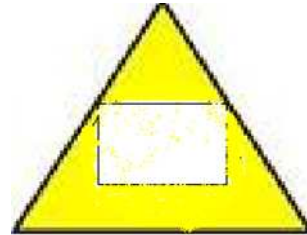
Trío



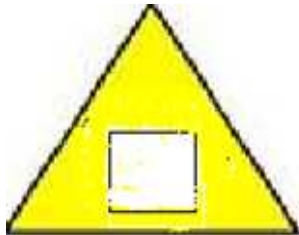
Fashion



Juvenil



Juvenil Chic



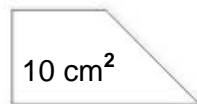
Enumera los diseños de menor a mayor, de acuerdo a la cantidad de lamina de oro que se necesite para realizarlos.

2. Un rectángulo tiene 72 cm^2 de área y su base mide 8 cm. ¿Cuánto mide su altura?

3. El perímetro de un triángulo equilátero mide 30 cm y su altura 8.7 cm. ¿Cuál es el área del triángulo?
4. El lado de un cuadrado pequeño mide 3 cm y cada uno de los lados de otro cuadrado grande mide el triple. ¿Cuántos cuadrados pequeños caben en el grande?
5. Juan quiere embaldosinar la sala de su casa que tiene 8 cm^2 de área, entre la variedad de baldosas ofrecidas en una ferretería se encuentran las baldosas Wak y Tuni descritas a continuación:

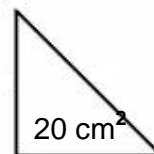
Tuni

Precio: \$ 5000 cada una



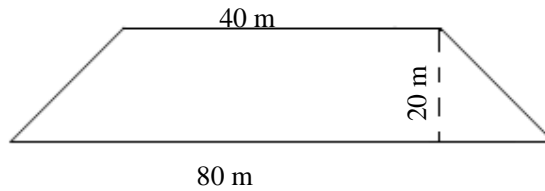
Wak

Precio: \$ 6800 cada una



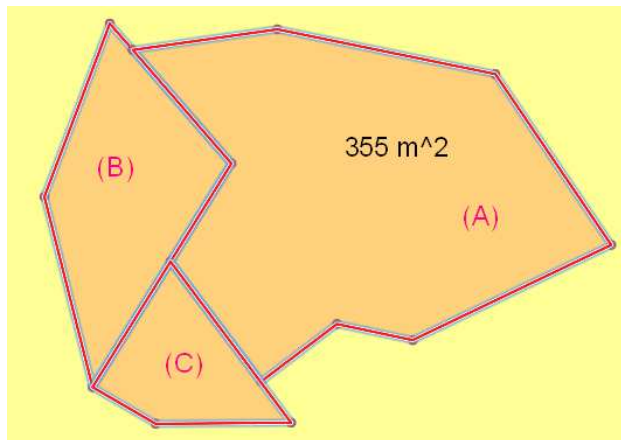
¿Con cuál baldosa sería más económico embaldosinar?

6. ¿Cuántos árboles se pueden plantar en el siguiente trapecio isósceles, si cada árbol necesita para desarrollarse 4 m^2 ?



7. Sofía tiene un lote grande conformado por los lotes (A), (B) y (C). Si el área del lote (A) mide 355 m^2 y además se sabe que el área del lote (B) es un tercio del área del lote (A) y el área del lote (C) es la sexta parte del área del lote (A).

- a) Calcula el área de los lotes (B) y (C).
b) Calcula el área del lote grande.





