

**PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE ÁREA HACIENDO  
USO DEL MÉTODO DE EXHAUCIÓN**

**JUAN CAMILO ANDRADE CALDERON**

**NORBERTO MOLINA RAMIREZ**

**Plan de trabajo de grado bajo la modalidad de: Monografía tipo II**

**Asesor**

**Edwin Carranza**

**Profesor proyecto curricular LEBEM**

**UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**PROYECTO CURRICULAR**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

**BOGOTÁ. D.C MAYO DEL 2015**

## Contenido

RESUMEN.....	1
ABSTRAC.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
OBJETIVOS .....	7
OBJETIVOS GENERALES .....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
MARCO TEÓRICO .....	8
DESCRIPCION DE LA POBLACIÓN.....	13
SECUENCIA DE ACTIVIDADES .....	15
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (ACTIVIDAD 1).....	15
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (ACTIVIDAD 2).....	18
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (ACTIVIDAD 3).....	21
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (ACTIVIDAD 4).....	24
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (ACTIVIDAD 5).....	26
INTENCION DE LA ACTIVIDAD.....	30
RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS .....	37
GRADO SEXTO .....	37
GRADO SÉPTIMO .....	56
GRADO OCTAVO.....	72
NOVENO .....	102
RELACION ENTRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS, LA HEURISTICA IDEAL Y LA INTENCION DE LA ACTIVIDAD.....	127
TABLA DE ANÁLISIS SEGÚN SCHOENFLED EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, BAJO LAS HEURISTICAS DE LOS ESTUDIANTES.....	136
CLASIFICACION DEL ESTUDIANTE BAJO LA TABLA DE ANALISIS .....	138
CONCLUSIONES.....	141
BIBLIOGRAFÍA .....	144
ANEXOS .....	146
VIDEO (estudiante 1-602):.....	146
ACTIVIDAD 1 .....	146

ACTIVIDAD 2 .....	147
ACTIVIDAD 3 .....	148
ACTIVIDAD 4 .....	149
ACTIVIDAD 5 .....	149
VIDEO (estudiante 5 - 801):.....	151
ACTIVIDAD 1 .....	151
ACTIVIDAD 2 .....	155
ACTIVIDAD 3 .....	157
ACTIVIDAD 4 .....	158
ACTIVIDAD 5 .....	159
VIDEO (estudiante 6-802):.....	162
ACTIVIDAD 1 .....	162
ACTIVIDAD 2 .....	163
ACTIVIDAD 3 .....	164
ACTIVIDAD 4 .....	165
ACTIVIDAD 5 .....	166
VIDEO (estudiante 7 - 901):.....	169
ACTIVIDAD 1 .....	169
ACTIVIDAD 2 .....	171
ACTIVIDAD 3 .....	172
ACTIVIDAD 5 .....	174
VIDEO (estudiante 2 - 902):.....	176
ACTIVIDAD 1 .....	176
ACTIVIDAD 2 .....	177
ACTIVIDAD 3 .....	178
ACTIVIDAD 4 .....	180
ACTIVIDAD 5 .....	180

## **RESUMEN**

Este trabajo de grado está dirigido a enseñar el concepto de área por el método de exhaustión, desde una perspectiva analítica sobre las diferentes heurísticas que han presentado los estudiantes al momento de desarrollar la secuencia de actividades, el trabajo fue realizado a dos estudiantes de grado 6-9 respectivamente en diferentes colegios de la localidad de suba.

La herramienta empleada para la ejecución de las actividades por parte de los estudiantes es un software dinámico que le permita la manipulación e interacción con las situaciones que se plantean, por otra parte se hace uso de esta herramienta virtual con el fin de realizar modificaciones durante el desarrollo, permitiéndole al estudiante comprender e indagar mejor cada actividad.

Se tuvieron en cuenta las estrategias que el estudiante desarrollaba cuando únicamente había una interacción entre el software dinámico, problemática y el estudiante, de tal forma que se pudiera obtener argumentos del proceso de solución para así analizar las diferentes heurísticas presentadas, además se analizó las intervenciones del docente en las diferentes situaciones trabajadas para así reestructurar o guiar al estudiantes en las actividades y temáticas que se trabajaban, con el fin de observar cambios en las estrategias o ratificar una ya construida por el estudiante.

Una de las hipótesis en el trabajo fue que los estudiantes entre más alto fuera el grado se pensaba que su razonamiento era mejor planteado y desarrollado, lo que se observó con este trabajo es que la naturaleza e interés en los grados superiores se deteriora a través de los años por los diferentes elementos que han adquirido (ecuaciones), las cuales no logran relacionar con las actividades, por otra parte en los grados inferiores se nota un mayor interés por explorar cada concepto, actividad y mejorar a su vez la heurística presentada.

## **PALABRAS CLAVES:**

**Heurísticas, situación, problemática, estrategia, abordajes, argumentos, área, exhaustión, recubrimiento, descomposición geométrica, algoritmos, herramienta (software), propuesta didáctica.**

## **ABSTRAC**

This degree thesis is aimed to teach the concept of area by the method of exhaustion, from an analytical perspective on different heuristics which have submitted students when developing the sequence of activities, the thesis was carried out two students from grade 6<sup>th</sup> -9<sup>th</sup> respectively, in different schools of the Suba.

The tool used for the implementation of activities by students, it's dynamic software that allows the manipulation and interaction with the situations that arise. Moreover, using this virtual tool it is done in order to make changes during development, allowing the student to understand better each activity.

The student strategies developed when there was a dynamic interaction between software, and student issues were taken into account only. that way you could get arguments settlement process, thus, analyze the different heuristics presented. in addition, educational interventions were analyzed in different situations and worked to restructure or guide the students in activities and topics to be worked, in order to observe changes in strategies or ratify an already constructed by the student.

One hypothesis at work was that students with a higher degree of reasoning raised and better developed their work, which was observed in this work is that the nature and interest in higher grades deteriorates over the years, by the different elements that have acquired (equations), which fail to relate to the activities, on the other hand in the lower grades greater interest to explore each concept, activity and improve turn heuristics presented shows.

**KEYWORDS:** Heuristics , status, issues , strategy, approaches , arguments , area, exhaustion , coating , geometric decomposition algorithms, tools ( software) , didactic proposal.

## JUSTIFICACIÓN

Esta propuesta fue dirigida a analizar las estrategias que se pueden presentar en un grupo de estudiantes de diferentes edades y grados de escolaridad de bachillerato (sexto a noveno) al momento de presentarles situaciones en donde está inmerso el concepto de área desde el método de exhaustión; así mismo, se observó en qué grado de escolaridad fue más apropiado llevar a cabo dicha propuesta académica teniendo en cuenta los conocimientos previos con los que se encuentran preparados los estudiantes al momento de abordar cada una de las situaciones, tomando las heurísticas que se usan para dar solución a una determinada situación. Por medio de las diferentes edades y grados de escolaridad, se determinaron diferentes formas y estrategias por cada uno de los estudiantes, demostrando así los varios conocimientos adquiridos por estos mismos.

Las estrategias presentadas por los estudiantes se analizaron desde las conversaciones que se tuvieron con ellos al momento de solucionar las actividades planteadas, teniendo en cuenta las fases para resolver uno de los problemas mencionados en el marco teórico, así como las dificultades que presentaron tanto los estudiantes como las actividades propuestas; debido a esto se realizaron reestructuraciones en las actividades que lo necesitaron.

Además de captar las diferentes heurísticas que se tiene al solucionar un problema, se decidió observar las heurísticas ya que estas permiten que sean reconocidos los diferentes caminos y estrategias que toma el estudiante, permitiendo así determinar los pro y contra que tiene este plan piloto.

El plan piloto que se desarrolló se sometido a la observación de los procesos elaborados por los estudiantes para la solución de cada situación, tales como son: las dificultades en la interpretación y las estrategias que usan para resolverla, sin olvidar los conocimientos previos que se usan para realizar dicha tarea. Este trabajo se realizó con el fin de reevaluar la actividad y de alguna manera reestructurarla para hacerla más comprensible y que facilite de alguna manera la construcción de un saber específico, así mismo, hacer la actividad más eficaz en un grado determinado si en algún momento se decide tomarla como guía de aprendizaje por parte de un maestro o institución a futuro.

Por otra parte, las actividades desarrolladas pretenden ir más allá de una simple transmisión de conocimientos hacia los estudiantes, se procura estimular al estudiante por medio de la manipulación o la interacción de un software dinámico (Geogebra), puesto que *“Cuando se usaron las TIC bajo dinámicas*

*constructivistas los resultados fueron mejores en matemáticas.”* (Benavidez, 2007), en donde el estudiante elabora estrategias de solución y al mismo tiempo comprende el concepto de área, haciendo alusión a un proceso de razonamiento y participación tanto individual como grupal.

Las actividades estuvieron orientadas por un maestro pero no se realizaron en forma de escuela antigua donde el profesor entra e imparte un conocimiento y luego los estudiantes deben repetirlo; este plan de estudio se dirigió a la manipulación de un software y la interacción con este, donde el estudiante se pregunta e indaga sobre qué sucede en cada situación logrando así que pueda de alguna manera ir construyendo un conocimiento en cuanto al saber del área y su construcción con el uso de patrones o uso de figuras geométricas para que pueda afirmar por qué el área de un polígono se puede expresar por la suma de unas sub-figuras o simplemente argumentar por qué se formulan unas ecuaciones o fórmulas que faciliten el cálculo de una superficie en particular.

Optamos por enseñar el concepto desde un software dinámico, ya que es una de las herramientas con las que tiene contacto el estudiante (ordenadores), es por esto que se decide aprovechar de tal forma que hagan un uso más académico cuando se encuentran en un ordenador, con esto logramos incentivar al estudiante con un medio que es agradable para él, y que es de fácil acceso en los hogares. Otra intención era que los estudiantes observarán las matemáticas desde un punto de vista geométrico, para que logran entender y establecer relaciones entre lo geométrico y lo aritmético, así como lograron comprender de dónde surgen los diferentes algoritmos que están inmersos en este proceso de calcular el área.

*“Cuando nos referimos a una herramienta y no consideramos al usuario y sus usos, estaremos hablando de un artefacto. Para (Castillo , s.f.)Es una “cosa que habrá sufrido una transformación de origen humano”*

La tecnología atrae a los estudiantes y al ser usada en el aula de clase les permite facilitar y abrir las mentes a los estudiantes permitiendo desarrollar habilidades, es en este momento donde se decide trabajar con el software dinámico para captar con mayor eficacia a los alumnos sabiendo que estos deben manipularlo y preguntarse qué sucede con este trabajo. Los alumnos pueden utilizar todos los sentidos para captar la esencia de los procesos de aprendizaje, guiados por las herramientas apropiadas; la adquisición de aptitudes para la vida.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro del proceso de formación como docente en el eje de práctica, se ha observado que los estudiantes tienen conocimiento al momento de desarrollar el algoritmo para calcular el área, pero cuando deben hacer uso de diferentes polígonos para recubrir una sola figura, presentan dificultades, esto se produce, por el hecho de que los estudiantes conocen un algoritmo y la escuela los acostumbra a solucionar ejercicios que Polya menciona que *“Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta”*, estos ejercicios están orientados como lo menciona Polya en desarrollar una ecuación que arroja un resultado, pero cuando se enfrenta el estudiante con situaciones en donde la figura a establecer no está relacionada a una con la que él haya estado familiarizado, no logran observar el área, ya que no hay una manera directa para obtener el recubrimiento de dicha superficie, con los conocimientos que tengan, es por esto que aunque el estudiante no conozca una formula directa para conocer el área, este pueda hacer uso de conocimientos ya adquiridos para llegar al área de cualquier figura.

Las figuras no familiares para los estudiantes generan en el estudiante un razonamiento más formal desde la matemática para analizar, identificar, reflexionar y explicar diferentes fenómenos que lo rodean, así como lo menciona (Godino, 2002) *“La percepción del área se puede desarrollar a partir de la idea primitiva del recubrimiento de objetos. El área es un medio conveniente para comunicar cuánta superficie plana puede ser cubierta”*, tomando lo mencionado por Godino, este trabajo quiere que el estudiante plantee diferentes estrategias para llegar a determinar el área de cualquier figura (curvilínea o rectilínea).

Esta propuesta propone problemas en donde Polya menciona que *“Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta”*, lo cual permite que el estudiante proponga diferentes estrategias de solución, así como un pensamiento más crítico, un análisis más lógico, en donde pueda desarrollar un mejor conocimiento por parte del estudiante.

Este trabajo tuvo la intención de observar las diferentes heurísticas que desarrollan los estudiantes al momento de solucionar problemas que tengan como naturaleza encontrar el área de una superficie y entiéndase como naturaleza el procedimiento más primitivo que tienen los estudiantes sobre como hallar el área de una figura “recubrimiento de una superficie”, según Schoenfield la heurística observa el proceso que lleva los estudiantes y las herramientas que se puede usar para dar una solución de problema.



En el proceso de ejecución de este plan piloto el estudiante presento diferentes pensamientos sobre cómo podría ejecutar una estrategia, en donde “*El pensamiento es un proceso que implica alguna manipulación de, o establece un conjunto de operaciones sobre, el conocimiento en el sistema cognitivo.*”. (Cerezo, 2005), al desarrollar un pensamiento en los estudiantes este plan piloto propone la siguiente pregunta ¿Qué tan pertinente es este plan piloto para la enseñanza del concepto de área por el método de exhaustión, observadas desde las heurísticas de los estudiantes bajo la metodología de la resolución de problemas?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVOS GENERALES**

- Desarrollar una propuesta de actividades que permita observar la veracidad de la enseñanza del concepto de área por medio del método de exhaustión.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diseñar actividades que permitan al estudiante por medio de recubrimiento de figuras geométricas, llegar al concepto de área.
- Utilizar situaciones cotidianas para el estudiante en la planeación de actividades.
- Dar a conocer el software Geogebra y sus diferentes aplicaciones entorno al trabajo a desarrollar sobre áreas.

## MARCO TEÓRICO

La constitución política de Colombia de 1991, establece la educación como un derecho fundamental del ser humano, ya que permite la interacción e integración de los individuos en un entorno social enmarcado en diversidad de culturas y por tanto en diversidad de conocimientos, en este caso particular se observan las matemáticas indispensables para convivir con los otros individuos en diferentes aspectos de sus vidas, personales, políticos, económicos, sociales, etc.

El MEN (ministerio de educación nacional) da trascendencia a estas creencias por medio de los (MEN, Lineamientos Curriculares para Matemáticas, 1998) y (MEN, Estandares Curriculares, un compromiso con la excelencia, 2006) de matemáticas, que no solo un medio para cumplir una serie de parámetros conceptuales impuestos a las instituciones, sino que es un medio para fomentar el “hacer matemáticas” y no el replicar procedimientos; lo anterior es aplicado por medio de la resolución de problemas.

Para cada grado de escolaridad el (MEN, ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS, 2003) establece una serie de conocimientos básicos, interconectados tanto vertical (entre cursos) como horizontalmente (pensamientos matemáticos).

Las nuevas tecnologías y la era de la información hace que se piense en momentos que hay aspectos que se vuelven obsoletos y ya no son necesarios en la educación, pero es de tener claro que la intervención de los docentes en la resolución de problemas es un aspecto netamente necesario para establecer una conexión entre trabajos algorítmicos mecanizados y su aplicación en un situación determinada, es cierto que actualmente el trabajo autónomo está siendo un aspecto ser usado con más frecuencia y se está volviendo necesario para las demandas de la educación actualmente pero no se puede desechar la labor del docente como guía en el desarrollo de un saber determinado. Como podría señalar “ (Sigarreta Almira & Laborde Chacón, 1992) *al referirse a las ventajas e importancia de este tipo de enseñanza cuando plantea: “Es lo mejor que podemos proporcionarles a nuestros jóvenes, capacidad autónoma para resolver sus propios problemas; el mundo evoluciona muy rápidamente, los procesos afectivos de adaptación a los cambios de nuestra ciencia y de nuestra cultura no se hacen obsoletos”*

En el caso de nuestro trabajo que está dirigido a estudiantes de diferentes grados, observamos que los estándares enmarcan el proyecto a desarrollar en los siguientes:

- *Conjeturo y verifico los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños*
- *Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura) y de algunas de las unidades que se usan para medir cantidades de la magnitud respectiva en situaciones aditivas y multiplicativas.*
- *Calculo áreas y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos.*
- *Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones*

Teniendo en cuenta estos estándares proseguiremos a desarrollar una secuencia de actividades en donde sea relevante destacar los aspectos que están relacionados con el concepto de área en los estudiantes desde las actividades que se le planteen, para esto, se desarrollara bajo la metodología de resolución de problemas, las consecuencias que conlleva el aprender un concepto nuevo y las estrategias que se generan dentro de la clase.

Schoenfield menciona que se deben tener diferentes aspectos para poder trabajar desde la resolución de problemas, dentro de los cuales se encuentra el **RECURSO** *“Éstos son los conocimientos previos que posee el individuo; se refiere, entre otros, a conceptos, fórmulas, algoritmos, y, en general, todas las nociones que se considere necesario saber para enfrentarse a un determinado problema.”* (Barrantes, 2006).

Dentro de estas podemos encontrar a la geometría, en donde iniciamos con la caracterización de figuras geométricas para lograr encontrar un área bajo el método de exhaustión en donde:

*“La geometría se ocupa de una clase especial de objetos que designamos con palabras como: punto, recta, plano, triángulo, polígono, poliedro, etc. Tales términos y expresiones designan “figuras geométricas”, las cuales son consideradas como abstracciones, conceptos, entidades ideales o representaciones generales de una categoría de objetos.”* (Godino, 2002)

Lo que nos permite concluir que la caracterización de las figuras geométricas es relevante para que el estudiante sea capaz, de no solo reconocerlas y representarlas, sino de establecer estrategias que le permitan identificar que figura

geométrica es más óptima al momento de recubrir una figura que no sea familiar para ellos.

(Godino, 2002) Afirma que *“Si queremos que los alumnos entiendan la razón de ser de la medida debemos enfrentarles a dichas situaciones, no tanto para que ellos reinventen por sí mismos las técnicas, sino para que puedan dominar los procedimientos de medida y atribuir un sentido práctico al lenguaje y normas que regulan la actividad de medir”*, por ello es que en las actividades que se le presentaran a los estudiantes ellos harán uso del método de exhaustión para encontrar el área.

Otro de los aspectos que menciona Schoenfield es el **CONTROL** *“ante un determinado problema puede ver una serie de caminos posibles para su solución, el estudiante tiene que ser capaz de darse cuenta si el que seleccionó en determinado momento está funcionando o si va hacia un callejón sin salida”*, es decir debe tener en cuenta si debe replantear una nueva ruta de solución o si la estrategia ejecutada está siendo útil para la solución del problema.

En el monitoreo que este trabajo que llevara sobre el estudiante, en donde los estudiantes deben llevar un proceso que le permita reaccionar ante cualquier eventualidad, para esto se observara que tan verídico es lo que está planteado por diferentes autores sobre el proceso que se lleva al resolver un problema, entre dichos autores se encuentran George Polya Miguel de Guzmán, entre otros. Haciendo una generalización de estos, podríamos mencionar las siguientes fases:

- Comprender o familiarizase con el problema.
- Buscar o elaborar estrategias.
- Ejecutar la estrategia.
- Revisar y validar el proceso.

Este método de solución nos permitirá observar desde 4 niveles en donde posiblemente esta propuesta pueda necesitar una reestructuración, o en donde se debe profundizar más en las actividades y temáticas, además de una mirada más específica y profunda de las heurísticas que presenten los estudiantes y en qué grado o qué tipo de población es la mejor para aplicar este trabajo.

Cabe resaltar que como situación fundamental para cada una de las actividades, se implementó observarlas desde la Arquitectura, despertando un mayor interés por parte de los estudiantes o como lo menciona (Godino J. D., 2003) *“Muchos aspectos de la geometría responden en sus orígenes históricos, a la necesidad de resolver problemas de agricultura y de arquitectura”*.

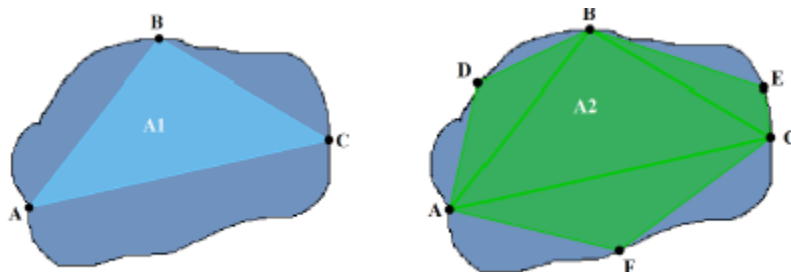
Una aproximación posible para determinar el área. Está basada en un primer momento en el recubrimiento de la superficie, haciendo uso de una o varias figuras geométricas, que permitan por la suma de todas las áreas llegar a una aproximación del área de unas figuras no convencionales para los estudiantes.

Para esto se hará uso del método de exhaustión griego el cual tiene la idea de cálculo de área por recubrimiento del mismo, utilizando una diversidad de polígonos que le permitan llegar a una aproximación del área a encontrar o como lo menciona Martínez y otros:

*“El método de exhaustión consiste en inscribir y circunscribir el recinto considerado en regiones poligonales cada vez más próximas a él, tendiendo a llenarlo y cuyas áreas se pueden calcular fácilmente. Así se obtienen valores mayores y menores que el área que deseamos calcular y que se aproximan, tanto más a dicho valor, cuanto mayor sea el número de lados de regiones poligonales inscritas y circunscritas.”* (Martínez, Patrici, & Ángel, S.F.)

Otra definición de lo que consiste es la dada por (Barrón Evaristo & Castañón Hernández, 2014). *“Este método es una aproximación entre figuras conocidas, inscritas y circunscritas, sobre otra por conocer, de manera que la diferencia entre unas y otras sea tan pequeña como queramos, de tal forma que se consideren equivalentes.”*

1. Se inscribe una sucesión de figuras rectilíneas  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , cuyas áreas crecen monótonamente. En este caso  $a(A_1) = a(ABC)$ ,  $a(A_2) = a(ABCDEF)$ ,  $\dots$ ,  $a(A_n) = a(ABCD \dots)$



Cuando se habla de método heurístico parte desde el mismo momento de la presentación por parte del docente al desarrollar en sus estudiantes un conocimiento determinado, debido a que esté de cierta manera quiere que sus estudiantes indaguen e intenten desarrollar y construir un saber; pero el docente debe ser cuidadoso y claro al momento de establecer la heurística para que el

trabajo quede bien orientado, de igual manera las preguntas que se hagan por parte de los estudiantes deben estar correctamente dirigidas y reorientadas por parte del docente para que dicha actividad cumpla a cabalidad el objetivo.

Las estrategias utilizadas en la propuesta tienen una vía de acción determinada que exige la interacción de los diferentes sujetos que puedan intervenir en la elaboración de un saber, que sirva de guía o metodología para realizar la actividad correctamente y no se pierda su objetivo por no enfocar correctamente la actividad.

## DESCRIPCION DE LA POBLACIÓN

La intención del presente trabajo es desarrollar una secuencia de actividades que permitan exponer el concepto de área por método de exhaustión. Es relevante tener en cuenta que no fue desarrollada dentro de un aula de clase sino que, para analizar la intención y estrategia de los estudiantes, se determinó que la mejor de las opciones era elegir una cantidad de individuos determinados, teniendo en cuenta que sería ideal pensar en un momento su implementación. Se considera que la población debe evidenciar un nivel de escolaridad según el grado que este cursando, con el fin de establecer parámetros o considerar aspectos a tener en cuenta en el trabajo, si se piensa ejecutar en la vida escolar.

Para la aplicación de esta propuesta de grado consideraremos como población dos estudiantes por curso desde el grado sexto al grado noveno, de diferentes colegios del noroccidente de Bogotá, con el fin de observar una diversidad cognitiva y metodológica sobre los diferentes procesos de formación que se desarrollan. Además, esto permitirá determinar en qué grado puede ser el ideal para el desarrollo de la secuencia de actividades y de alguna manera replantear o aclarar situaciones para mejorar la propuesta a futuro, para que el objetivo se pueda cumplir con mayor eficiencia.

Se decide elegir dos estudiantes por cada grado, con el objetivo de tener un punto de comparación entre estudiantes del mismo año de escolaridad. De igual manera, analizar estrategias que los estudiantes desarrollan en los diferentes grados, debido a que se piensa que los estudiantes con mayor grado de escolaridad pueden proponer estrategias de acuerdo a conocimientos ya desarrollados en cursos anteriores.

Al tener en cuenta no solo un colegio, se puede determinar un mejor análisis en las respuestas y argumentos dados por los estudiantes en el momento de desarrollar las actividades, ya que al estar en diferentes seguimientos académicos los estudiantes tendrán diferentes perspectivas sobre el abordaje de cada una de las actividades. Así mismo, cómo establecer diferencias entre los estudiantes por sus entornos y método de aprendizaje.

Para este trabajo investigativo se tuvo en cuenta tanto colegios públicos como privados, para la aplicación de esta propuesta. Se escogió diferente población



estudiantil porque influye, considerablemente, el entorno y la población cercana al estudiante, los cuales son factores que se involucran al momento de que un estudiante aprenda o no.

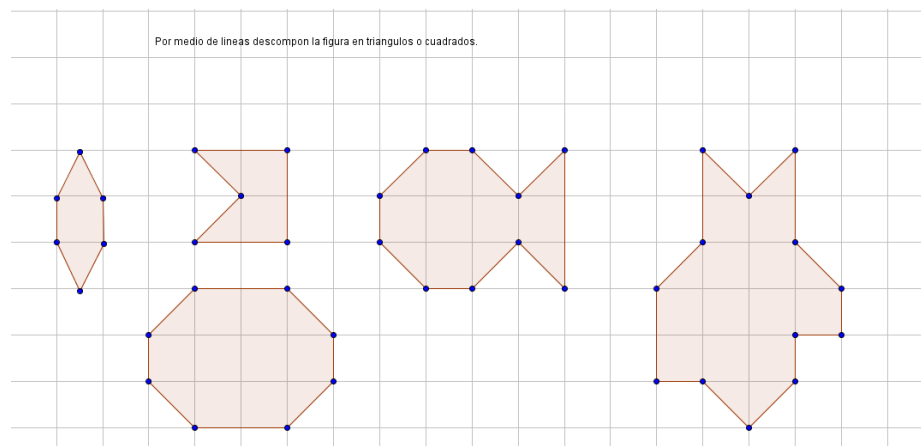
## SECUENCIA DE ACTIVIDADES

<b>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (ACTIVIDAD 1)</b>		
<b>SESION 1</b>	FECHA:	Grado:
<b>ESTUDIANTE</b>		
<b>COLEGIO</b>		
<b>OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover en el estudiante la necesidad de recurrir a la descomposición de figuras geométricas para la solución de una problemática.</li> <li>Desarrollar y aplicar por parte de los estudiantes conocimientos previos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar conocimientos en los que existen falencias en los estudiantes para lograr reforzarlos en las próximas sesiones.</li> <li>Desarrollar situaciones en donde el estudiante haga uso de conceptos sobre propiedades de figuras geométricas.</li> </ul>

El estudiante con el uso de lápiz y papel o con el uso de software dinámico, sea capaz de descomponer una figura dada en otras más pequeñas, sin importar la forma, a continuación se presenta los correspondientes Applet usados para la comprensión de la descomposición geométrica.

#### Applet 1:

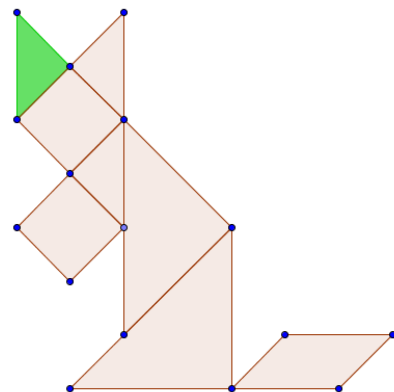
En la primer Applet el estudiante debe descomponer cada una de las figuras presentadas en el software, ya sea en cuadrados o en triángulos.

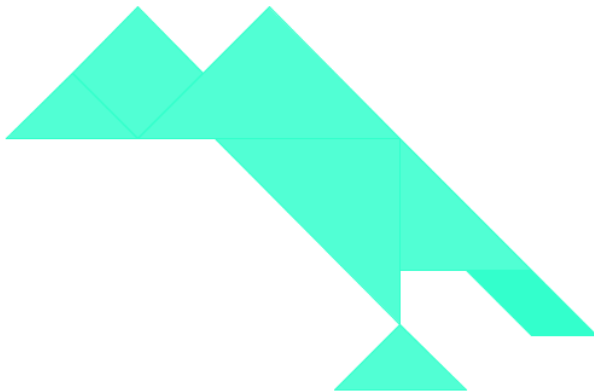


#### Applet 2:

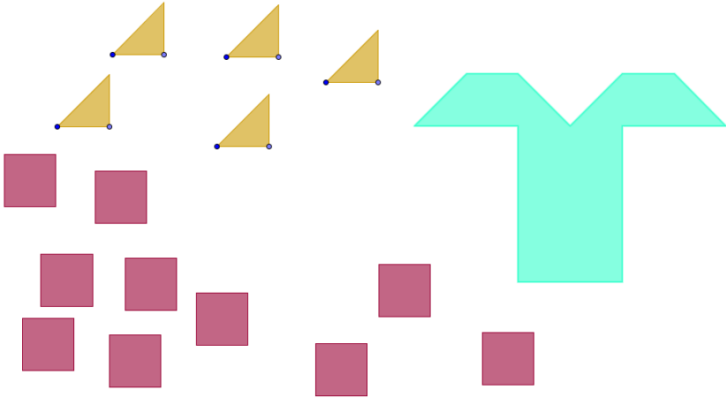
En este Applet el estudiante debe tomar el triángulo verde como patrón, de tal forma que la figura del “gato” quede dividida en triángulos del mismo tamaño del verde.

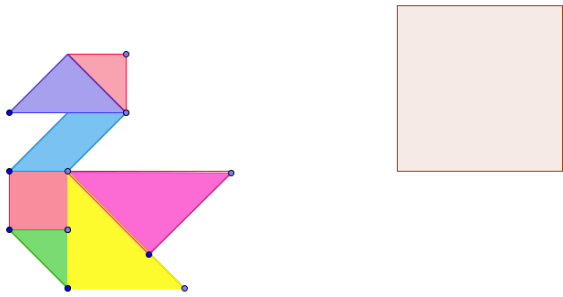
traza líneas de tal forma que quede dividida la figura en triángulos del tamaño del triángulo verde



	<p>Applet 3:</p> <p>En el tercer Applet el estudiante debe hacer uso de las figuras geométricas requeridas por él para descomponer la figura presentada a continuación, se debe indicar al estudiante que se debe tener la menor cantidad posible de figuras dentro de la misma.</p> 
<b>RECURSOS</b>	<p><b>Guía Virtual:</b> Desarrollada a partir del software Geogebra 5.0.</p> <p><b>Regla</b></p> <p><b>Papel</b></p>

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (ACTIVIDAD 2)		
SESION	FECHA:	Grado:
ESTUDIANTE		
COLEGIO		
OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante haciendo uso de la estrategia de recubrimiento de una superficie crea y descubre el significado de la magnitud de área correspondiente a una región acotada.</li> <li>• El estudiante hace inferencias sobre el significado de la porción recubierta correspondiente a una determinada región.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante hace uso de transformaciones geométricas (rotaciones, translación, etc.). con el fin de recubrir una superficie con algún tipo de patrón para deducir o dar significado a una porción acotada.</li> <li>• El estudiante observa y usa diferentes patrones para realizar un recubrimiento, y mediante este trabajo descubre o identifica un patrón que le permita realizar el trabajo con mayor eficacia y rapidez.</li> </ul>

DESCRIPCIÓN	<p>Applet 1:</p> <p>En este Applet o actividad el estudiante debe observar y cuantificar de acuerdo a sus características que patrón o patrones debe usar para determinar en su totalidad un área específica en este caso debe recubrir la figura de color azul, haciendo uso de dos patrones (triangulo y cuadrado).</p>  <p>Applet 2:</p> <p>En este Applet o actividad el estudiante debe observar que la figura del “ave” está compuesta por una serie de figuras que comprenden un área determinada, las cuales podrá organizarlas para dar forma a u cuadrado,</p>
-------------	---

	<p>de tal forma que el estudiante comprenda que el área se puede determinar de diferentes formas manteniendo la Totalidad del área y que de alguna forma hay conservación de una magnitud de área que puede conservarse y ser representada en otra forma geométrica.</p> 
<b>RECURSOS</b>	<p><b>Guía Virtual:</b> Desarrollada a partir del software Geogebra 5.0.  <b>Regla</b>  <b>Papel</b></p>

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (ACTIVIDAD 3)		
SESION	FECHA:	Grado:
ESTUDIANTE		
COLEGIO		
OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediante el trabajo el estudiante en la manipulación de los Applet en las diferentes actividades realiza el descubrimiento empírico de la ecuación del área de un cuadrado o rectángulo por medio de conteo, expresada como recubrimiento y su expresión general (ecuación).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante basado en el conteo de patrón o patrones, logre determinar áreas de figuras geométricas de cuatro lados y cuyos ángulos internos sean de <math>90^\circ</math> o ángulo recto.</li> <li>El estudiante basado en la experiencia acumulada en los trabajos anteriores logra estimar o calcular el área de un cuadrado o rectángulo sin importar sus dimensiones haciendo uso de la posible ecuación encontrada o elaborada en su experiencia anterior</li> </ul>



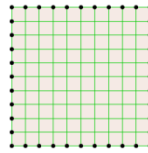
## Applet El

El lado del cuadrado esta dado por el deslizador a, es decir:  $a = 10$

1:

*Sabiendo el lado del cuadrado,  
¿como puedes saber el área del cuadrado?*

☐ Respuesta



☐ Respuesta

*¿como podrias definir el área de el cuadrado? y  
¿como podrias calcularlo?*

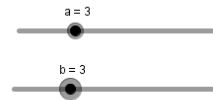
estudiante bajo la manipulación del Applet llega a observar de donde se obtiene los elementos que intervienen en la formulación de la ecuación de área de un cuadrado, haciendo uso de un conteo de los cuadros tanto los que componen el área del cuadrado como los cuadros que componen el lado del mismo y su relación.

Applet 2:

El estudiante basado en el trabajo anterior y la manipulación del Applet hace una relación para calcular y estimar el área de un rectángulo, basado en su experiencia logra relacionar los elementos que interviene en la actividad para deducir i descubrir una ecuación o forma de determinar un área de un rectángulo sin importar su tamaño.

## DESCRIPCIÓN

los lados del rectángulo están dados por los deslizadores  $a=3\text{cm}$  y  $b=3\text{cm}$



observa si los resultados que diste en las preguntas del cuadrado aplican también para hallar el área del rectángulo



$$3\text{cm} \times 3\text{cm} = 9\text{cm}^2$$

¿Qué puedes concluir?

<b>RECURSOS</b>	<b>Guía Virtual:</b> Desarrollada a partir del software Geogebra 5.0. <b>Regla</b> <b>Papel</b>
-----------------	---

<b>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (ACTIVIDAD 4)</b>		
<b>SESION</b>	FECHA:	Grado:
<b>ESTUDIANTE</b>		
<b>COLEGIO</b>		
<b>OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante a partir de cuadrados y rectángulos puede descomponer dichas figuras geométricas en triángulos.</li> <li>• El estudiante pueda argumentar sobre el área de un triángulo</li> <li>• Establecer una relación entre los elementos que componen el área de un triángulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante en el proceso de dividir en triángulos iguales una figura geométrica pueda de alguna manera decir que el área de este triángulo es igual a la del cuadrado o rectángulo dividida en la cantidad de triángulos iguales en que se haya partido la figura inicial</li> <li>• El estudiante encuentre los elementos que intervienen en el área de un triángulo</li> <li>• Se establecen relaciones entre alturas y bases en triángulos.</li> </ul>

## DESCRIPCIÓN

### Applet 1:

En este Applet el estudiante debe trazar un segmento de tal forma que se formen triángulos iguales, posteriormente se indaga sobre el área de los triángulos formados y su relación con el cuadrado o rectángulo inicial, el estudiante debe hacer uso de los conocimientos formados en los trabajos anteriores.

Los estudiantes deben determinar la altura de diferentes triángulos con el fin de indagar su relación con la base y la posible área que

con un solo segmento divide la figura de cuatro lados, de tal forma que se formen triángulos

¿Dónde estaría ubicado ese segmento?

☒ respuesta

¿cuántos triángulos se formaron?

teniendo en cuenta el área de un rectángulo o cuadrado ¿cómo podría ser la ecuación del área de un triángulo?

dibuja varios triángulos y aplica la ecuación que encuentre haber si funciona en esos casos

contienen.

<b>RECURSOS</b>	<b>Guía Virtual:</b> Desarrollada a partir del software Geogebra 5.0. <b>Regla</b> <b>Papel</b>

<b>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS (ACTIVIDAD 5)</b>		
<b>SESION</b>	FECHA:	Grado:
<b>ESTUDIANTE</b>		
<b>COLEGIO</b>		
<b>OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar lo aprendido durante el desarrollo de las sesiones anteriores en donde se trabajó concepto de área por método de exhaustión</li> <li>• Acercar al estudiante al concepto de área de figuras curvilíneas y rectilíneas.</li> <li>• Desarrollar la comprensión del concepto de área, más allá de la mecanización de un algoritmo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lograr que el estudiante bajo el uso de figuras recubra espacios que se encuentran delimitados por una curva o recta.</li> <li>• Desarrollar figuras que le permitan acercarse a sectores de área muy pequeños, para la obtención de una aproximación más válida de una figura.</li> <li>• Hacer uso de las diferentes herramientas del software para determinar aproximaciones de área, partiendo del área de</li> </ul>

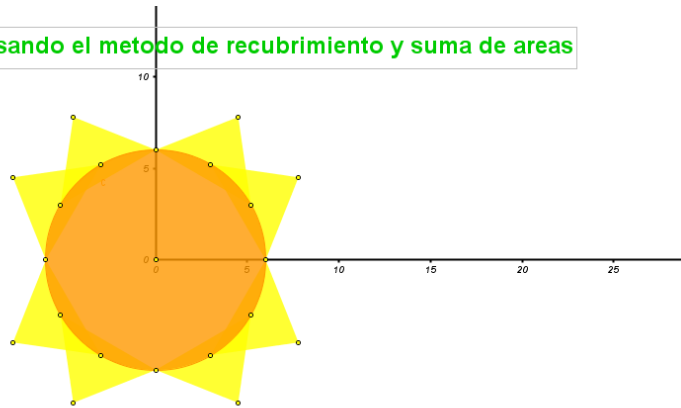
		<p>cuadrados, rectángulos y triángulos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar en el estudiante estrategias que le permitan determinar con una mayor eficacia en la obtención de un área específica.</li> </ul>
--	--	---

DESCRIPCIÓN

Applet 1:

En esta actividad se pretende que el estudiante y sea con el uso de una figura geométrica como triángulos, cuadrados o rectángulos recubra el área total del sol, ya sea haciendo de las escalas o de las herramientas del software, pretendiendo que se acerque lo más posible al área de esta.