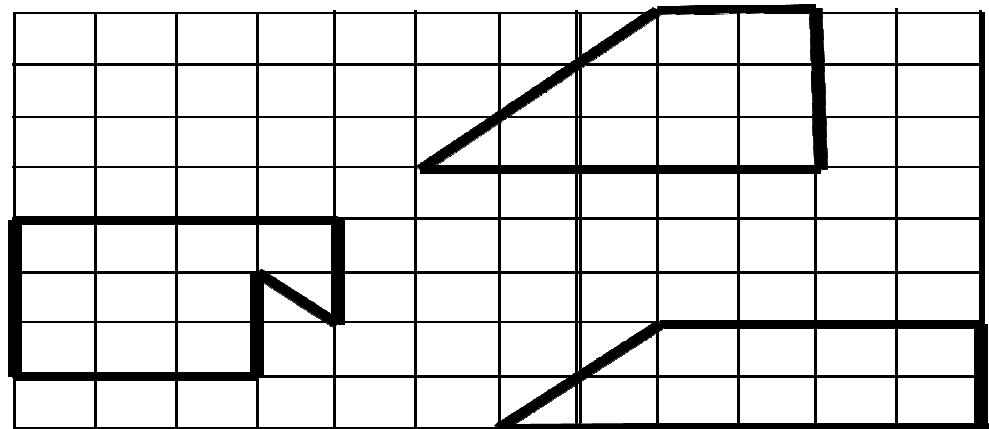
Anexo 6

Universidad Industrial de Santander
Escuela de matemáticas
Servicio social educativo. Trabajo de grado II
Olga Lucía Almeida Serrano



Nombre _____ Grado _____

1. ¿Cuál de las siguientes figuras tienen la misma área?



2. Calcula cuántas baldosas cuadradas de 1 m. de lado, caben en una sala cuadrada de 12 m. de lado.

3. Contesta las siguientes preguntas y justifica.

- ¿Dos figuras de diferente forma pueden tener igual área?

- ¿Si dos figuras tienen igual perímetro tienen igual área?
- ¿Si dos figuras tienen igual área tienen igual perímetro?
- ¿En que caso podrías decir que dos figuras ocupan la misma superficie?