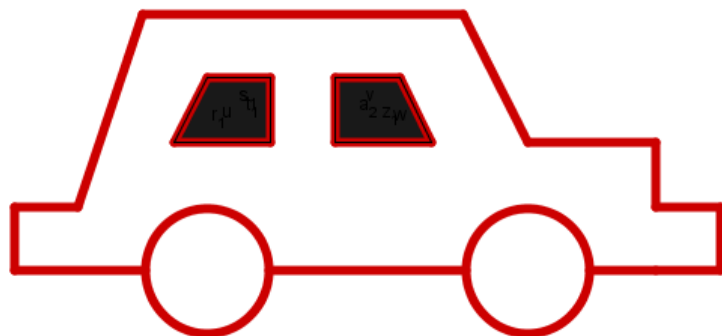
Halle el area del sol, usando el metodo de recubrimiento y suma de areas



Applet 2:

En esta actividad la figura presenta sectores tanto curvos como rectos, donde el estudiante debe emplear mejor los conocimientos adquiridos al momento de acercarse a las partes curvas que delimita un área, así mismo como tener en cuenta áreas que no hacen parte de la figura (ventanas).

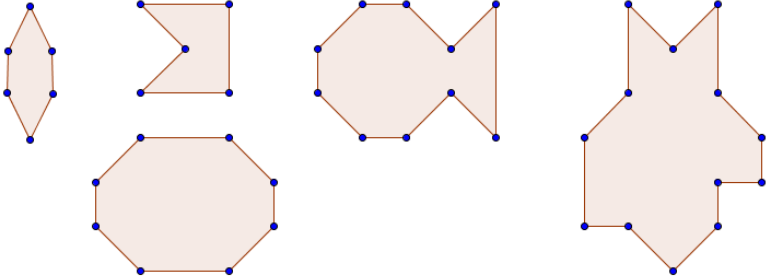
Por medio de recubrimiento de figuras y suma de áreas, calcula el area del carro (pa  
Recuerda que se ha trabajado con triangulos, cuadrados y rectangulos.



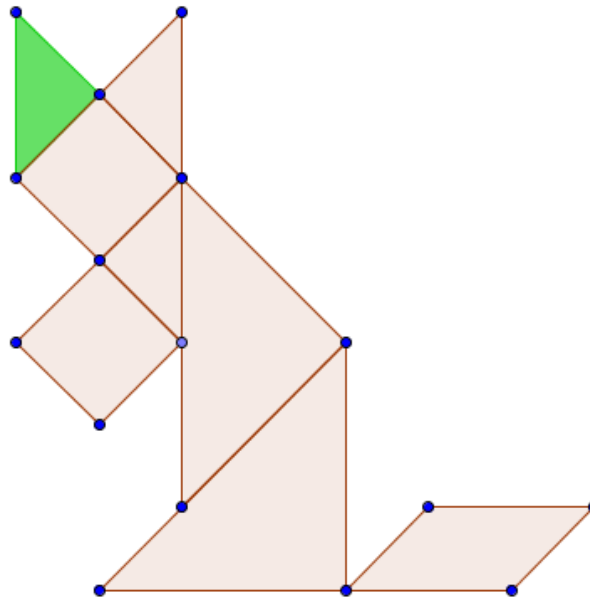
<b>RECURSOS</b>	<b>Guía Virtual:</b> Desarrollada a partir del software Geogebra 5.0. <b>Regla</b> <b>Papel</b>
-----------------	---



## INTENCION DE LA ACTIVIDAD


actividad	Applet	intención
<b>Actividad 1</b>	<p>Applet 1</p> <p>Por medio de líneas descompon la figura en triángulos o cuadrados.</p> 	<p>La actividad está desarrollada para que a partir de segmentos el estudiante construya y desarrolle la noción de descomposición geométrica, la cual permite que el estudiante evidencie que una figura puede estar compuesta por “subfiguras”, las cuales al ser unidas forman la figura inicial, otra de las intenciones de esta actividad es desarrollar en el estudiante la noción de que toda figura puede ser dividida en triángulos.</p> <p>En el segundo Applet el estudiante mediante las mismas intenciones de dividir una figura sea capaz de realizarlo manteniendo un patrón dado, o simplemente cuando no se tenga el patrón identifique triángulos iguales, las cuales le brinden agilidad al momento de realizar cálculos de área.</p>
	<p>Applet 2</p>	

traza líneas de tal forma que quede dividida la figura en triángulos del tamaño del triángulo verde




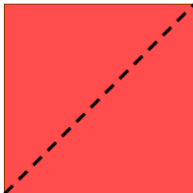
*“Debemos tener claro que cuando hablamos de “figuras o formas geométricas” no nos referimos a ninguna clase de objetos perceptibles, aunque ciertamente los dibujos, imágenes y materializaciones concretas son, al menos en los primeros niveles del aprendizaje, la razón de ser del lenguaje geométrico y el apoyo intuitivo para la formulación de conjeturas sobre las relaciones entre las entidades y propiedades geométricas.” (Godino, 2002)*

Como lo menciona Godino en el apartado anterior es relevante tener claro la importancia de la división de una figura para construir un concepto claro alrededor de este trabajo, como sería encontrar áreas de espacios menos complejos a la figura inicial que de alguna manera permitan ser sumados para que se pueda determinar la magnitud total de área de la figura inicial; teniendo en cuenta que se tienen inmersos conceptos como medidas, *componentes elementales de las figuras geométricas*

		son: <i>puntos, rectas, plano y espacio, transformaciones y propiedades geométricas</i> , entre otras.
	<p>Applet 3</p> <p>¿Cuántos cuadrados verdes hay en la figura cafe?</p> 	<p>La intención de esta actividad es que el estudiante logre estimar el espacio de un cuadrilátero, teniendo en cuenta que el uso de un patrón no logra recubrir todos los espacios, por lo que debe plantear la estrategia de descomponer el patrón para el recubrimiento de los espacios faltantes. El estudiante empiece a tener relacionar nociones geométricas con nociones aritméticas (conteo).</p> <p><i>Según (Herrera, Montes, Cruz, &amp; Vargas, 2010) “este tipo de arte permite que el estudiante reconozca las propiedades de las figuras y las transformaciones geométricas o isométricas que conllevan a desarrollar destrezas como la orientación espacial, el razonamiento lógico y la resolución de problemas, entre otros”, esto se tiene en cuenta para establecer relaciones entre los patrones y las figuras que podrían llegar a necesitarse para culminar el recubrimiento estableciendo</i></p>
Actividad 2	Applet 1	

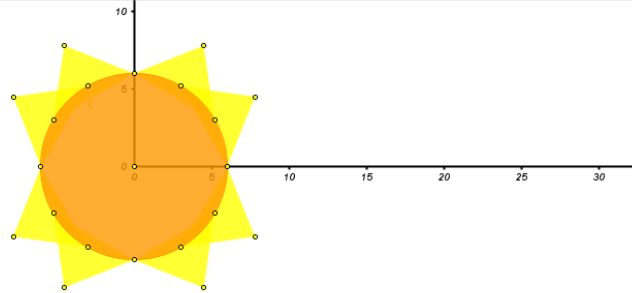
		<p>algún tipo de característica o semejanza entre el patrón y la nueva figura establecida y haciendo uso de cualquier tipo de transformación.</p>
	<p>Applet 2</p>	<p>La intención de este Applet es que el estudiante a partir de trasformaciones geométricas comprenda la noción de conservación de área, además que establezca una red de conceptos con las actividades desarrolladas anteriormente, por el hecho de que al ubicar las fichas del tangram sobre el cuadrado el estudiante logra observar que el cuadrado se puede dividir como sobre poner con otras figuras geométricas.</p> <p>La actividad está pensada en el puzzle de origen chino donde se puede formar una</p>

	<div data-bbox="422 248 1060 329" data-label="Text"> <p>recubre el cuadrado haciendo uso de las fichas de origami ¿el ave y el cuadrado tienen la misma área?</p> </div> <div data-bbox="422 456 1169 781" data-label="Image"> </div>	<p>serie de figuras compuestas por las fichas del tangram, donde se puede observar la conservación de área, debido a que están formados por las mismas fichas.</p>
<p>Actividad 3</p>	<div data-bbox="348 816 466 849" data-label="Section-Header"> <p>Applet 1</p> </div> <div data-bbox="516 860 1068 881" data-label="Text"> <p>El lado del cuadrado esta dado por el deslizador a, es decir: <math>a = 10</math></p> </div> <div data-bbox="373 954 600 995" data-label="Text"> <p>Sabiendo el lado del cuadrado, ¿como puedes saber el área del cuadrado?</p> </div> <div data-bbox="459 1016 529 1036" data-label="Text"> <p><input type="text"/> Respuesta</p> </div> <div data-bbox="625 963 770 1107" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="825 922 1188 971" data-label="Text"> <p>¿como podrias definir el área de el cuadrado? y ¿como podrias calcularlo?</p> </div> <div data-bbox="848 987 917 1006" data-label="Text"> <p><input type="text"/> Respuesta</p> </div>	<p>La actividad pretende que el estudiante relacione los lados representados por los deslizadores en el Applet y la formula de área de rectángulo, cuadrado y triangulo; y que no solo recurran al conteo para determinar dicha magnitud.</p> <p><i>“Debemos ser conscientes del nivel</i></p>
	<div data-bbox="348 1141 466 1174" data-label="Section-Header"> <p>Applet 2</p> </div>	

	<p>los lados del rectangulo estan dados por los deslizadores a=8cm y b=3cm</p> <p>observa si los resultados que diste en las preguntas del cuadrado aplican tambien para hallar el área del rectangulo</p>  <p><math>8cm \times 3cm = 24cm^2</math></p> <p>¿Qué puedes concluir?</p>	<p><i>de abstracción y de formalización que requiere la medición de un área mediante cálculos a partir de las dimensiones lineales y de ahí la dificultad de comprensión por parte de los alumnos de las fórmulas para el cálculo del área de algunas superficies.” (Coberán , 1996)</i></p>
Actividad 4	<p><b>Applet 1</b></p> <p>con un solo segmento divide la figura de cuatro lados, de tal forma que se formen triangulos</p> <p>¿Dónde estaria ubicado ese segmento?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> respuesta</p> <p>¿cuantos triangulos se formaron?</p>  <p>teniendo en cuenta el area de un rectangulo o cuadrado ¿como podria ser la ecuacion del área de un triangulo?</p> <p>dibuja varios triangulos y aplica la ecuacion que encontraste haber si funciona en esos casos</p>	<p>Es cierto que estas construcciones se dificultan al intentar comprender el producto de las magnitudes y su relación con una superficie, este contraste se hace con mayor dificultad cuando el estudiante no logra determinar una relación y el paso de una magnitud a otra.</p>
Actividad	<b>Applet 1</b>	La actividad tiene como intención recopilar

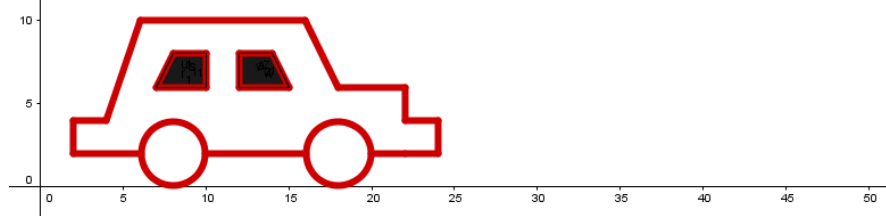
5

Halle el área del sol, usando el metodo de recubrimiento y suma de areas



### Applet 2

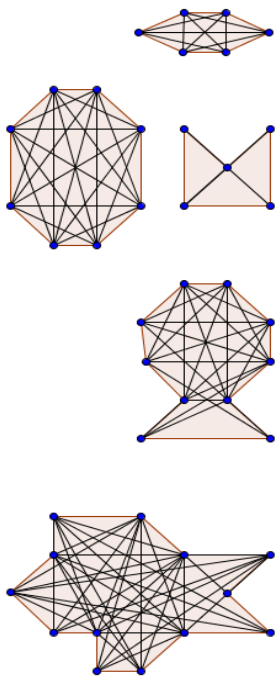
Por medio de recubrimiento de figuras y suma de áreas, calcula el area del carro (parte blanca). Recuerda que se ha trabajado con triangulos, cuadrados y rectangulos.



el trabajo empleado en las anteriores sesiones de tal forma que el estudiante plantee estrategias de solución para hallar el área por el método de exhaustión, ya sea con la formación de patrones, la división de esos patrones, métodos de conteo, uso de algoritmos para calcular área, entre otros aspectos que le posibiliten dar aproximación válida del área la figura.

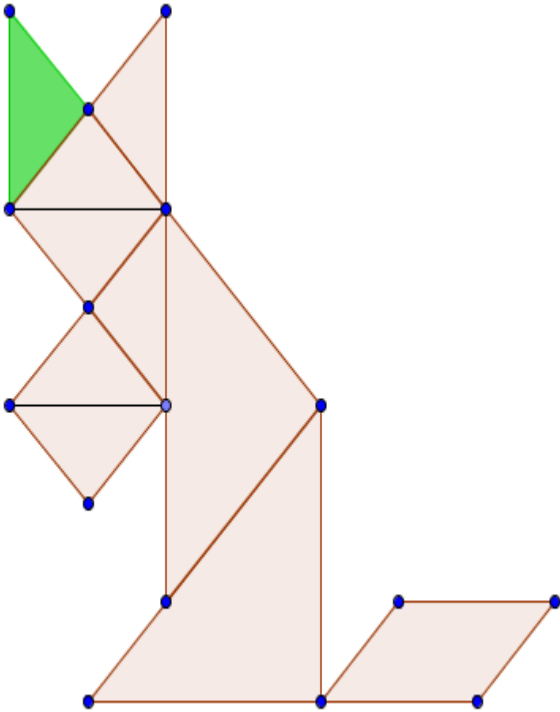
También tiene como intención observar las estrategias que el estudiante propone al momento de calcular el área en secciones curvilíneas, haciendo uso del método de recubrimiento y suma de áreas, para saber si en algún momento el estudiante al realizar este recubrimiento observa si este proceso se puede hacer infinito, pero de alguna manera se puede generalizar.

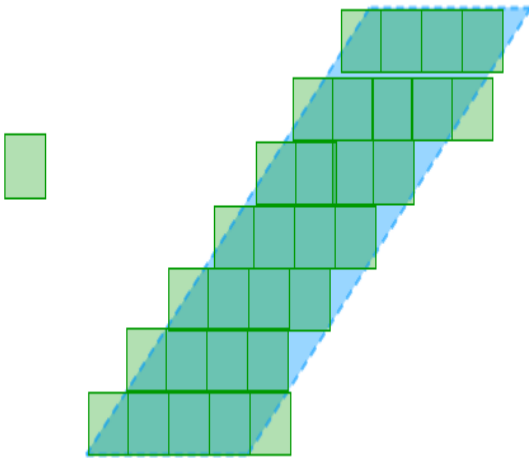
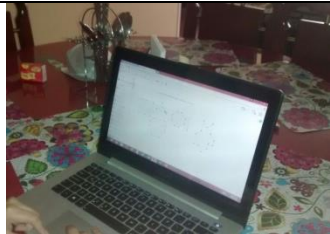
## RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS

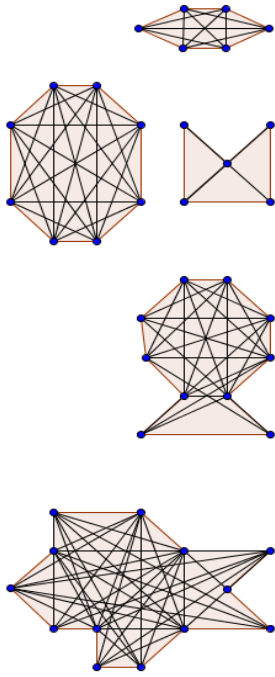
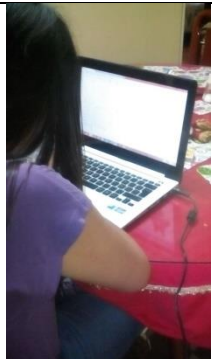
GRADO SEXTO				
ACTIVIDAD	ESTUDIANTE	APPLET RESUELTO	EVIDENCIA TRABAJO REALIZADO POR EL ESTUDIANTE.	RESULTADO DEL ESTUDIANTE
Actividad 1	Estudiante 1	<p style="text-align: center;">Applet 1</p> 	<p>Profesor: acá esta la primer actividad (el docente le muestra el primer Applet)</p> <p>Estudiante: (el estudiante comienza leyendo el enunciado del Applet 1), profe se puede unir todos los puntos.</p> <p>Profesor: si crees que así está dividido hazlo.</p> <p>Estudiante: (el estudiante comienza a unir todos los puntos entre sí)...listo profe termine.</p> <p>Profesor: bueno cuantos triángulos hay</p> <p>Estudiante: (el estudiante comienza un conteo de los triángulos obtenidos)...huy profe esto no es un triángulo (señala</p>	<p>En esta actividad el estudiante al momento de seguir la indicación de dividir en cuadrados y en triángulos la región mostrada por el Applet hace alusión que si une los puntos con líneas se obtienen los triángulos, pero en este proceso el docente le indica que continúe con lo que cree conveniente para dar solución a la situación. El estudiante da por terminada la actividad cuando cree haber unido los puntos y aparentemente nota la</p>