FIGURAS

Actividad 1

Tarea 1



Figura 4

Tarea 2

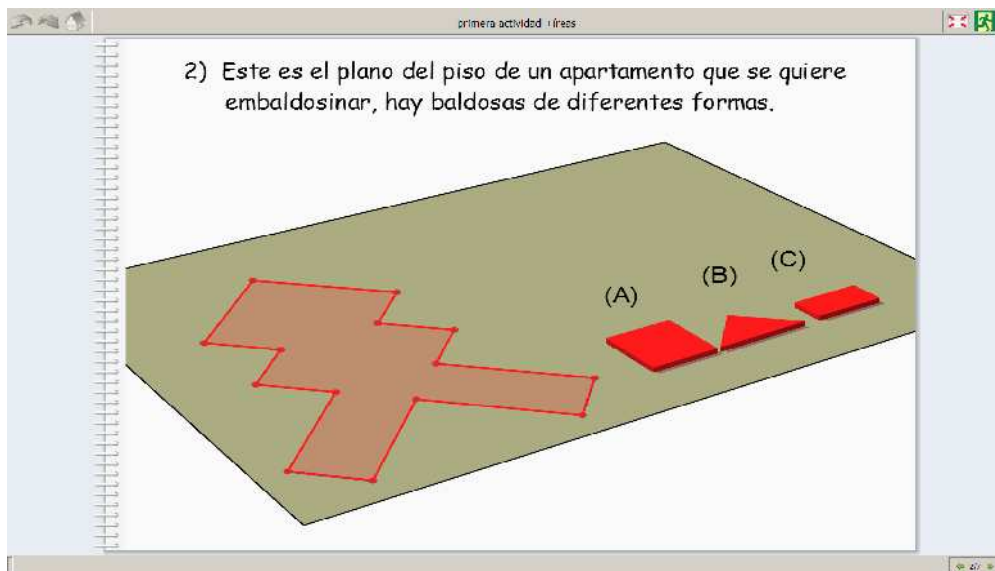


Figura 5

Tarea 3

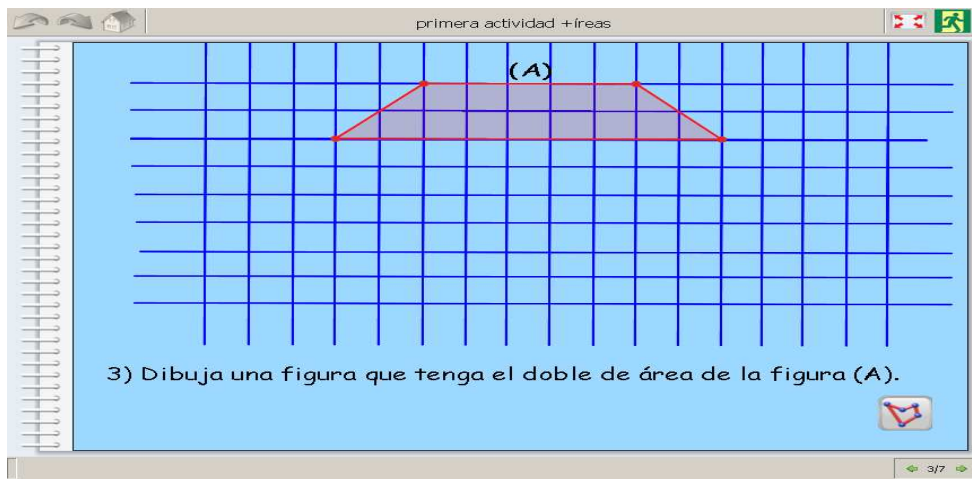


Figura 6

Tarea 4

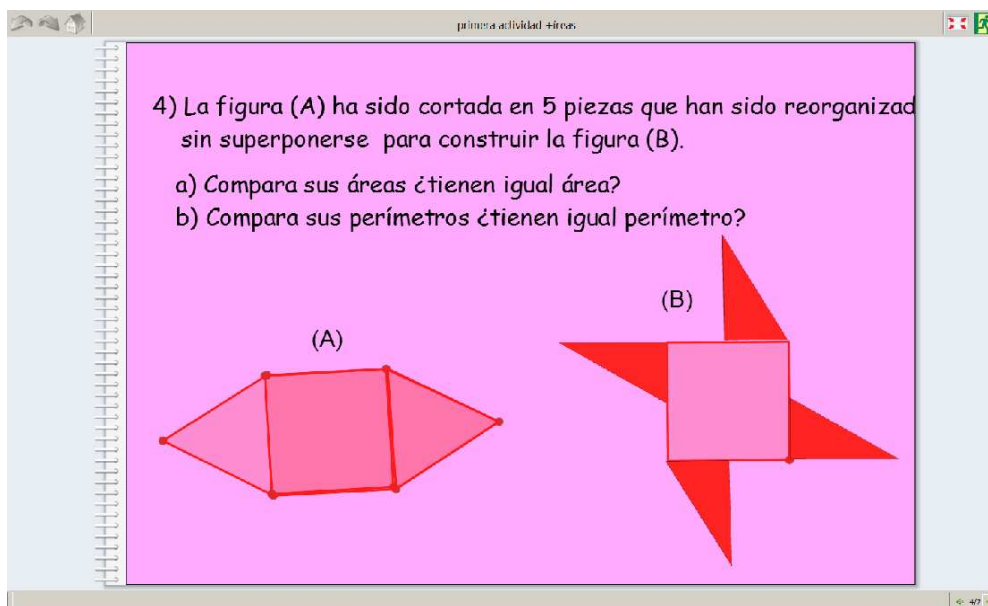


Figura 7

Tarea 5

5) Utilizando la herramienta de calcular área y la herramienta de calcular perímetro compara las áreas de las dos regiones anteriores ¿son iguales?
Ahora compara los perímetros ¿son iguales?

cm cm²

The screenshot shows a software window titled 'primera actividad + áreas'. The main content area has a pink background and contains the text above. Below the text are two icons: a ruler labeled 'cm' and a square labeled 'cm²'. To the left of the icons is a red geometric figure consisting of a central square with two triangles attached to its left and right sides. To the right is another red geometric figure consisting of a central square with four triangles attached to its sides, forming a four-pointed star shape.

Figura 8

Tarea 6

6) Compara las figuras (A) y (B). ¿Tienen igual área?