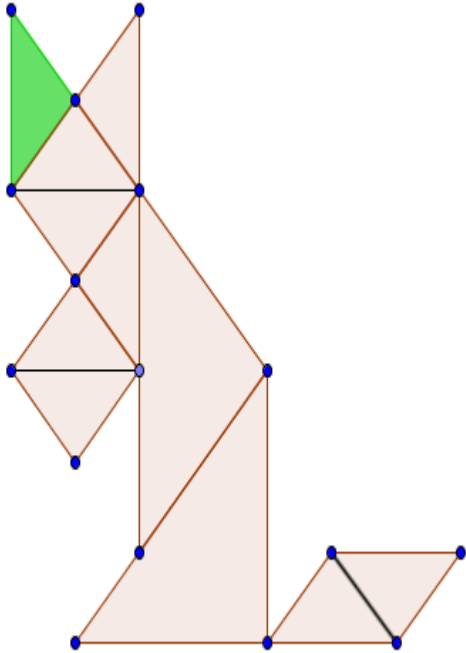
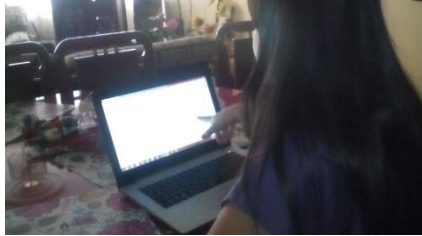


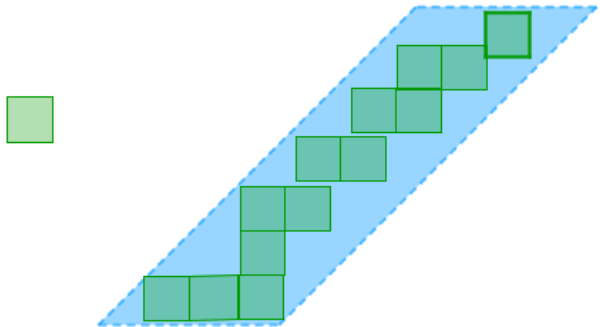
			<p>una figura de 4 lados )</p> <p>Profesor: en ese caso que se puedes hacer para que solo hayan triángulos.</p> <p>Estudiante: me toca hacer todo de nuevo porque quedo mal.</p>	<p>formación de una cantidad de triángulos, el docente al notar la alusión por parte del estudiante le pide que ahora le indique la cantidad de triángulos que contiene la región dividida; a lo que el estudiante después de un tiempo responde que no todas las figuras obtenida son triángulos. Lo que lo lleva indicar que debe volver hacer el ejercicio porque está mal.</p>
		Applet 2	<p>Estudiante: (al dividir el triángulo grande lo hace uniendo los puntos, el estudiante se queda mirando esta figura) profe con este triángulo grande no sé qué hacer.</p> <p>Profesor: si colocas un punto sobre uno de los lados de ese triángulo, no podrías dividirlo</p>	<p>En esta actividad el estudiante toma el patrón y une los puntos dentro de la figura de tal manera que los nuevos triángulos formados dentro de la región mostrada sean iguales al patrón, este estudiante</p>

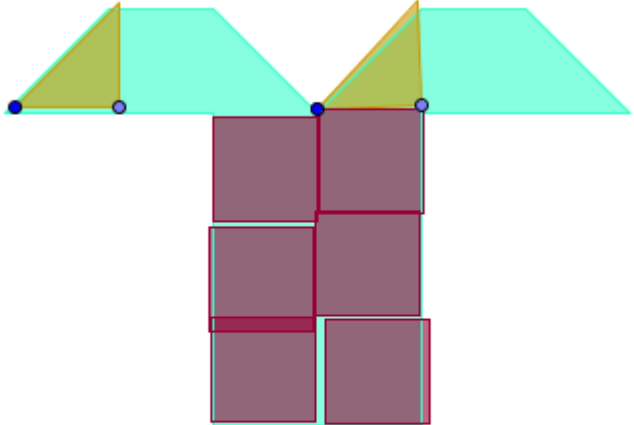
			<p>para que quede igual al verde.  Estudiante: voy a ver si se puede (ubica un punto sobre el triángulo grande y traza la recta de este punto a cada uno de los vértices de la figura) ... no, no se puede</p>	<p>hace alusión de que un triángulo más grande no se puede dividir, con los puntos dados en figuras iguales al patrón.  A lo que el profesor le indica que si necesita crear un punto o más de tal manera que pueda realizar la tarea indicada. El estudiante afirma que si coloca un punto no quiere decir que el triángulo que se forme sea igual al patrón. Por lo cual afirma que no se puede.</p>
		<p>Applet 3</p>	<p>Estudiante: (el estudiante lee el enunciado) ¿profe puedo copiar y pegar ese cuadrado?  Profesor: si (el docente le muestra como replicar la figura)  Estudiante: (lleva las copias del patrón para recubrir la figura)</p>	<p>El estudiante aborda la situación y presenta la dificultad al momento de sobreponer los cuadrados por que no tiene puntos que le</p>

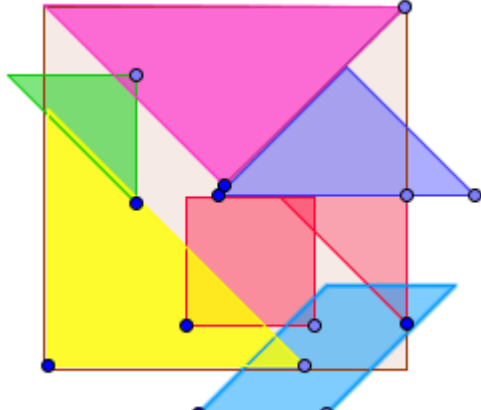
			<p>Profesor: mira que hay cuadrados que están unos encima de otros como este, intenta cuadrar eso para que no quede uno sobre otro.</p> <p>Estudiante: (manipula el Applet intentando colocar los cuadrados más ordenados) listo profe ya los cuadre lo mejor que pude.</p> <p>Profesor: ¿bueno y cuantos cuadrados hay?</p> <p>Estudiante: treinta</p>	<p>suministren una guía a lo que el docente le indica que intente solamente teniendo en cuenta que no se deben sobreponer los cuadrados.</p> <p>El estudiante termina la actividad respondiendo la cantidad de cuadrados que cubren la figura sin tener en cuenta que hay partes de cuadrados que no hacen parte de esta.</p>
Estudiante 2	Applet 1	 <p><b>SEXTO IMAGEN 1</b></p> <p>Se evidencia el trabajo desarrollado por el estudiante al momento de dividir las figuras</p>		<p>El estudiante toma la actividad uniando puntos y observa que se forman triángulos por lo cual continúan con el proceso, en un momento el estudiante al unir los putos no nota que las líneas que se forman sobresalen de la figura que de partir dando como finalizada la</p>

				<p>actividad.</p> <p>El docente hace la pregunta de qué le indique la cantidad de triángulos formados dentro de la figura, el estudiante afirma que hay triángulos que no están dentro de la figura y que no todas las figuras formadas son triángulos y decide que debe retomar el trabajo.</p>
		<p>Applet 2</p>	 <p><b>SEXTO IMAGEN 2</b></p>	<p>El estudiante toma la actividad y une los puntos de tal manera que observa que se forman triángulos iguales al patrón pero en momento indica que hay un sector que no se puede dividir de tal manera que se formen</p>


			<p>Se observa al estudiante dividiendo las figuras semejantes al patrón</p>	<p>triángulos iguales al patrón, el docente le pregunta si no es posible realizar algo para que este sector pueda ser dividido ,el estudiante observa y luego de unos minutos indica que no, que ese sector no contiene figuras iguales al patrón</p>
		<p>Applet 3</p>	 <p><b>SEXTO IMAGEN 3</b></p> <p>Se observa la estudiante contando las figuras que utilizo</p>	<p>El estudiante aborda la situación y comienza a ubicar los cuadrados dentro de la figura que debe recubrir, después de unos minutos el estudiante indica la finalización de la tarea indicada, a lo que el</p>

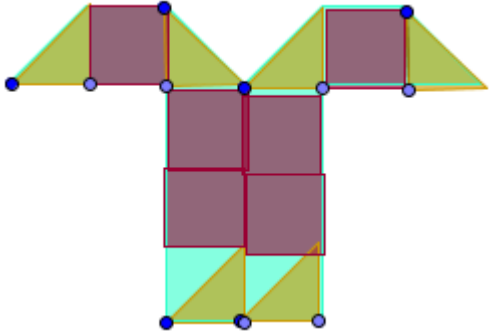
			para recubrir la figura.	docente observa que el estudiante no ubica unos cuadrados por que nota que hay partes sin recubrir, a lo que lo lleva a preguntarle al estudiante que sucede con esas áreas que están sin recubrimiento, a lo que el estudiante responde que el cuadrado no se puede ubicar en ese lugar porque queda por fuera.
Actividad 2	Estudiante 1	Applet 1	<p>Estudiante: (el estudiante comienza a ubicar los cuadrados en la parte de inferior de la figura, luego lleva los triángulos en la posición superior izquierda de la figura), profe acá arriba necesito otros triángulos y no los tengo.</p> <p>Profesor: pero esos triángulos que tienes hay no puedes ubicarlos de alguna forma para cubrir eso que falta.</p>	El estudiante aborda la situación el cual es recubrir en su totalidad la figura presentada con dos patrones diferentes, el estudiante después de unos minutos afirma terminar la actividad donde el docente observa que hay sectores sin recubrimiento a lo que le pregunta al estudiante

			<p>Estudiante: no.          Profesor: entonces que se puede hacer          Estudiante: nada.</p>	<p>que sucede con esos espacios, él estúdiate dice que los triángulos no son los que se necesitan, el docente pregunta si es posible hacer algo con esos triángulos de tal manera que se puedan ubicar en los espacios, él estúdiate dice que no simplemente porque no son iguales y dice que hay finaliza la tarea</p>
		<p>Applet 2</p>	<p>Estudiante: listo (el estudiante lleva las figuras una por una sobre el cuadrado) profe la embarre devuélvalas          Profesor: (el docente regresa las fichas que había ubicado el estudiante a su posición original)          Estudiante: (el estudiante realiza varios intentos de llevar</p>	<p>El estudiante aborda la actividad de tomar las partes que componen el ave para ubicarlos en el cuadrado, después de unos minutos el estudiante tiene ubicadas las fichas dentro de la figura pero el docente observa que</p>

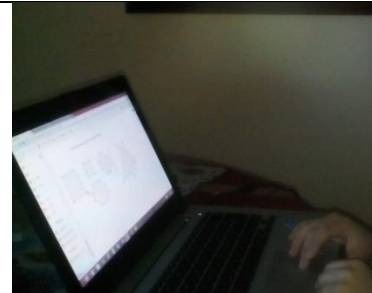
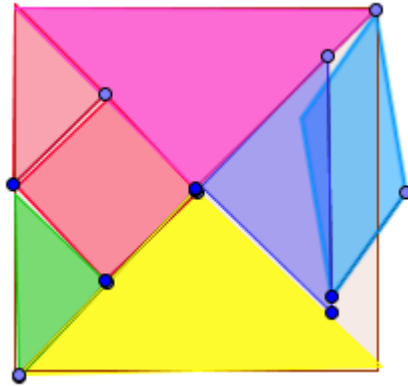
			<p>cada figura sobre el cuadrado) profe eso no puede hacer</p>	
--	--	---	--	--



			<p>Profesor: entonces que puedes decir del área del ave con el área del cuadrado, son iguales o son diferentes</p> <p>Estudiante: son diferentes</p> <p>Profesor: ¿por qué?</p> <p>Estudiante: no sé.</p>	<p>No recubren el cuadrado y que otras se sobreponen, a lo que el docente pregunta que por que sucede eso, el estudiante afirma que las figuras no se pueden ubicar dentro del cuadrado de ninguna manera, el docente pregunta que entonces que sucede con las áreas de las figuras de la ave y el triángulo el alumno responde que no son iguales por consiguiente no es posible y finaliza la actividad.</p>
	Estudiante 2:	Applet 1	 <p><b>SEXTO IMAGEN 4</b></p>	<p>El estudiante en este Applet inicia colocando los triángulos dados por la actividad, en este proceso se da cuenta que debe generar rotaciones sobre algunos triángulos, por lo que</p>

			<p>El estudiante trasladando las figuras.</p>	<p>pregunta al docente si es posible girar los triángulos, a lo que el encargado responde que si se puede hacer. Posterior a esto el estudiante comienza a ubicar los cuadros (segundo patrón), al terminar de ubicar los posibles cuadrados por el estudiante este menciona que hay espacios que no se pueden recubrir, que parece que tienen las mismas medidas del patrón con forma de triángulo, en donde el docente le pregunta que si ese espacio que hace falta es igual a el patrón triangular, lo que el estudiante responde es que no puede saber si son iguales.</p>
--	--	---	---	---

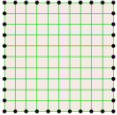
Applet 2




**SEXTO IMAGEN 5**

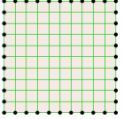
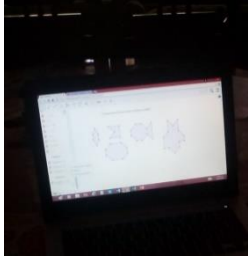

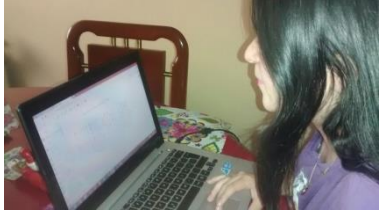
Estudiante trasladando las figuras al cuadrado.

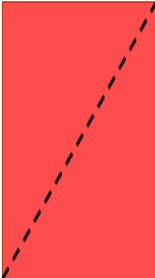

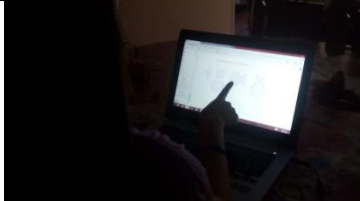
Para este Applet el estudiante comienza abordándolo en un comienzo con traslaciones de las figuras, pero menciona que de esta forma había espacios que no se iban a recubrir, por lo que comienza a realizar giros de estas figuras, la imagen presentada hace referencia al mejor recubrimiento realizado por el estudiante, durante el desarrollo de esta actividad el docente le pregunta al estudiante sobre una conclusión que pueda decir sobre el trabajo realizado, este responde que cuando se realizan giros y traslaciones se puede hacer un recubrimiento mayor del que se podría hacer simplemente con traslaciones, aunque no se puede realizar un recubrimiento total de la figura.

		<p style="text-align: center;"><b>Applet 1</b></p> <p style="text-align: center;">El lado del cuadrado esta dado por el deslizador a, es decir: <math>a = 10</math></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><i>Sabiendo el lado del cuadrado, ¿como puedes saber el área del cuadrado?</i></p> <p><i>multiplicar lado por lado es decir <math>10\text{cm} \times 10\text{cm} = 100\text{cm}^2</math></i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Respuesta</p> </div> <div style="width: 10%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 45%;"> <p><i>¿como podrias definir el área de el cuadrado? y ¿como podrias calcularlo?</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Respuesta</p> <p><i>El área es la superficie de un objeto, en este caso es lo que esta dentro del cuadrado, para saber cual es el área se cuentan los cuadros dentro del cuadrado</i></p> </div> </div>	<p>Estudiante: listo (el estudiante mueve el deslizador)... profe esto (señala el deslizador) me indica el lado del cuadrado ¿no?</p> <p>Profesor: así es... que puedes decir de la pregunta ¿Cómo puedes saber el área del cuadrado?</p> <p>Estudiante: ¿profe que es el área?</p> <p>Profesor: es la superficie o lo que está adentro de una figura, en este caso el cuadrado (se señala el contorno del cuadrado)</p> <p>Estudiante: ¡ah! ósea que son todos esos cuadraditos verdes</p> <p>Profesor: si</p> <p>Estudiante: fácil (el estudiante recurre al conteo), cuando aquí dice 5 (señala el deslizador y cuenta los cuadros verdes) hay 25 cuadraditos verdes.</p> <p>Profesor: ahora puedes responder la pregunta sobre cómo puedes saber el área del cuadrado</p>	<p>El estudiante manipula el Applet y hace un conteo de los cuadros que conforman el cuadrado mayor, mediante este método el estudiante intenta dar respuesta a las preguntas. El docente pregunta si hay alguna relación entre los cuadrados que están dentro del cuadrado mayor y los cuadrados que hacen parte del lado, el estudiante no puede afirmar un relación a lo que simplemente se limita a decir que el área es la cantidad de cuadritos que se forma dentro del más grande.</p>
--	--	--	---	---

			<p>Estudiante: si, contando los Cuadritos verdes.</p> <p>Profesor: cuál sería el área de un cuadrado que tuviera lado 11</p> <p>Estudiante: ¡jum! no se</p> <p>Profesor: bueno, ¿puedes decir algo sobre el lado del cuadrado y su área?</p> <p>Estudiante: no</p>	
--	--	--	--	--

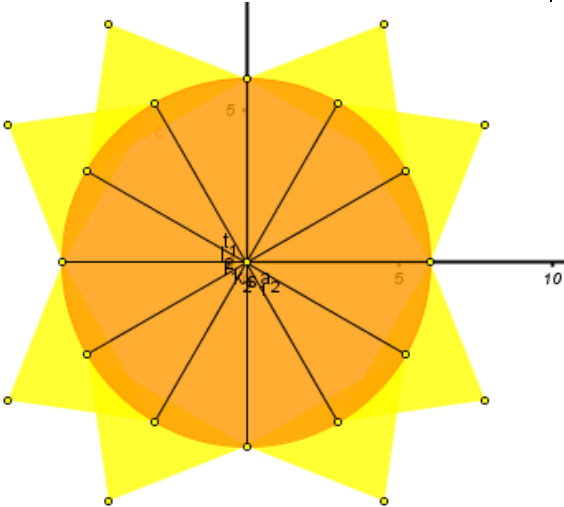
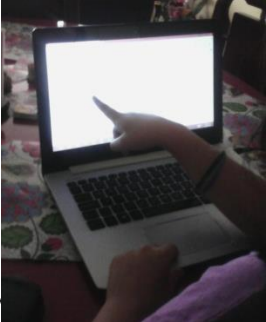
Actividad 3	Estudiante 1:	<p style="text-align: center;"><b>Applet 2</b></p> <p style="text-align: center;">observa si los resultados que diste en las preguntas del cuadrado aplican tambien para hallar el área del rectangulo</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <math>8cm \times 3cm = 24cm^2</math> </div> </div> <p style="text-align: center;">¿Qué puedes concluir?</p>	<p>Profesor: resuelve esta tu solo.</p> <p>Estudiante: (lee la actividad) es lo mismo de ahorita, debo contar lo que está adentro.</p>	
-------------	---------------	---	--	--

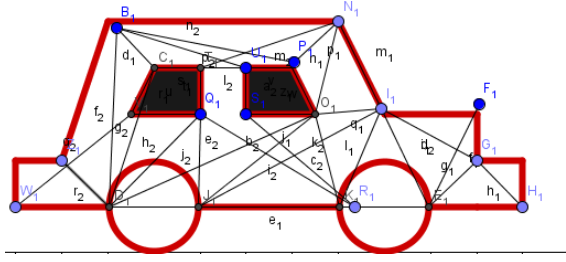

	Estudiante 2:	<p align="center"><b>Applet 1</b></p> <p align="center">El lado del cuadrado esta dado por el deslizador a, es decir: <math>a = 10</math></p> <div> <p><i>Sabiendo el lado del cuadrado, ¿como puedes saber el área del cuadrado?</i></p> <p><i>¿como podrias definir el área de el cuadrado? y ¿como podrias calcularlo?</i></p> <p><i>multiplicar lado por lado es decir <math>10\text{cm} \times 10\text{cm} = 100\text{cm}^2</math></i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Respuesta</p> </div>  <p><i>El área es la superficie de un objeto, en este caso es lo que esta dentro del cuadrado, para saber cual es el área se cuentan los cuadros dentro del cuadrado</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Respuesta</p>	 <p align="center"><b>SEXTO IMAGEN 6</b></p> <p>El estudiante interactuando con el Applet.</p>	<p>El estudiante realiza diferentes manipulaciones con el Applet para dar respuesta a las preguntas de la actividad, pero no logra establecer una relación entre el contorno del cuadrado (cantidad de cuadrados) con el área del mismo, además no observa la relación del área con la cantidad de cuadros internos de la figura, menciona que ha trabajado el área de cuadrados pero que el trabajo desarrollado en grados anteriores es sobre la multiplicación del lado del cuadro por sí mismo, pero que no comprende el proceso aritmético realizado.</p>
		<p align="center"><b>Applet 2</b></p> <p align="center">observa si los resultados que diste en las preguntas del cuadrado aplican tambien para hallar el área del rectangulo</p> <div>  <p><math>8\text{cm} \times 3\text{cm} = 24\text{cm}^2</math></p> <p>¿Qué puedes concluir?</p> </div>	 <p align="center"><b>SEXTO IMAGEN 7</b></p> <p>Estudiante manipulando el Applet.</p>	

Actividad 4	Estudiante 1:	<p><b>Applet 1</b></p> <p>con un solo segmento divide la figura de cuatro lados, de tal forma que se formen triángulos</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> respuesta</p> <p>¿Dónde estaría ubicado ese segmento?</p> <p>¿cuántos triángulos se formaron?</p>  <p>teniendo en cuenta el área de un rectángulo o cuadrado ¿cómo podría ser la ecuación del área de un triángulo?</p> <p>dibuja varios triángulos y aplica la ecuación que encuentraste haber si funciona en esos casos</p>	<p>Estudiante: listo (traza un segmento por la diagonal del cuadrilátero) acabe</p> <p>Profesor: ¿Cuántos triángulos hiciste?</p> <p>Estudiante: dos</p> <p>Profesor: antes habíamos trabajado sobre el área del cuadrado o rectángulo y recuerda que el área de estos es base por la altura, entonces como sería el área de uno de esos triángulos</p> <p>Estudiante: (el estudiante fija su mirada al Applet)... no sé.</p>	<p>Los estudiantes manipulan el Applet reconociendo la obtención de triángulos, pero al momento de preguntarles por el área del triángulo ya habiendo trabajado el área del cuadrado o rectángulo, además no son capaces que el triángulo formado es la mitad del polígono más grande, solo reconoce que hay dos triángulos pero no que un triángulo es igual al otro y que la unión de estos conforman la figura inicial.</p>
	Estudiante 2:	<p><b>Applet 1</b></p> <p>con un solo segmento divide la figura de cuatro lados, de tal forma que se formen triángulos</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> respuesta</p> <p>¿Dónde estaría ubicado ese segmento?</p> <p>¿cuántos triángulos se formaron?</p>  <p>teniendo en cuenta el área de un rectángulo o cuadrado ¿cómo podría ser la ecuación del área de un triángulo?</p> <p>dibuja varios triángulos y aplica la ecuación que encuentraste haber si funciona en esos casos</p>	 <p><b>SEXTO IMAGEN 8</b></p> <p>Estudiante señalando cual es el segmento que se debe crear para dividir el cuadrado</p>	

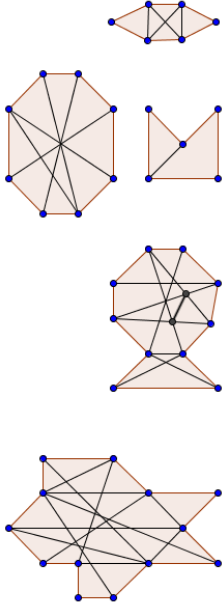
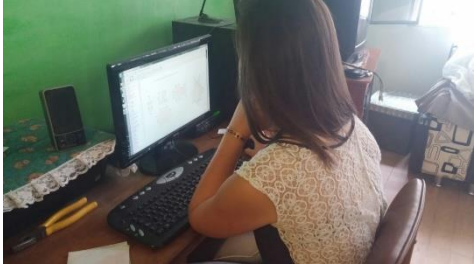
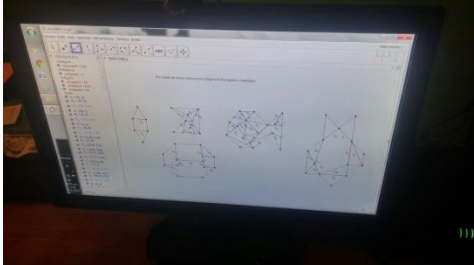


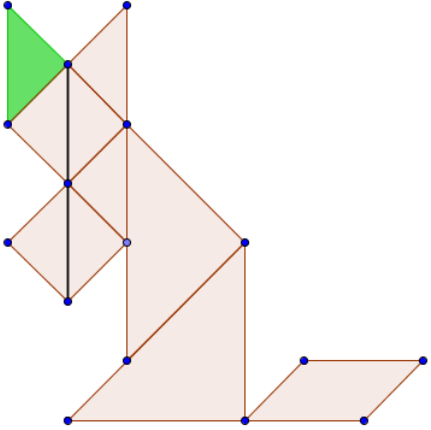
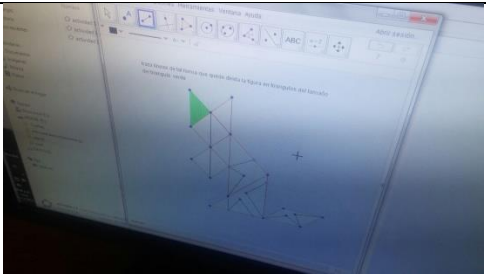
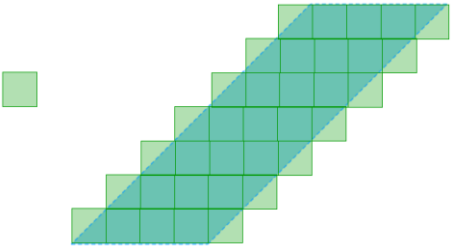
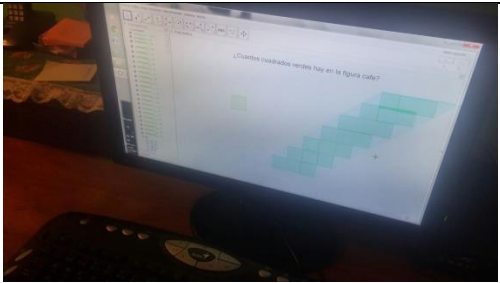
Actividad 5	Estudiante 1:	<p>Applet 1</p>		<p>El estudiante opta por unir puntos para la obtención de triángulos, pero cuando se le pregunta si es necesario hacer todo eso para hallar el área del sol, este responde que no sabe que realizar para hallar el área de este.</p>
		<p>Applet 2</p>		<p>El estudiante al desarrollar esta actividad continua con la estrategia de unir puntos, al momento de preguntar sobre las áreas muestra ideas sobre las alturas necesarias para hacerlo, pero no da resultados sobre ello.</p>

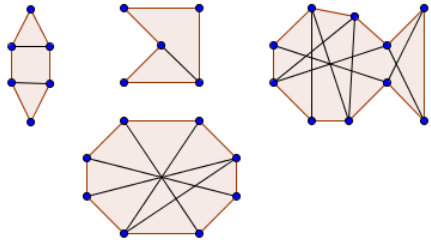


	Estudiante 2:	<p data-bbox="659 228 779 261">Applet 1</p>  <p data-bbox="1066 641 1339 673"><b>SEXTO IMAGEN 9</b></p> <p data-bbox="1066 722 1528 795">La estudiante contando los triángulos formados en el sol</p>	 <p data-bbox="1549 228 1921 771">El estudiante después de varios intentos un punto aunque no determina una estrategia para hallar el área del sol, se le pregunta si las figuras formadas son triángulo, a lo que el estudiante responde que sí; también se le pregunta sobre el área de esos triángulos pero no puede calcularlo.</p>
--	---------------	---	--

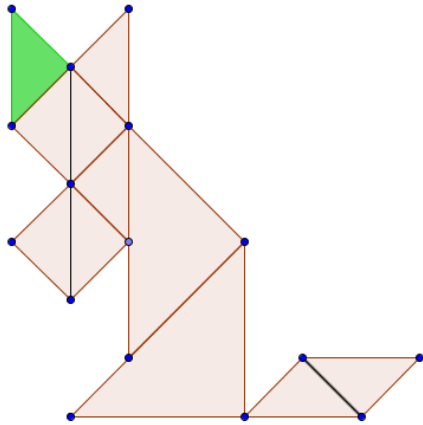
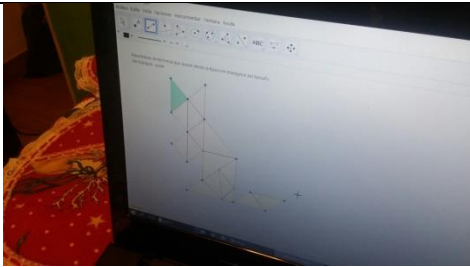
		<p style="text-align: center;">Applet 2</p> 	 <p><b>SEXTO IMAGEN 10</b></p> <p>Estudiante explicando el trabajo realizado</p>	<p>El estudiante traza segmentos que en apariencia forma polígonos dentro de la figura pero cuando se le pide que si puede determinar el área el estudiante no comprende que trabajo debe seguir para dar solución a la problemática. El docente le hace notar que si es posible reducir la cantidad de polígonos dentro de la figura y de esta manera facilitar el trabajo, el estudiante retoma el trabajo y reduce dicha cantidad de polígono pero cuando se le pregunta por el área no determina que hacer.</p>
<p><b>GRADO SÉPTIMO</b></p>				

ESTU DIANT E	ACTI VIDA D	PRINT DEL APPLET FINAL REALIZADO POR EL ESTUDIANTE	EVIDENCIA REALIZADO ESTUDIANTE.	TRABAJO POR EL	RESULTADO DEL ESTUDIANTE
--------------------	-------------------	--	---------------------------------------	-------------------	--------------------------

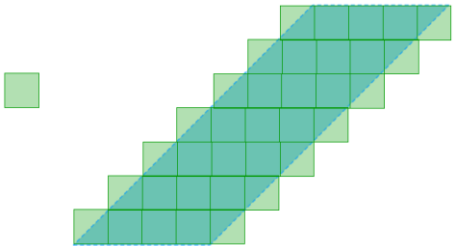
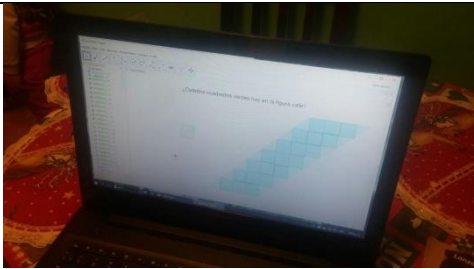
Actividad 1	Estudiante 1	<p>Applet 1</p> 	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 1</b></p>  <p><b>SEPTIMO IMAGEN 2</b></p> <p>En esta fotografía se puede evidenciar que el estudiante toma como estrategia unir los puntos que componen la figura, de tal manera que pueda formar triángulos.</p>	<p>El estudiante toma la actividad con la estrategia de unir puntos, luego de unos minutos el estudiante afirma haber terminado la actividad pero que tan solo logro dividirlos en triángulos, el docente pregunta si está seguro que en todas las figuras están conformadas por triángulos a lo que el estudiante afirma que sí. El docente muestra una figura que en apariencia no es un triángulo a lo que el estudiante dice que debe realizar una línea más, pero no logra determinar desde que punto lo debe hacer.</p>
-------------	--------------	---	---	---

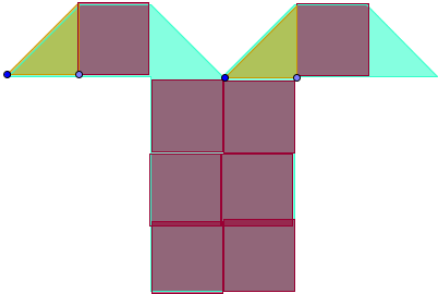
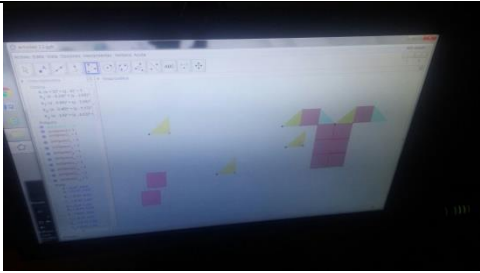
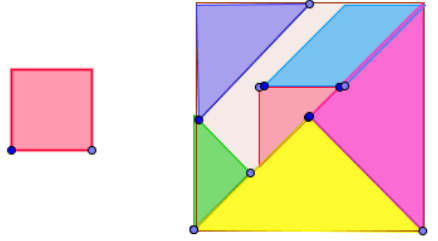
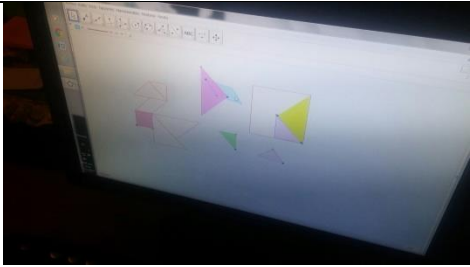
		<p>Applet 2</p> 	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 3</b></p> <p>En esta fotografía se observa el trabajo hecho por el estudiante para la actividad, el cual consiste en unir puntos de tal forma que sean como el patrón.</p>	<p>El estudiante traza segmentos de tal manera que divide la gran mayoría de la figura en triángulos iguales al patrón pero deja dos sectores sin dividir, el docente pregunta que sucede con esos espacios; donde el estudiante afirma que no es posible trazar segmentos por la falta de puntos</p>
		<p>Applet 3</p> 	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 4</b></p> <p>El estudiante recurre a ubicar los cuadros dentro de la figura, intentando cubrirla.</p>	<p>El estudiante recubre en su totalidad la figura de acuerdo al patrón, cuando el docente observa el trabajo hace la pregunta de cuantos cuadrados hacen parte en la figura inicial donde el estudiante mediante conteo solo cuenta los cuadrados que se encuentran en su totalidad dentro de la figura ignorando que hay cuadrados que tienen una parte dentro de la figura.</p>

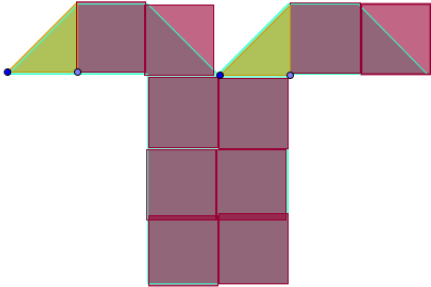
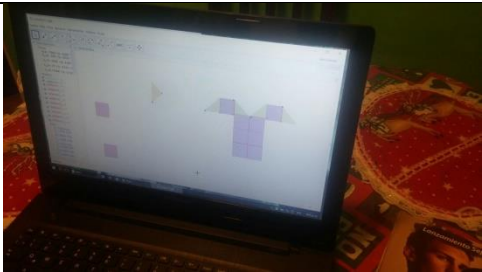
	Estudiante 2	<p>Applet 1</p> 	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 5</b></p>  <p><b>SEPTIMO IMAGEN 6</b></p> <p>El estudiante abordando la actividad 1 Applet 1.</p>	<p>En el desarrollo de este Applet el estudiante toma como estrategia unir algunos puntos de la figura entre sí, como primer resultado obtiene figuras, dentro de las cuales se encuentran triángulos, cuadrados y en la mayoría de los casos cuadriláteros con lados diferentes, el estudiante tras seguir utilizando su estrategia de solución se encuentra que sin importar los puntos que decía unir en algún momento se va a encontrar con este tipo de figuras (cuadriláteros irregulares), que entre más lados tenga la figura a dividir más “figuras diferentes a las pedidas” aparecerán.</p>
--	--------------	---	---	--

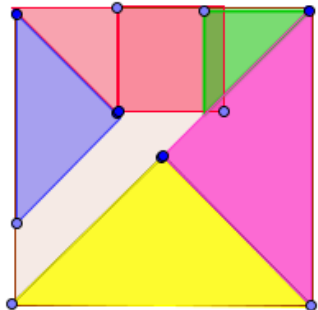
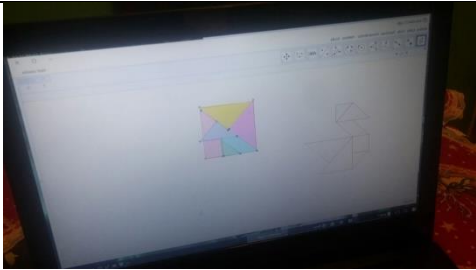
		<p>Applet 2</p> 	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 7</b></p> <p>El estudiante dividiendo la figura respecto al patrón.</p>	<p>Para la solución de este Applet el estudiante opta por utilizar la estrategia anterior, la cual consiste en hacer uniones entre puntos, pero en este caso el estudiante es más precavido para no alterar en lo posible a el patrón, en el momento en que el estudiante se dirige a dividir los dos triángulos grandes, menciona que a simple vista se observa que el resultado obtenido tras realizar la división no es igual al patrón, pero que no sería posible encontrar un triángulo igual al patrón.</p>
--	--	---	---	---


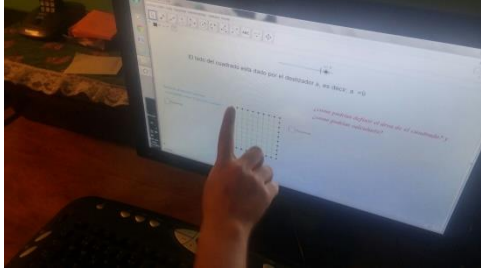
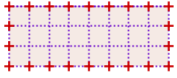
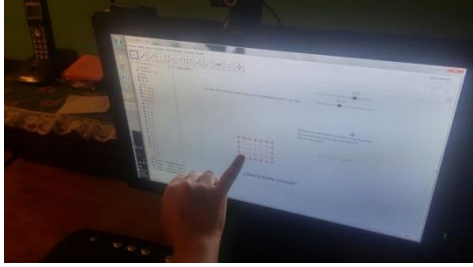



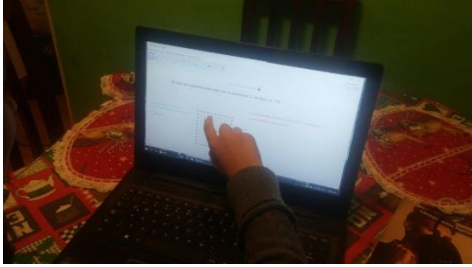
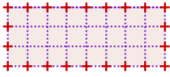
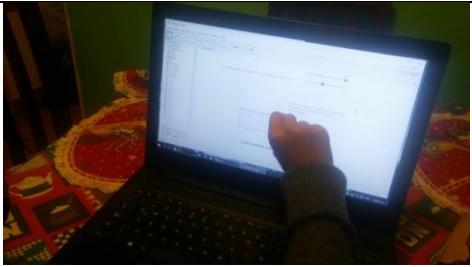
		<p>Applet 3</p> 	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 8</b></p> <p>El estudiante ubica el patrón dentro de la figura para recubirla.</p>	<p>En el desarrollo de este applet el estudiante recubre toda la figura como se muestra a mano izquierda, como respuesta a la pregunta dice que hay 35 cuadrados, lo que no tiene en cuenta el estudiante es que hay partes del cuadrado que en momentos no estan recubriendo la figura, al momento de mencionarle esto al estudiante este dice que no podria decir una cantidad de cuadrados, ya que lo que se necesitan son triangulos para recubrir la figura sin que nada quede sobrecubierto o descubierto.</p>
--	--	---	--	--