(A) (B)

The screenshot shows a software window titled 'primera actividad + áreas'. The main content area has a white background and contains the text above. Below the text are two red hexagonal figures, labeled (A) and (B). Figure (A) is a regular hexagon with a central red dot and three white triangles attached to its top edge. Figure (B) is a regular hexagon with a central red dot and three white triangles attached to its top, left, and right edges.

Figura 9

Tarea 7

primera actividad: áreas

(A) (B) (C)

7) La superficie de la figura (A) mide 1 cm^2 . ¿Cuánto mide la superficie de las figuras (B) y de la figura (C)?

Figura 10

Actividad 2

Tarea 1

actividad corrigida dos areas

1) Encuentra dos figuras que tengan diferente forma pero igual área que la figura (A).

(A)

cm^2

Figura 11

Tarea 2

actividad corregida dos areas

2) Calcula el perímetro de cada una de las figuras (A) y (B), analiza si tienen igual área.

cm

Figura 12

Tarea 3

actividad corregida dos areas2

3) Resuelve el punto anterior con la herramienta para calcular área y compara tus respuestas.

cm²

Figura 13

Tarea 4

4) Observa la figura (A),

- Construye una figura diferente a la figura (A) pero que tenga igual área
- Construye otra figura diferente cuyo perímetro sea igual al de la figura (A)

cm² cm

(A)

4/10

Figura 14

Tarea 5

5) Moviendo los vértices de las figuras, construye nuevas figuras de manera que:

- La figura (B) tenga mayor área y menor perímetro que la figura (A)
- La figura (B) tenga menor área y mayor perímetro que la figura (A)

cm cm²

(A) (B)