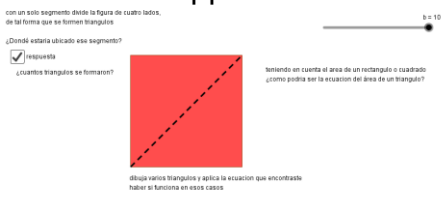
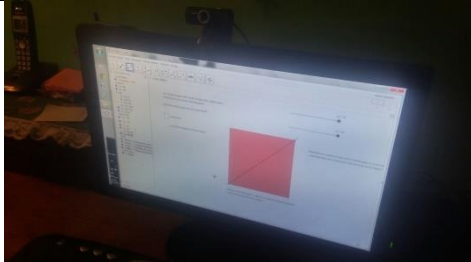
Actividad 2	Estudiante 1	<p>Applet 1</p> 	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 9</b></p> <p>El estudiante realiza la ubicación de los cuadrados y triángulos de tal forma que recubra la mayor parte posible.</p>	<p>El estudiante cubre la mayor parte de la figura pero afirma que no es posible colocar en unos sectores porque no tiene triángulos de esa forma, a lo que el profesor le pregunta que necesitaría hacer para poder cubrirla. El estudiante responde que solamente dibujando un triángulo que tenga esa forma sino es imposible cubrirla con las figuras dadas.</p>
		<p>Applet 2</p> 	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 10</b></p> <p>El estudiante ubica las figuras del ave, dentro del cuadrado, pero no consigue un recubrimiento total de este.</p>	<p>El estudiante cubre la mayor parte de la figura pero afirma que no es posible colocar en unos sectores porque no tiene triángulos de esa forma, a lo que el profesor le pregunta que necesitaría hacer para poder cubrirla. El estudiante responde que solamente dibujando un triángulo que tenga esa forma sino es imposible cubrirla con las figuras dadas.</p>

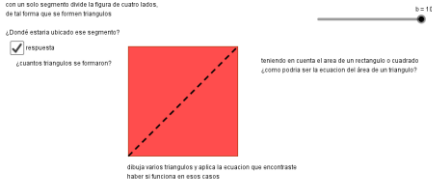
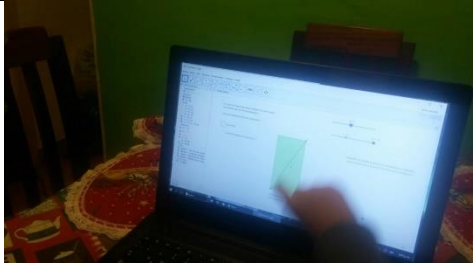
	Estudiante 2:	<p>Applet 1</p> 	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 11</b></p> <p>El estudiante ubica los patrones dentro de la figura.</p>	<p>El estudiante inicia utilizando los cuadrados para recubrir la figura, hace referencia que son 8 cuadrados completos los necesarios para recubrirla, además utiliza dos triángulos para continuar el recubrimiento, aunque no tiene la figura necesaria para completar la parte restante, por lo que decide colocar dos cuadros uno a cada lado, mencionando que de esta forma se recubriría la figura dada pero se le debería recortar la parte sobrante cosa que el Applet no lo permite.</p>
--	---------------	---	---	--

		<p>Applet 2</p> 	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 12</b></p> <p>El estudiante ubica las fichas del tangram dentro del cuadro, se da cuenta que una pequeña parte de uno de los triángulos sobresale la figura.</p>	<p>Para la solución de esta actividad el estudiante manipula de diferentes formas el Applet, estableciendo giros y traslaciones, pero en ninguna de estos procesos logra solucionar la actividad, dentro de este desarrollo el docente le pregunta al estudiante “si las dos áreas son iguales”, a lo que en un comienzo el estudiante menciona que no porque tienen formas diferentes, teniendo en cuenta esta respuesta el docente establece un ejemplo en donde coge dos triángulos isósceles de las mismas dimensiones y los ubica de tal forma que obtiene un cuadrado, luego los separa y los ubica de forma tal que no queden en cuadrado y le hace referencia al estudiante que esas dos figuras no son iguales pero mantienen la misma área, por lo que están conformadas por los mismos triángulos.</p>
--	--	---	--	---

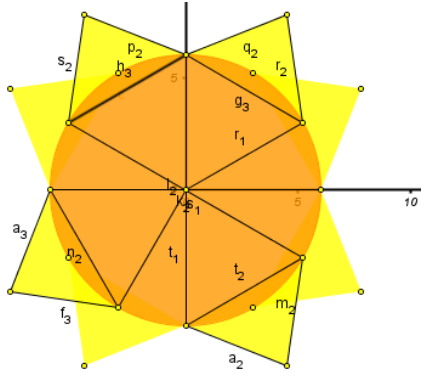
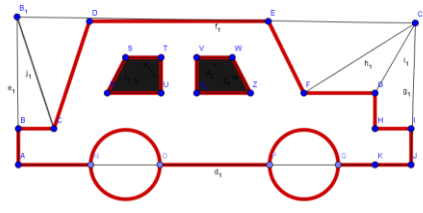
Actividad 3	Estudiante 1:	<p><b>Applet 1</b></p> <p>El lado del cuadrado esta dado por el deslizador a, es decir: <math>a = 10</math></p> <p><i>Indicando el lado del cuadrado, ¿como puedes saber el área del cuadrado?</i></p> <p><i>¿como podrías definir el área de el cuadrado?</i></p> <p><i>¿como podrías calcularlo?</i></p> <p><input type="checkbox"/> Respuesta</p>  <p><input type="checkbox"/> Respuesta</p>	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 13</b></p> <p>El estudiante determinar el área bajo el método de conteo</p>	<p>El estudiante aborda el Applet, aunque no logra establecer una relación entre el lado y la cantidad de cuadros o rectángulos pequeños, las preguntas referentes al área del cuadrado o rectángulos las resuelve con el algoritmo trabajado pero no da explicación de dicho algoritmo y da respuesta a las preguntas mediante conteo.</p>
		<p><b>Applet 2</b></p> <p>observa si los resultados que diste en las preguntas del cuadrado aplican tambien para hallar el área del rectangulo</p>  <p><math>8cm \times 3cm = 24cm^2</math></p> <p>¿Qué puedes concluir?</p>	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 14</b></p> <p>El estudiante determinar el área bajo el método de conteo</p>	

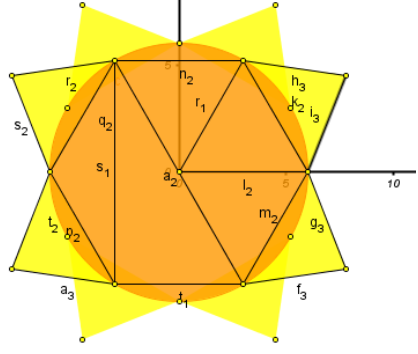
	Estudiante 2:	<p><b>Applet 1</b></p> <p>El lado del cuadrado esta dado por el deslizador a, es decir: <math>a = 10</math></p> <p><i>identifica el lado del cuadrado, ¿cómo puedes saber el área del cuadrado?</i></p> <p><i>¿cómo podrías definir el área de el cuadrado?, ¿cómo podrías calcularlo?</i></p> <p><input type="checkbox"/> Respuesta</p>  <p><input type="checkbox"/> Respuesta</p>	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 15</b></p> <p>El estudiante recurre al método del conteo para la solución de las preguntas</p>	<p>El estudiante aborda el Applet, aunque no logra establecer una relación entre el lado y la cantidad de cuadros o rectángulos pequeños, las preguntas referentes al área del cuadrado o rectángulo las resuelve con el algoritmo trabajado pero no da explicación de dicho algoritmo y da respuesta a las preguntas mediante conteo.</p>
		<p><b>Applet 2</b></p> <p>observa si los resultados que diste en las preguntas del cuadrado aplican tambien para hallar el área del rectangulo</p>  <p><math>8cm \times 3cm = 24cm^2</math></p> <p>¿Qué puedes concluir?</p>	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 16</b></p> <p>El estudiante recurre al método del conteo para la solución de las preguntas</p>	

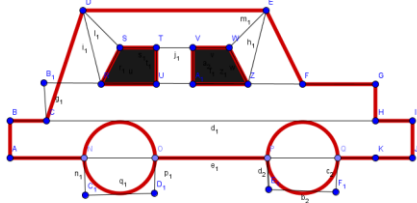
Actividad 4	Estudiante 1:	<p style="text-align: center;"><b>Applet 1</b></p>  <p>con un solo segmento divide la figura de cuatro lados, de tal forma que se formen triángulos.</p> <p>¿Dónde estaría ubicado ese segmento?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> respuesta</p> <p>¿cuántos triángulos se formaron?</p> <p>teniendo en cuenta el área de un rectángulo o cuadrado ¿cómo podría ser la ecuación del área de un triángulo?</p> <p>dibuja varios triángulos y aplica la ecuación que encontraste haber si funciona en varios casos</p>	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 17</b></p> <p>El estudiante traza la diagonal y manipula el Applet.</p>	<p>El estudiante traza una recta diagonal uniendo dos vértices del cuadrilátero, identifica que los triángulos que se forman dentro de este son la mitad del área total pero no puede hacer una relación entre el área total y la mitad; haciendo una relación entre los lados del cuadrilátero original. De esta forma no puede dar una razón sobre la magnitud de área del triángulo y el polígono original</p>
-------------	---------------	--	---	---

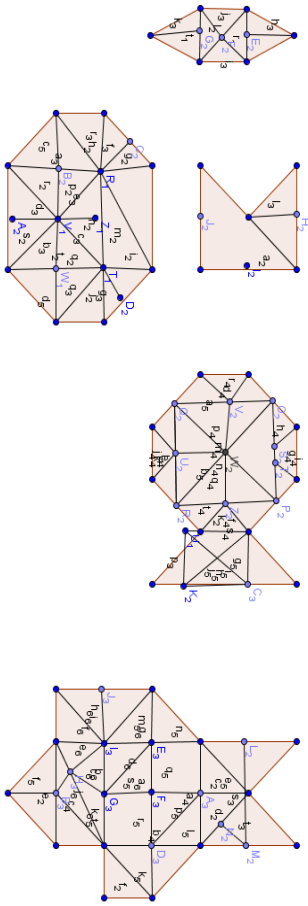
	Estudiante 2:	<p style="text-align: center;"><b>Applet 1</b></p> 	 <p><b>SEPTIMO IMAGEN 18</b></p> <p>La estudiante divide la figura de tal forma que encuentre dos triángulos y señala la diagonal indicando que quedo dividida.</p>	<p>El estudiante al resolver la actividad lo primero que realiza es trazar la diagonal, mencionando que esta es la solución al ejercicio, los docentes cuestionan al estudiante diciéndole si existe otra solución a esta actividad, el estudiante al pasar un tiempo menciona que la única forma para obtener triángulos a partir de un rectángulo o cuadrado es trazando su diagonal, que es posible obtener más triángulos pero que es necesario más segmentos.</p> <p>Al realizarle la pregunta sobre cómo podría relacionar esto con la ecuación de área de triángulo, el estudiante menciona que no ve la necesidad de relacionar nada con nada, puesto que él ya sabe cuál es la fórmula de área de triángulo, y sabe aplicarla en un ejercicio.</p>
--	---------------	--	---	---



Actividad 5	Estudiante 1:	<p>Applet 1</p> 	<p>El estudiante en el trabajo desarrolla patrones que le permitan recubrir la superficie, al intentar ubicarlos que estos le dejan espacios sin recubrir, el estudiante afirma que debería que desarrollar una cantidad muy grande de patrones para lograr recubrir la figura y que por este motivo sería imposible calcular el área total de la figura.</p>
		<p>Applet 2</p> 	

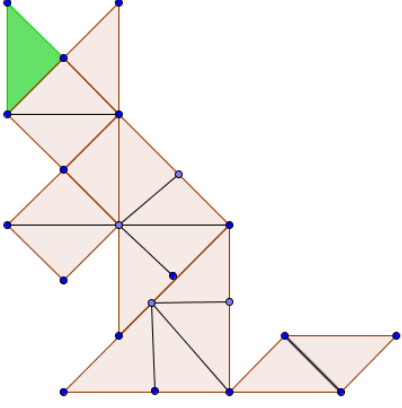
	Estudiante 2	<p>Applet 1</p> 	<p>En esta actividad el estudiante intenta dividir la figura mediante triángulos sin percatarse de que en algunos sectores se están sobreponiendo, el docente le pregunta al estudiante si existe algún patrón que le facilite determinar el área de esta figura a lo que el estudiante responde que el único patrón obtenido por el son los triángulos isósceles que están dentro del círculo pero no puede asegurar que estos son iguales; el estudiante no da ninguna opinión sobre cuánto es el área de esta figura</p>
--	--------------	---	---

		<p>Applet 2</p> 		<p>El estudiante intenta cubrir la figura por medio de rectángulos, pero no se percata que hay sectores que sobre pasan a la figura inicial, en el momento que el docente le pregunta sobre estas partes el estudiante comenta que habría que quitarlas pero no sabe cómo relacionarlas al momento determinar un área, en las secciones de color negro el estudiante menciona que no es posible determinar el área de estos, al momento de abordar los círculos el estudiante menciona que no es posible recubirla por lo que decide ubicar una figura de mayor tamaño que contenga esta superficie.</p>
GRADO OCTAVO				
ESTU DIANT E	ACTI VIDA D	APPLET	EVIDENCIA REALIZADO ESTUDIANTE.	TRABAJO POR EL RESULTADO DEL ESTUDIANTE

Actividad 1	Estudiante 1	<p>Applet 1</p> 	<p>Estudiante: (la estudiante indica con la cabeza un sí y une puntos entre sí de tal forma que forma triángulos, en algunas figuras decide colocar puntos dentro de la figura, de tal forma que pueda construir triángulos más pequeños) y para eliminarlo (señala un segmento que había realizado por fuera de la figura)</p> <p>Profesor: señala el punto de arriba (señala la herramienta de segmento)</p> <p>Estudiante: (continua su proceso de crear puntos y unir segmentos)... ya.</p> <p>Profesor: listo, estas segura que todo está dividió en triángulos y cuadrados</p> <p>Estudiante: si... no</p> <p>Profesor: mira (señala una figura que no corresponde a los triángulos ni cuadrados)</p> <p>Estudiante: es que, bueno es que hay unos que son como no son triángulos sino son unas figuras geométricas que se me olvido</p> <p>Profesor: señala cual</p> <p>Estudiante: de pronto ... estas dos (la estudiante señala una figura de tres lados)</p> <p>Profesor: te refieres a esta</p>	<p>El estudiante traza segmentos de tal manera que puede observar la formación de triángulos dentro de cada una de las figuras dadas, en un momento se observa que se ven partes que no son cuadrados y triángulos, toma como decisión crear un punto sobre algún segmento que le permita trasformar la figura en triángulos y así afirma que la actividad de dividir la figura en triángulos es totalmente posible.</p> <p>En el proceso de desarrollo de la actividad la estudiante ubica un punto fuera de la figura de tal forma que construye un rectángulo de forma forzada, a lo que el docente le indica que esa figura esta por fuera de la inicial y que se debería hacer algo para corregir eso, la estudiante decide mover ese punto, de tal forma que queda en el borde de la figura.</p> <p>Al finalizar el docente le muestra al estudiante una figura ya</p>
-------------	--------------	--	--	--

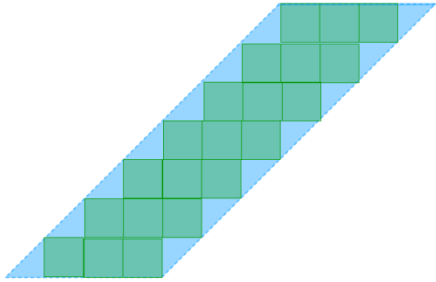
			<p>(señala el triángulo que el estudiante indico)... no es un triángulo</p> <p>Estudiante: ah no... si, si porque tiene tres ... no si yo creo que está bien</p> <p>Profesor: okey, hay una figura que veo que esta por fuera de la figura la vez</p> <p>Estudiante: mmm...</p> <p>Profesor: qué pasaría si yo necesitara esa área pero no necesito esa que está afuera ¿Qué harías?</p> <p>Estudiante: no se... (La estudiante se queda observando la figura) volver a modificar la imagen ¿no?</p> <p>Profesor: volver arreglar hay</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: colocarías el punto dentro de la figura</p> <p>Estudiante: (intenta mover el punto</p>	<p>dividida por varios triángulos y borra algunos segmentos para mostrarle un triángulo mayor que abarca la misma área</p>
--	--	--	---	--

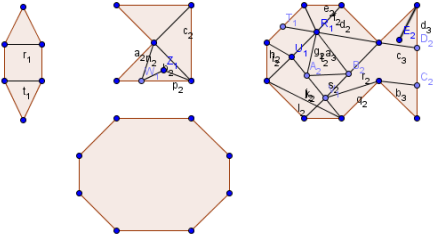
			<p>que se encuentra fuera de la figura) no, ya quedaría ósea quedaría distinto</p> <p>Profesor: okey, una pregunta más digamos yo vi que tu colocabas puntos al azar de tal forma que formarás triángulos tengo una pregunta digamos si yo borro (el docente borra tres segmentos que al quitarlos muestran un triángulo más grande)... esas líneas este en si (señala el nuevo triangulo) no sería un triangulo</p> <p>Estudiante: no porque hay varios puntos (señala los puntos que formaban los segmentos anteriores)</p> <p>Profesor: no, olvida esos puntos los quitamos</p> <p>Estudiante: ah sí, es un triangulo</p> <p>Profesor: si este grande no es un triángulo, ósea que no necesitaría trazar esas otras líneas, solo haría uno grande</p> <p>Estudiante: ah claro</p> <p>Profesor: si</p> <p>Estudiante: si</p>	
--	--	--	--	--

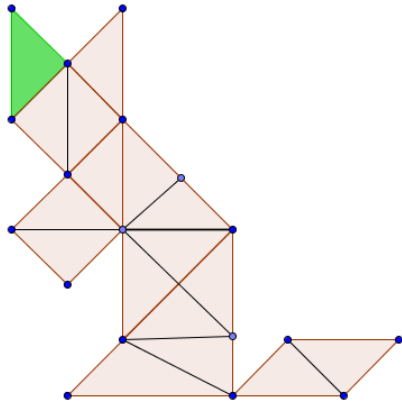
		<p>Applet 2</p> 	<p>Estudiante: (la estudiante une las diagonales de los cuadrados, además ubica un punto en uno de los lados de los triángulos más grandes para formar así un triángulo parecido al verde, esto lo hace con los demás lados de los triángulos grandes) ya</p> <p>Profesor: ¿listo?</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: tengo una pregunta tu ubicas un punto hay (señala uno de los puntos que ubico la estudiante en los lados del triángulo grande) que ósea qué características tiene este segmento con respecto a este (señalando los respectivos lados creados al ubicar el punto) o ¿Por qué pusiste ese punto hay?</p> <p>Estudiante: porque si hacia los dos puntos hay he... aquí se podría hacer otro triangulo (señala los lados del triángulo nuevo que formo anteriormente)</p> <p>Profesor: okey y ese triángulo te asegura que es igual al verde este que acabas de señalar, es igual al</p>	<p>El estudiante une mediante segmentos los triángulos más pequeños de tal manera que se forman triángulos que en apariencia son iguales al triangulo patrón haciendo uso de los puntos que se encuentran en los vértices de la figura inicial.</p> <p>La estudiante ubica un punto que en aparentemente es punto medio de un segmento, se le indaga sobre la condición de ese punto pero el estudiante no es capaz de decir que es punto medio, menciona que lo ubica por conveniencia para hacerlo parecer al patrón.</p>
--	--	---	--	---

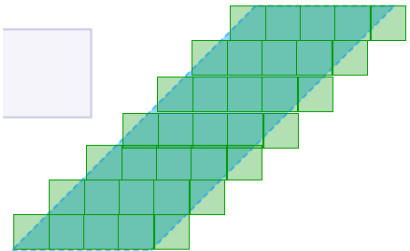
			<p>verde</p> <p>Estudiante: ah no, yo lo estaba haciendo como cuadrito chiquitos, entonces este (señala el triángulo que al que están haciendo referencia) si es similar a este (señala el triángulo verde)</p> <p>Profesor: okey ósea que, este de acá (señala uno de los lados) con respecto a este (señala el lado del lado) como son; este segmento, con respecto a este (hace referencia a los mismos lados)</p> <p>Estudiante: no, es más chiquito</p> <p>Profesor: ¿son diferentes?</p> <p>Estudiante: son diferentes</p> <p>Profesor: ósea que esos dos triángulos son diferentes</p> <p>Estudiante: (la estudiante se queda mirando los triángulos)</p> <p>Profesor: ósea que alguno de esos dos no es igual a este (señala dos triángulos realizados por la estudiante y el triángulo verde)</p> <p>Estudiante: son los mismos pero en forma más pequeña</p>	
--	--	--	--	--

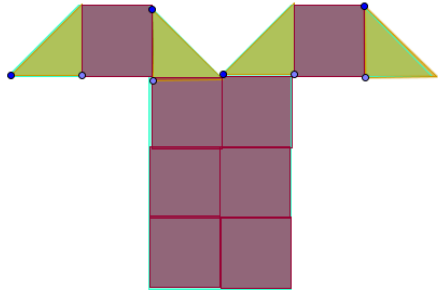


		<p>Applet 3</p> 	<p>Estudiante: si (la estudiante comienza rellenando las partes de adentro de la figura)... acabe</p> <p>Profesor: ¿listo?</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: que pasa con esas áreas pequeñitas, con esos sectores pequeñitos, ellos hacen parte de la figura y no están cubiertos con cuadraditos... ¿no podrías hacer nada con esos?</p> <p>Estudiante: si, podría agrupar este con este (señala dos sectores triangulares que no fueron cubiertos anteriormente)</p> <p>Profesor: y como lo harías, dale maso menos como harías que este con respecto a este como seria (señala uno de los triángulos faltantes y lo compara con el cuadrado que era el patrón)</p> <p>Estudiante: daría un cuadrado</p> <p>Profesor: daría un cuadrado, okey entonces si yo te dijera ¿Cuántos cuadrados son necesarios para llenarla toda cuantos serian?</p> <p>Estudiante: por hay unos siete seis cuadros</p> <p>Profesor: ¿todo? ... ósea necesitas en total ¿Cuántos cuadros?</p> <p>Estudiante: no, tres cuadros</p> <p>Profesor: cuales</p> <p>Estudiante: entonces seria (cuenta los triángulos sobrantes) ah no serían <sup>7</sup>cuatro</p> <p>Profesor: necesitarías cuatro más, ósea que en total cuantos cuadrados tiene la figura</p>	<p>La estudiante aborda el Applet ubicando los cuadrados posibles dentro la figura el docente pregunta sobre las partes que no están recubiertas, la estudiante menciona que es posible agrupar dos triángulos para formar un cuadrado, en un comienzo la estudiante solo cuenta los nuevos cuadrados que formo, pero el docente le indica que los cuadrados completos también deben ser contados puesto que fueron empleados para cubrir la figura.</p>
--	--	---	--	--

	Estudiante 2	<p>Applet 1</p> 	<p>Estudiante: listo vale (la estudiante mediante puntos une las figuras obteniendo triángulos, también ubica puntos dentro de la figura de tal forma que logre realizar triángulos)... listo</p> <p>Profesor: listo, esta figura de acá es un triángulo (señala una figura que no corresponde a triángulos)</p> <p>Estudiante: no</p> <p>Profesor: hay alguna forma para hacerlo triangulo</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: ¿cuál?</p> <p>Estudiante: (la estudiante crea un punto en un lado de la figura que no correspondía y posterior a este une los puntos entre si formando triángulos)</p>	<p>El estudiante comienza la actividad uniendo los puntos dados en cada figura, como se muestra, en la segunda figura el estudiante ubica un punto dentro de uno de los triángulos, con el fin de obtener triángulos más pequeños, sin notar que este punto altera uno de los triángulos cambiándolo a un cuadrilátero irregular, esta misma idea la toman para resolver las siguientes figuras, se les menciona a el estudiante sobre las figuras que no son triángulos, haciendo referencia de que ya no son figuras de tres lados (característica principal de los triángulos), al escuchar esta observación las estudiantes prosiguen a crear un punto sobre uno de los segmentos afectados y traza segmentos de tal forma que forzara la creación de triángulos.</p>
--	--------------	---	---	---

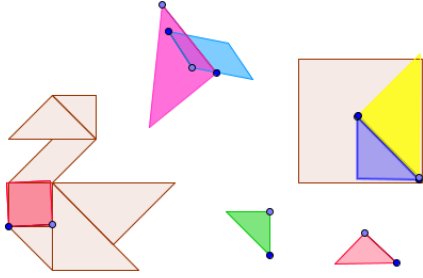
		<p>Applet 2</p> 	<p>Estudiante: (la estudiante divide las diagonales del cuadrado, al llegar al triángulo grande ubica un punto en uno de los lados del triángulo y une puntos entre sí lo mismo lo realiza en el otro lado del triángulo)</p> <p>Profesor: ¿listo?</p> <p>Estudiante: listo</p> <p>Profesor: yo veo que... como estas segura de que este triángulo es igual a este</p> <p>Estudiante: no, no se</p> <p>Profesor: ¿no son iguales?</p> <p>Estudiante: no</p> <p>Profesor: entonces aquí intentas colocar un punto, no sé al azar tiene algún sentido que ese punto vaya hay</p> <p>Estudiante: no</p> <p>Profesor: ósea simplemente intentas colocarlo hay para que apariencia sea igual</p> <p>Estudiante: si</p>	<p>La estudiante continua con la idea de construir triángulos ubicando puntos al azar dentro de la figura dada, al momento de presentar el trabajo el docente le hace la aclaración de que el ejercicio le pide que los triángulos deben ser igual al patrón y le señala uno de los triángulos contruidos por la estudiante que no tiene relación; la estudiante al observar esto, borra todos los segmentos realizados por ella y menciona que el ejercicio no se puede realizar.</p>
--	--	---	---	--

		<p>Applet 3</p> 	<p>Estudiante: listo vale (la estudiante copia y pega cuadrados dentro de la figura, dejando espacios triangulares en los extremos de este) listo</p> <p>Profesor: okey, si te fijas hay unas partes que están todavía en café ósea que no están cubiertas ¿Qué puedo hacer con esos sectores?</p> <p>Estudiante: entonces colocaría unos cuadros (la estudiante termina de recubrir los espacios faltantes con cuadrados)</p> <p>Profesor: si te fijas hay sectores de la figura que se salen ahora de la figura que pasa con esos sectores</p> <p>Estudiante: pues hay no sabría que hacer porque hay no me servirían los cuadrados, entonces no sabría que hacer</p> <p>Profesor: entonces si yo te dijera cuantos necesitas en total para cubrir ¿Cuánto sería?</p> <p>Estudiante: (la estudiante cuenta los cuadros empleados) treinta y cinco</p>	<p>La estudiante ubica los cuadrados recubriendo toda la figura y se le indaga sobre las partes sobrantes, a lo que responde que no le sirven pero que necesita otro tipo de figura para recubrir y al preguntar sobre la cantidad de cuadrados empleados tiene en cuenta todos los usados sin considerar que algunos de estos sobrepasan la figura.</p>
--	--	---	---	--

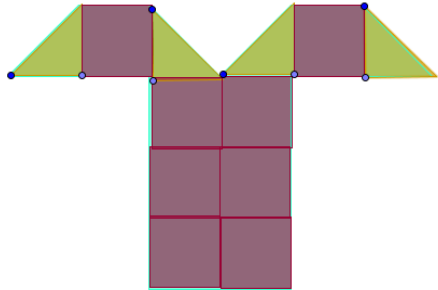
Actividad 2	Estudiante 1	<p>Applet 1</p> 	<p>Profesor: en esta actividad lo que tienes que hacer haciendo uso de esos cuadrados y esos triángulos debes intentar completar o llenar esta figura azul ¿listo?</p> <p>Estudiante: (la estudiante inicia ubicando los cuadrados en la parte inferior de la figura, seguido de los triángulos) y aquí como se hace para poner los cuadrillos pero es que están como al revés (señala los espacios triangulares)</p> <p>Profesor: ¿que esta al revés el cuadrado?</p> <p>Estudiante: si ... este es que la punta del cuadrado es hacia este lado (señala el sector triangular faltante)</p>	<p>El estudiante completa la actividad sin ninguna dificultad, ella por si misma descubre que hay unas figuras que necesita ser rotadas para que puedan de alguna manera cubrir algunos sectores de la figura inicial, el docente al ver este trabajo le hace la pregunta de entonces si necesitará cubrirla de esa manera cuantos cuadrados necesita en total para no dejar ni un solo sector sin ser cubierta a lo que no puede dar una respuesta porque dice que hay áreas que no son cuadrados.</p>
-------------	--------------	---	--	---

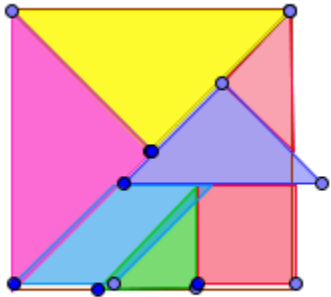
			<p>Profesor: pero como así esto de acá es un cuadrado (señala el sector triangular)</p> <p>Estudiante: si... ah no es un triangulo</p> <p>Profesor: triangulo listo, entonces si ves que hay dos colores de puntos el de color gris ese te permite girar la figura, entonces coges y lo mueves ¿sí? Lo puedes mover hacia donde tú quieras, lo cuadas hay y luego lo llevas</p> <p>Estudiante: (gira los triángulos y los acomoda en su respectivo lugar, terminando de recubrir la figura)</p> <p>Profesor: listo okey entonces imagínate que yo necesito, eso es un piso y necesito enchaparlo ¿sí? Ósea colocarle baldosín y como tú sabes los baldosines solo los venden ¿de qué forma?</p> <p>Estudiante: en cuadrado</p> <p>Profesor: entonces cuantas baldosas se necesitarían para cubrir esa figura.</p> <p>Estudiante: ¿toda?</p> <p>Profesor: si</p> <p>Estudiante: dos</p> <p>Profesor: ¿cuáles dos?</p> <p>Estudiante: sería una baldosa partida y otra baldosa acá (señala los dos triángulos que al unirlos forman un cuadrado igual a los morados)</p> <p>Profesor: <sup>83</sup>ósea que necesitarías ¿Cuántas baldosas?</p> <p>Estudiante: dos baldosas</p> <p>Profesor: y las otras ¿no?, estas</p>
--	--	--	--


			<p>Profesor: ¿Cuántos?</p> <p>Estudiante: veinte centímetros cuadrados</p> <p>Profesor: okey vale, ¿Por qué?</p>	
--	--	--	--	--

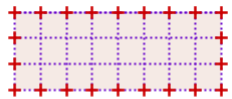
		<p>Applet 2</p> 	<p>Estudiante: (mueve las fichas una por una hacia el cuadrado, intentando ubicarlas de tal forma que cumpla las indicaciones del docente, al notar que las fichas no cuadran intenta retirarlas y de nuevo lo hace)... no, no.</p> <p>Profesor: ¡no!, ¿porque crees que no se puede?, que pasa las fichas que componen el patico, son más grandes ocupas mas ¿qué pasa?</p> <p>Estudiante: eh... porque (queda pensando, no da respuesta alguna)</p> <p>Profesor: no, que pasara con el área del patico serán iguales será más pequeña ¿Cuál es más grande?</p> <p>Estudiante: pues... no porque el cuadrado es más chiquito</p> <p>Profesor: ósea que el cuadrado por ser más chiquito es menor la área con respecto al patico, ósea el patico es más grande el área ¿sí?</p> <p>Estudiante: si</p>	<p>El estudiante tras realizar varios intentos sobre giros y traslaciones de las figuras dadas, no logra dar solución alguna ni aproximada a la pregunta sobre si eran iguales el ave y el cuadrado respecto al área de cada uno.</p>
--	--	---	---	---



	Estudiante 2:	<p>Applet 1</p> 	<p>Estudiante: listo vale (la estudiante traslada las figuras dentro de la azul al momento de girar la figura triangular la determina por si sola colocando el puntero en uno de sus puntos)... listo</p> <p>Profesor: okey, si yo te preguntara cuantos cuadrados necesitas para cubrir toda la figura cuantos dirías</p> <p>Estudiante: necesitaría diez porque estos dos (señala dos triángulos) se unen para formar un cuadrado</p>	<p>Al solucionar la actividad la estudiante no realiza los giros correspondientes a los triángulos para poder ubicarlos, hace referencia de que la figura faltante no está en la caja de figuras, aunque no realiza una exploración sobre lo que permite realizar el Applet omitiendo varias transformaciones geométricas pertinentes para la solución de la actividad.</p>
--	---------------	---	---	---

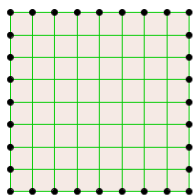
		<p>Applet 2</p> 	<p>Profesor: bueno el objetivo es que con esas figuras que componen ese pato intentes ubicarlas dentro del cuadrado, listo...dale</p> <p>Estudiante: listo dale (la estudiante traslada las figuras ubicándolas dentro del cuadrado realiza esto varias veces, ubica las figuras de tal forma que queda un pequeño espacio fuera del cuadrado)... listo</p> <p>Profesor: okey si tú te fijas hay un sector que se sale del cuadrado que pasa el área del pato es más grande con respecto el cuadrado o porque crees que se sale</p> <p>Estudiante: creo que el pato es más grande</p>	<p>El estudiante hace uso de rotaciones y de alguna manera cubre todo el cuadrado con las partes de la figura dada, sin embargo el docente observa que hay áreas que se sobreponen y otra que alcanza a sobresalir del cuadrado. A lo que pregunta sobre qué pasa con el área del cuadrado con respecto al área de la figura, el estudiante dice que el área del cuadrado está solo un poco más pequeña porque nota que solo hay un sector que sobresale sin tener en cuenta las áreas que se sobreponen</p>
--	--	---	---	--

Actividad 3	Estudiante 1:	<p>Applet 1</p> 	<p>Estudiante: eh...pues contando los cuadritos que hay y multiplicarle el numerito (señala el deslizador)</p> <p>Profesor: en este caso ¿Cuánto sería?</p> <p>Estudiante: eh... diez cuadritos</p> <p>Profesor: y lo multiplicas por ese (señala el deslizador)</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: ósea que ¿Cuánto te da?</p> <p>Estudiante: eh... daría cien</p> <p>Profesor: listo ósea que te da cien centímetros cuadrados</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: ¿como ves ese cien aquí? (señala el cuadrado)</p> <p>Estudiante: pues en todo lo que está adentro</p> <p>Profesor: y ese cien ¿Cómo lo podrías expresar?, de donde sacas ese cien, digamos hay señalando ¿Qué es el área del cuadrado?</p> <p>Estudiante: (no responde)</p> <p>Profesor: ¿Cómo está representado ese cien hay?, hagámoslo con uno más pequeñito, para que lo puedas ver más fácil, digamos así (se baja el deslizador a 4), en ese caso cuanto sería el área de ese cuadrado, ¿Cuánto sería el área?</p>	<p>El estudiante entiende el área como todo aquello que hay dentro de la figura a lo que acude a contar la cantidad de cuadrados que se encuentran dentro de cada una de las figuras. El docente pregunta si los lados que están representados por un deslizador de alguna manera tienen algo que ver con esa área, el estudiante no logra establecer una relación entre estos lados y la cantidad de cuadrados que hay en una figura determinada ella solo hace uso de conteo para dar una respuesta a la problemática.</p>
-------------	---------------	---	--	--

		<p>Applet 2</p> 	<p>así mejor (se mueve el deslizador a 3) ahora sabes que el lado es de tres</p> <p>Estudiante: nueve</p> <p>Profesor: ¿Cómo ves el nueve hay?</p> <p>Estudiante: en nueve cuadritos</p> <p>Profesor: ósea que el nueve es la cantidad de cuadritos</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: ósea que si es más grande y digamos tengo esto (se mueve el deslizador a 4), se supone que cuantos cuadritos tiene que tener adentro</p> <p>Estudiante: dieciséis</p> <p>Profesor: y ¿si los hay?</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: listo ahora vamos al otro el que teníamos antes el grande (se lleva el deslizador a 10), tu decías que era cien ¿sí?, entonces ese cien que significa</p> <p>Estudiante: que son todos los cuadritos</p> <p>Profesor: ósea que habría ¿cuantos cuadritos?</p> <p>Estudiante: cien cuadritos</p>	
--	--	---	---	--

Estudiante 2:

Applet 1



Profesor: listo okey en esta actividad lo que tienes que hacer intentar responder unas preguntas ese cuadrado está dado por un deslizador que me indica el valor del lado ¿listo?, entonces la primera pregunta es que entiendes por área

Estudiante: eh... creo que es todo lo que hay dentro de algo

Profesor: okey entonces en este caso cual sería el área del cuadrado

Estudiante: creo que serían todos los cuadritos verdes de hay

Profesor: okey, entonces como podrías saber el área de ese cuadrado sabiendo que el lado es diez

Estudiante: (el estudiante cuenta los cuadros que hay dentro del cuadrado, en un comienzo cuenta uno por uno luego hace grupos de a diez) cien

Profesor: hay cien bien entonces puedes de alguna forma tener una relación esos cien de diez que tiene de lado

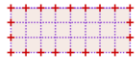
Estudiante: no

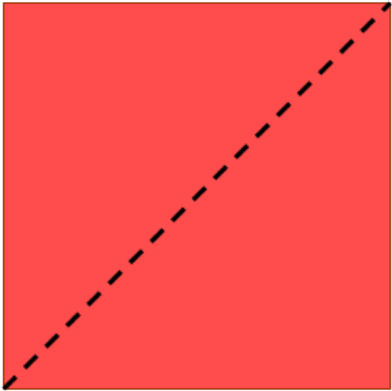
Profesor: como lo harías en este caso

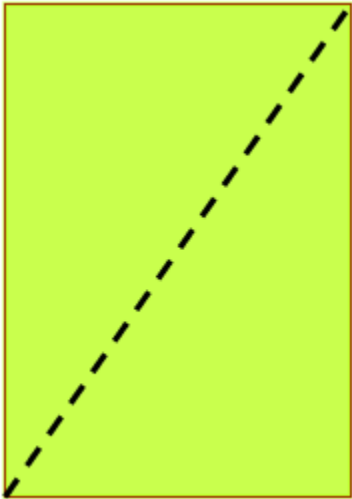
Estudiante: contaría (cuenta los cuadritos que hay dentro) treinta y seis

Profesor: <sup>90</sup>treinta y seis, perfecto ósea que no hay ninguna relación entre ese treinta y seis y el seis de lado

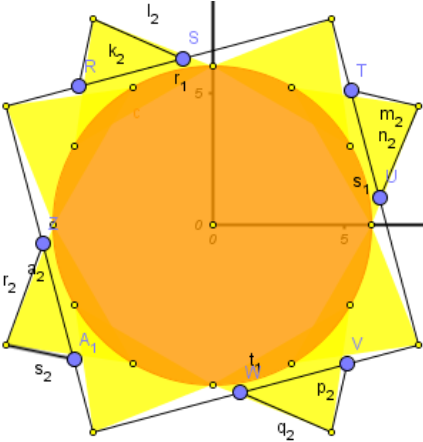
En un comienzo la estudiante inicia explorando por medio de conteo la cantidad de cuadrados internos en la figura, a medida de que seguía explorando la estudiante menciona al docente que es una multiplicación entre dos de sus lados, el docente tras esta afirmación por parte de la estudiante le menciona que realice varios ejemplos para saber si esta afirmación es correcta o si esta errada, en conclusión la estudiante menciona que el área del cuadrado está dada por multiplicar un lado por el otro y que este resultado está relacionado a la cantidad de cuadrados que pueden haber dentro del cuadrado inicial (cuadros de 1 de unidad), en el desarrollo del Applet 2 establece la misma relación del anterior Applet afirmando que es la misma ecuación de lado por lado, justificando esto por el método de conteo.