4/10

Figura 15

Tarea 6

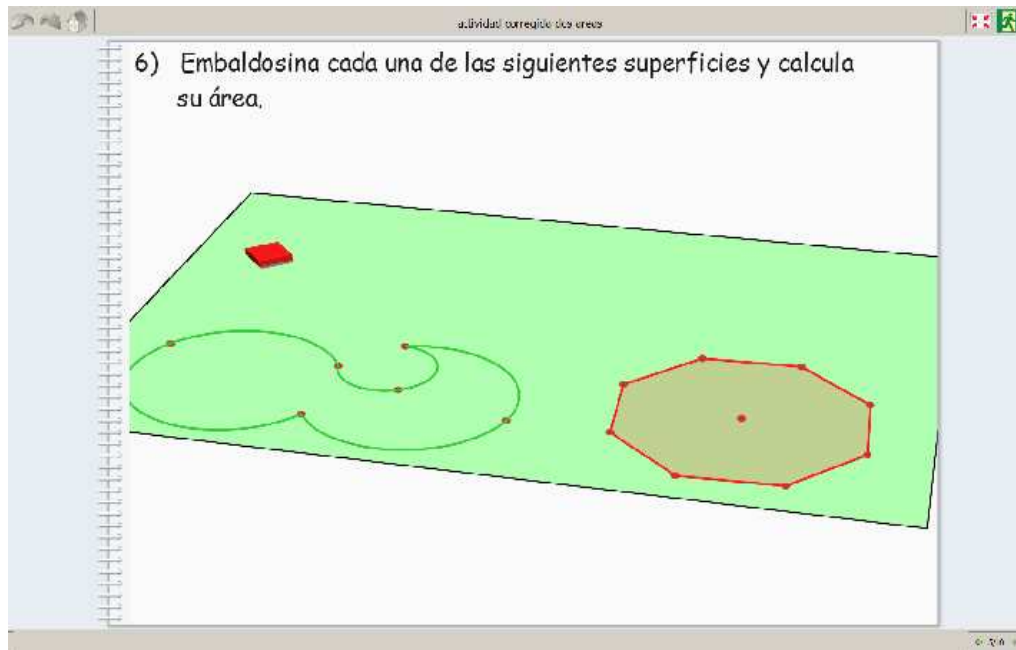


Figura 16

Tarea 7

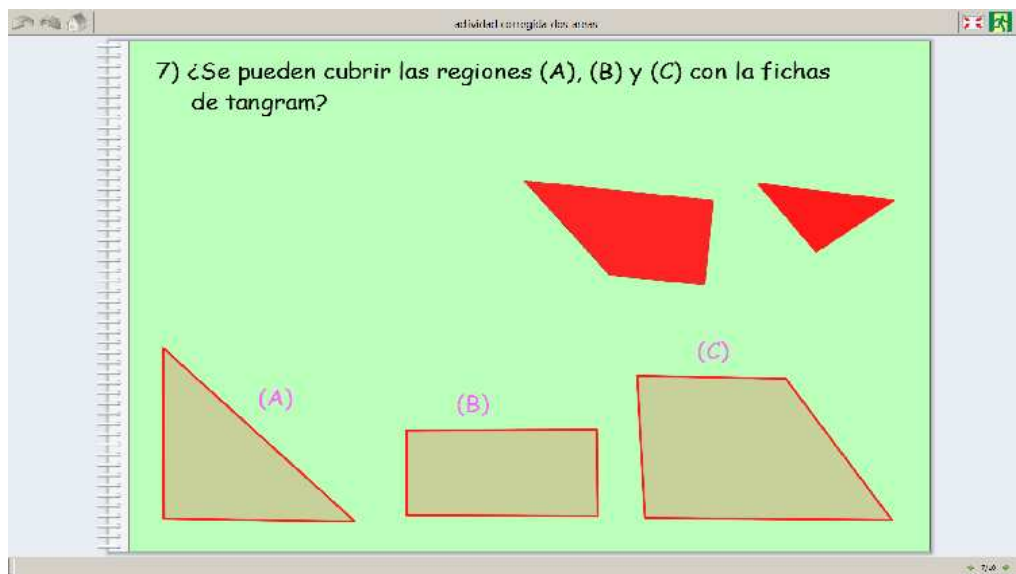


Figura 17

Tarea 8

8) Como ya sabes calcular el área de un triángulo, divide las siguientes figuras en triángulos y calcula el área de estas figuras como suma de las áreas de los triángulos que encuentraste.

cm

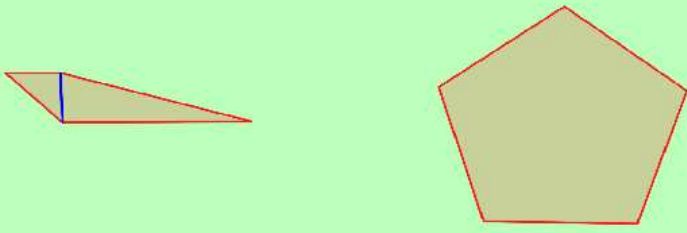


Figura 18

Tarea 9

9) Si el rectángulo tiene dimensiones 7 cm de ancho por 4 cm de alto, calcula el área del triángulo blanco.

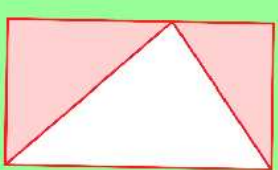


Figura 19

Tarea 10

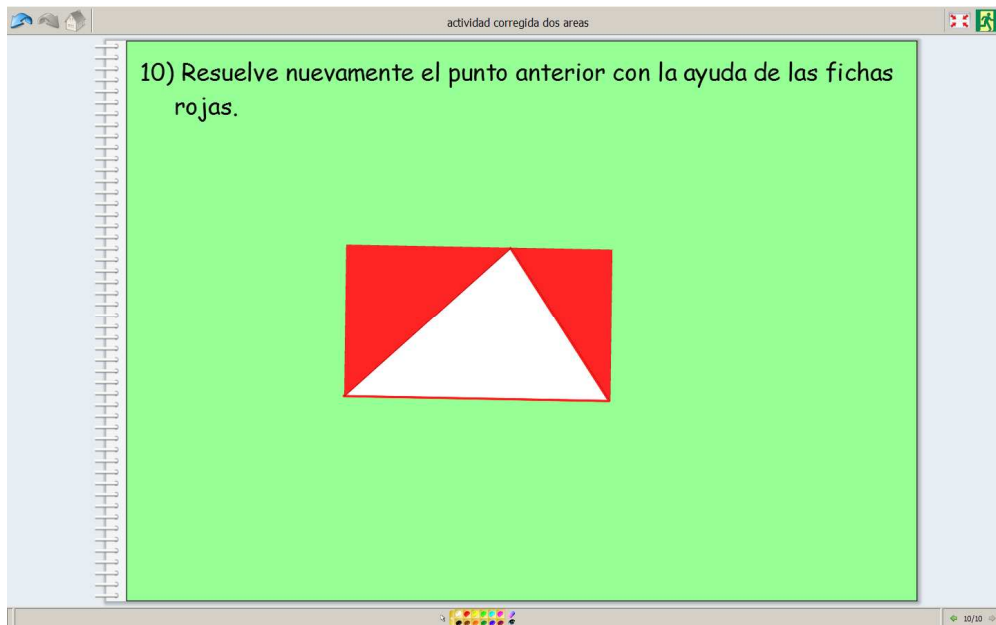


Figura 20

Actividad 4

Tarea 1

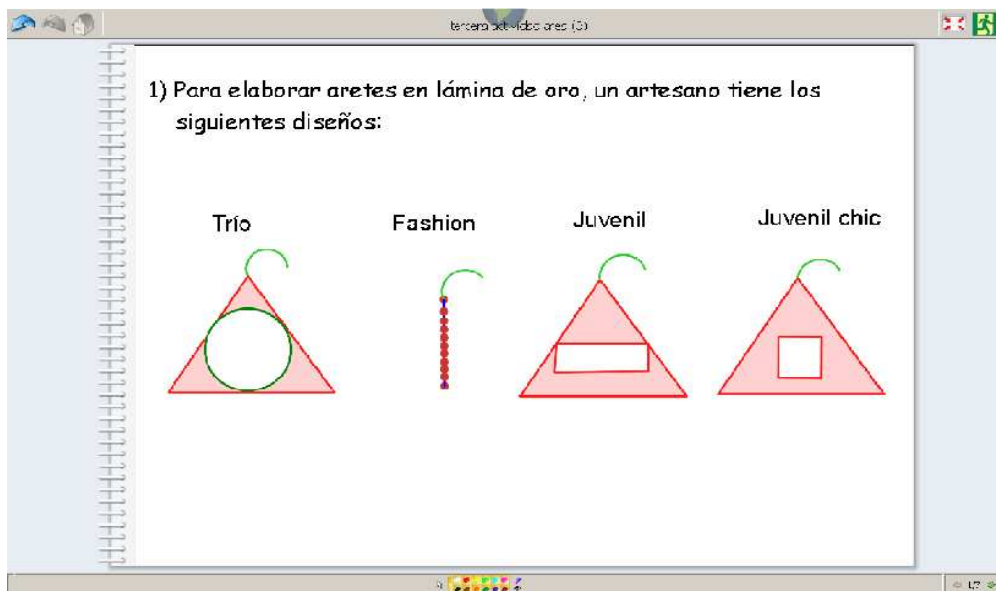
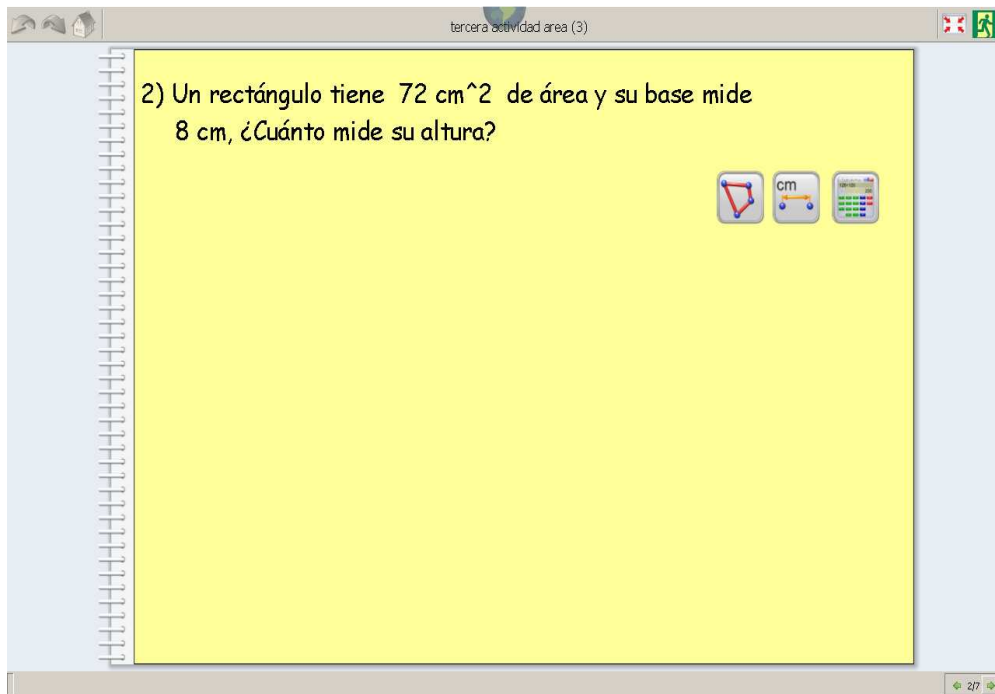


Figura 21

Tarea 2



tercera actividad area (3)

2) Un rectángulo tiene 72 cm^2 de área y su base mide 8 cm , ¿Cuánto mide su altura?

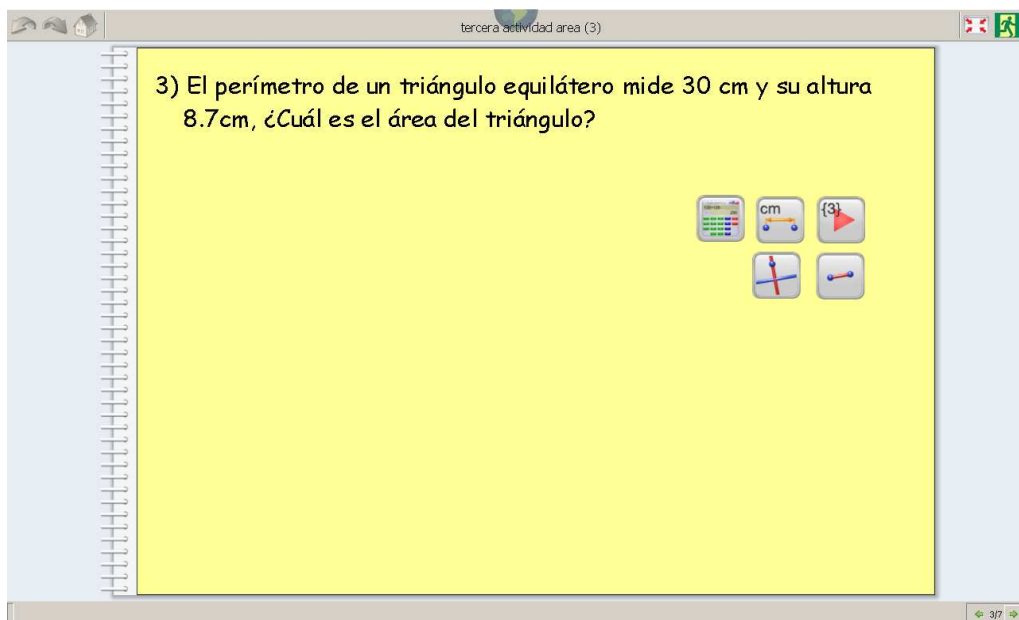
cm

2/7

Detailed description: This is a screenshot of a digital workspace titled 'tercera actividad area (3)'. The main area is a large yellow rectangle. On the left side, there is a vertical spiral binding icon. The text of the problem is centered in the yellow area. To the right of the text, there are three small icons: a triangle with a red line, a ruler labeled 'cm', and a grid of colored squares. At the bottom right corner of the workspace, there is a small icon of a person and the number '2/7'.

Figura 22

Tarea 3



tercera actividad area (3)

3) El perímetro de un triángulo equilátero mide 30 cm y su altura 8.7 cm , ¿Cuál es el área del triángulo?

cm {3}

3/7

Detailed description: This is a screenshot of a digital workspace titled 'tercera actividad area (3)'. The main area is a large yellow rectangle. On the left side, there is a vertical spiral binding icon. The text of the problem is centered in the yellow area. To the right of the text, there are five small icons: a grid of colored squares, a ruler labeled 'cm', a triangle with a red line and the number '{3}', a ruler with a red line, and a ruler with a blue line. At the bottom right corner of the workspace, there is a small icon of a person and the number '3/7'.

Figura 23

Tarea 4

4) El lado de un cuadrado pequeño mide 3 cm y cada uno de los lados de otro cuadrado grande mide el triple, ¿Cuántos cuadrado pequeños caben en el grande?

cm {4}

4/7

Detailed description: This is a screenshot of a software application window titled 'tercera actividad area (3)'. The main content area is yellow and contains a math problem in Spanish. The problem asks how many small squares with a side of 3 cm can fit inside a larger square with sides that are three times as long. Below the text are three icons: a ruler labeled 'cm', a grid, and a red square with the number '4' inside. The bottom right corner of the window shows a page number '4/7'.

Figura 24

Tarea 5

5) Juan quiere embaldosinar la sala de su casa que tiene 8 m^2 de area, entre la variedad de baldosas ofrecidas en una ferreteria se encuentran las baldosas wak y tuni descritas a continuación:

Tuni
Precio: \$ 5000 cada una
 10 cm^2

Wak
Precio: \$ 6800 cada una
 20 cm^2

5/7

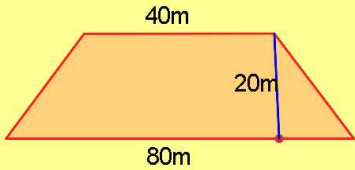
Detailed description: This is a screenshot of a software application window titled 'tercera actividad area (3)'. The main content area is yellow and contains a problem about tiling a room. The room has an area of 8 m^2 . Two types of tiles are described: 'Tuni' tiles, which are trapezoidal and have an area of 10 cm^2 and a price of \$5000 each; and 'Wak' tiles, which are triangular and have an area of 20 cm^2 and a price of \$6800 each. The bottom right corner of the window shows a page number '5/7'.

Figura 25

Tarea 6

tercera actividad area (3)

6) ¿Cuántos arboles se pueden plantar en el siguiente trapecio isósceles, si cada arbol necesita para desarrollarse 4m^2 ?



The diagram shows an isosceles trapezoid with a top base of 40m, a bottom base of 80m, and a height of 20m. A vertical blue line segment indicates the height from the top base to the bottom base.

6/7

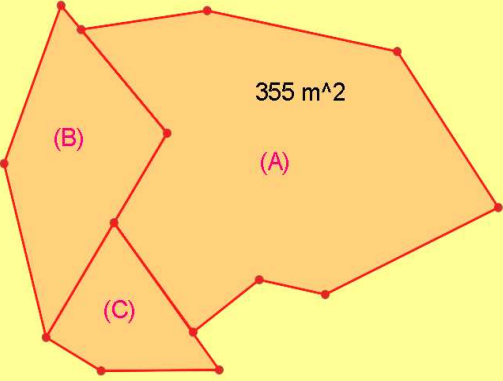
Figura 26

Tarea 7

tercera actividad area (3)

7) Sofía tiene un lote grande conformado por los lotes (A), (B) y (C). Si el área del lote (A) mide 355m^2 y además se sabe que el área del lote (B) es un tercio del área del lote (A) y el área del lote (C) es la sexta parte del área del lote (A).

- Calcula el área de los lotes (B) y (C).
- Calcula el área del lote grande.



The diagram shows a large irregular polygon divided into three smaller irregular polygons labeled (A), (B), and (C). The area of (A) is labeled as 355m^2 .

7/7

Figura 27