		<p><b>Applet 2</b></p> <p>observa si los resultados que diste en las preguntas del Cuadrado se relacionan también para hallar el área del rectángulo</p>  <p>8cm x 3cm = 24cm<sup>2</sup></p> <p>¿Qué puedes concluir?</p>	<p>Profesor: igual que la actividad anterior esta vez te voy a presentar un rectángulo y voy a poder variar que es la base y la altura</p> <p>Estudiante: listo vale</p> <p>Profesor: entonces lo que intentas es que me digas digamos en este caso cuanto seria el área de ese rectángulo</p> <p>Estudiante: (cuenta los cuadrados que hay dentro del rectángulo) cuarenta</p> <p>Profesor: cuarenta okey y en este caso (mueve los deslizadores)</p> <p>Estudiante: (vuelve a contar los cuadros dentro del rectángulo) quince</p> <p>Profesor: okey tú ves algún tipo de relación entre ese cinco y ese tres que son los lados</p> <p>Estudiante: no, no se</p>	<p>Para determinar el área en rectángulos, lo que la estudiante realiza es un conteo sobre los cuadrados que hay dentro de la figura, al observar esto el docente indaga sobre la posible relación entre ese resultado que ella da y las dimensiones del rectángulos que están dadas por los deslizadores, aunque la estudiante no observa relación alguna</p>
--	--	---	--	--

Actividad 4	Estudiante 1:	<p>Applet 1</p> 	<p>Estudiante: (traza la diagonal del cuadrado)          Profesor: ahora la pregunta es cómo es el área del cuadrado          Estudiante: ¿el área del cuadrado? cien          Profesor: y ¿cómo sería el área de uno de los triángulos?          Estudiante: ¿el área de uno de los triángulos?          Profesor: si de uno solo          Estudiante: pues hay sería base por altura y se divide en dos          Profesor: ósea que en este caso cuanto es          Estudiante: cincuenta          Profesor: (modifica los deslizadores en 10 y 5) ¿y en este caso?          Estudiante: eh... sería diez por cinco cincuenta y es base por altura y sería veinticinco          Profesor: okey uno de estos con respecto al grande cuanto es (señala el triángulo del rectángulo)... ósea un solo triangulo respecto al rectángulo ¿qué es?          Estudiante: la mitad</p>	<p>Al manipular el Applet el estudiante relaciona el área del rectángulo con la figura obtenida, mencionando que es la mitad de la figura y es posible que esta sea la mitad del resultado de multiplicar un lado con el otro, como ha trabajado anteriormente con este tipo de ecuaciones afirma que esta en lo correcto, logrando relacionar las ecuaciones con una explicación geométrica deducida por ella misma, pregunta a los docentes si las ecuaciones que son trabajadas a lo largo de la escuela fueron deducidas como paso en esta ocasión, menciona que al ser explicadas las fórmulas de esta forma se entendería mejor ya que están explicando cómo se originan y no solo se colocan para resolver ejercicios.</p>
-------------	---------------	---	---	---

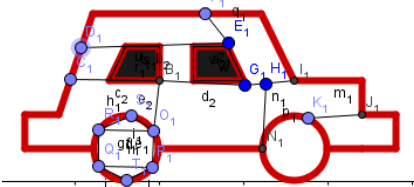
	Estudiante 2:	<p>Applet 1</p> 	<p>Profesor: lo que tienes que hacer es dividir ese cuadrado con un solo segmento ¿listo? De tal forma que queden formados dos triángulos ¿listo?</p> <p>Estudiante: listo (la estudiante traza la diagonal del cuadrado) listo</p> <p>Profesor: listo, entonces sabiendo que el cuadrado es diez por diez en este caso como podrías hallar el área de uno solo de esos triángulos</p> <p>Estudiante: no, no se</p> <p>Profesor: ¿por qué no sabes?</p> <p>Estudiante: porque no tengo los cuadritos para contar</p> <p>Profesor: ósea que sabiendo los lados del cuadrado no podrías hallar el área al cuadrado</p> <p>Estudiante: no, no se</p>	<p>El estudiante traza el segmento que cumpla a condición de dividir la figura inicial en dos triángulos pero no logra determinar el área de este por qué no cuenta con los cuadrados dentro de la figura inicial que le permitan hacer un conteo de ellos sin embargo dice que es la mitad de la inicial pero no asegura cual sería. El docente pregunta si los deslizadores que se encuentran en la actividad no le podrían ayudar a encontrar una solución a la situación; el estudiante solo relaciona cada uno de estos con la magnitud longitud de cada uno de los lados pero no determina un área que pueda dividir</p>
--	---------------	---	---	--

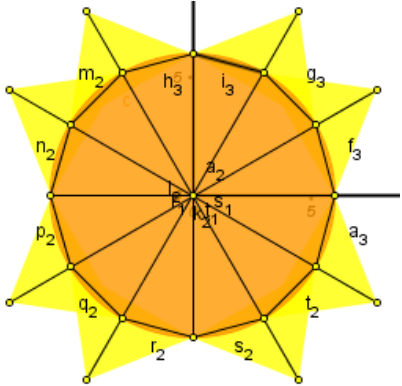


Actividad 5	Estudiante 1:	<p data-bbox="590 228 709 261">Applet 1</p>  <p data-bbox="898 228 1409 370">Estudiante: (la estudiante crea un cuadrado con las esquinas del sol que sobrepasa en algunas partes la figura)</p> <p data-bbox="898 375 1094 407">Profesor: listo</p> <p data-bbox="898 412 1087 444">Estudiante: si</p> <p data-bbox="898 449 1220 482">Profesor: tu hayas dos</p> <p data-bbox="898 487 1213 519">Estudiante: cuadrados</p> <p data-bbox="898 524 1409 630">Profesor: cuadrados, y le puedes hallar el área de esos dos cuadrados ¿sí?</p> <p data-bbox="898 634 1409 813">Estudiante: si Profesor: okey, entonces si tú observas lo voy ampliar hay unos sectores que están en blanco que no son parte del sol que haces con eso</p> <p data-bbox="898 818 1289 850">Estudiante: los quito de hay</p> <p data-bbox="898 855 1346 888">Profesor: ¿y cómo los quitas?...</p> <p data-bbox="898 893 1409 958">Estudiante: eh... hallando el área de la figura</p> <p data-bbox="898 963 1251 995">Profesor: y ¿Cuál figura?</p> <p data-bbox="898 1000 1409 1065">Estudiante: del cuadrado que esta hay</p> <p data-bbox="898 1070 1409 1175">Profesor: ósea hallas el cuadrado listo y como hallarías esa área blanca</p> <p data-bbox="898 1180 1409 1245">Estudiante: (queda mirando la pantalla)</p> <p data-bbox="898 1250 1409 1356">Profesor: porque esa área blanca no hace parte del sol, hace parte del cuadrado pero no del sol, ¿Qué</p>	<p data-bbox="1430 228 1919 813">El estudiante crea un sin número de polígonos que le peritan cubrir el área que le está pidiendo, pero durante este trabajo se le pide que si no hay un polígono que le permita cubrir la mayor parte de la figura y crea uno que para el cubre la mayor cantidad de superficie pero no tiene en cuenta secciones que no hacen parte de la figura, al indagar sobre estas partes ella menciona que tocaría quitarlas, creando triángulos que posteriormente se le restaran.</p> <p data-bbox="1430 862 1919 1187">El docente marca uno de los cuadrados de un color, indicándole que no es necesario que tenga en cuenta los dos cuadrados que ella formo, que al realizar esto solo debería tener en cuenta unos triángulos y pregunta a la estudiante.</p>
-------------	---------------	--	---

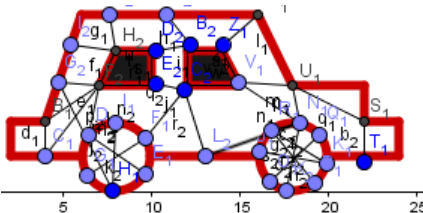
		<p>Figura harías? ¿Puedes hacer una figura?</p> <p>Estudiante: eh... triángulos</p> <p>Profesor: ¿cómo sería el triángulo?</p> <p>Estudiante: sería así (construye un triángulo en las partes en blanco)</p> <p>Profesor: vas quitando las partes en blanco okey, listo ahora la pregunta es tu creas dos cuadrados grandísimos y si te fijas uno se sobrepone al otro ósea un área que comparten los dos ¿Qué harías con esa área que comparten los dos?... es decir aquí hay una áreas que los dos cuadrados tienen esa misma área ósea la estarías haciéndola dos veces y solo la necesitas una ¿Qué haces?</p> <p>Estudiante: pues se la quito</p> <p>Profesor: y como le quitarías esa área</p> <p>Estudiante: restándosela</p> <p>Profesor: y como se la restarías, digamos que este cuadrado vamos a tomarlo como el principal listo, entonces que nos haría falta calcular... si quieres vamos a pintarlo de otro color para que vayas viendo (se colorea uno de los dos cuadrados) que haría falta</p> <p>Estudiante: los otros triángulos que</p>
--	--	---

			<p>quedan</p> <p>Profesor: bien entonces que nos haría falta, estos triángulos de acá y como tu decías antes las partes que me sobran lo que hago es quitárselas, así se haría el resto ¿bien?</p>	
--	--	--	--	--

		<p><b>Applet 2</b></p> <p>Por medio de recubrimiento de figuras y suma Recuerda que se ha trabajado con triángulos,</p> 	<p>Estudiante: (la estudiante ubica algunos puntos en el carro para formar figuras geométricas, inicia con una de las llantas, y hace un rectángulo dentro de este y ubica otro punto dentro de este para formar unos triángulos que le permiten recubrir más espacio y crea figuras dentro del carro que recubran un mayor espacio) ...</p> <p>Profesor: listo, ven miramos acá en la rueda que es lo que pasa digamos esto es lo que tu tomaste pero si te das cuenta esta parte de acá aun no la has tomado (señala un espacio en blanco de la rueda) que podrías hacer hay</p> <p>Estudiante: hacer un triangulo</p> <p>Profesor: ósea harías otro triangulo hay (hace referencia al espacio en blanco), en cada espacio lo llenarías así</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: listo, que haces con o que no necesitas que son las ventanas</p> <p>Estudiante: le quito eso</p> <p>Profesor: lo restas</p> <p>Estudiante: si</p>	<p>El estudiante crea los posibles polígonos que se pueden ubicar dentro de la figura a la cual debe calcular la superficie y tiene en cuenta que hay unos sectores que debe omitir, ya que no hacen parte de la sección a trabajar, cuando el estudiante va a trabajar sobre las partes curvilíneas este construye un rectángulo dentro del círculo y las partes faltantes las recubre por medio de triángulos, en los espacios vacíos de las ruedas la estudiante menciona que es posible realizar otro triángulo para seguir rellenando la rueda.</p>
--	--	---	--	--

	Estudiante 2	<p>Applet 1</p> 	<p>Profesor: el objetivo es que intentes cubrir con figuras ya sabes hacer triángulos, cuadrados, rectángulos ¿sí? Para hallarle el área total al sol</p> <p>Estudiante: vale (une varias diagonales del círculo extendiéndolas a las esquinas)... listo</p> <p>Profesor: con esas figuras podrías calcularle el área al sol</p> <p>Estudiante: mmm... no</p> <p>Profesor: que deberías hacer para poder hallarlo</p> <p>Estudiante: no sé, yo creo... (No responde nada)</p> <p>Profesor: comenzando que tú trazaste líneas, pero yo no veo ninguna figura no veo triángulos, no veo cuadrados no veo rectángulos, ósea que deberías formar figuras</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: intenta formar figuras</p> <p>Estudiante: (la estudiante une otros puntos intentando formar triángulos) hay me quedan triángulos</p> <p>Profesor: creo que en el centro formaste una serie de triángulos, listo pero si te fijas hay unos sectores del sol que están por</p>	<p>El estudiante comienza a unir puntos obteniendo una cantidad de figuras que no logra determinar, puesto que no termina de completar las figuras en triángulos, cuadrados o rectángulos.</p> <p>Por esta razón el docente le indica al estudiante que intente construir figuras geométricas para que posteriormente se le pueda calcular algún tipo de área, después de esta aclaración la estudiante completa triángulos.</p> <p>En las partes amarillas del sol el estudiante no realiza figura alguna, por lo que el docente le pregunta si no es necesario añadirle esas partes sabiendo que hacen parte de la figura, a lo que el estudiante responde que él lo dejaría así, no ve la necesidad de completar la figura para poder calcular el área en total. Calcular el área de la figura total.</p>
--	--------------	---	--	--

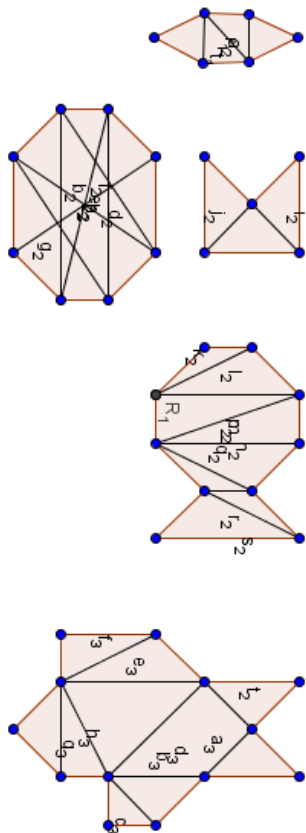
			<p>fuera de esos triángulos y esos también hace parte del sol es necesario crear otras figuras o como hallarías el área de esas partes que faltan... si ves esta área de acá (señala un sector de color amarillo del sol)</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: eso hace parte del sol y está por fuera, y no veo ninguna figura no hay un triángulo ni nada</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: tendrías que crear de alguna forma un triángulo para poder hallarle el área.</p> <p>Estudiante: (mueve la cabeza indicando no)</p> <p>Profesor: ¡no!, ósea no le sumas esa área</p> <p>Estudiante: mmm... no lo dejaría así</p> <p>Profesor: ósea no encontrarías la forma de hallar esos triángulos</p> <p>Estudiante: no, no lo hallaría</p>	
--	--	--	---	--

		<p>Applet 2</p> 	<p>Estudiante: listo, vale (la estudiante coloca una serie de puntos sobre el carro trazando a su vez segmentos que le permitan formar figuras geométricas)... (en las partes de las ruedas coloca segmentos dentro de estas sin formar figuras algunas) ... listo</p> <p>Profesor: ¿estas segura? Mira esta figura de aquí (señala un trapecio) es un triángulo</p> <p>Estudiante: no, es un rectángulo</p> <p>Profesor: es un rectángulo</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: okey, digamos aquí (señalando la rueda) voy ampliar un poquito, tu trazas unas líneas aquí y me imagino que tratas de formar unos triángulos hay</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: tú ves que le faltan líneas ¿no? Para que sean triángulos... supongamos que este si podría ser un triángulo (completa la figura colocando el segmento correspondiente) ¿sí?</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: pero si yo amplio hay todavía un sector que le falta a la rueda ¿cierto?</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: como harías para eso</p>	<p>El estudiante inicia colocando puntos que posteriormente va a usar para unir segmentos, de tal forma que logre construir triángulos, cuadrados o rectángulos; aunque al termina la actividad presenta cuadriláteros irregulares, figuras sin terminar (segmentos), en estos aspectos mencionados anteriormente el docente le cuestiona sobre las diferentes figuras formadas, el estudiante hace alusión a que le hacen falta algunos segmentos para completar la figura</p> <p>Además el estudiante presenta confusiones sobre las propiedades de los rectángulos asemejando estos a trapecios u otras figuras geométricas.</p> <p>Finalmente teniendo en cuenta los obstáculos mencionados anteriormente el estudiante muestra un razonamiento coherente al momento de decir que para calcular el área de una figura se deben sumar sus sub-partes</p>
--	--	---	---	---

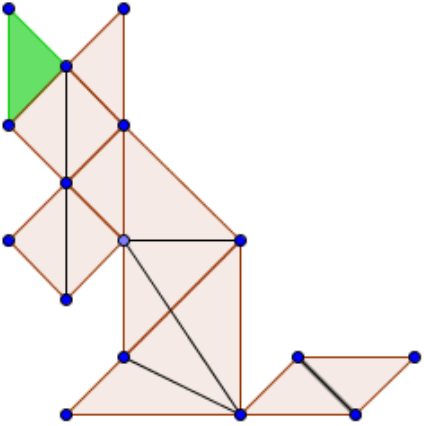
			<p>Estudiante: no se</p> <p>Profesor: no sabes lo dejarías así solo dejarías la del triangulo</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: okey digamos si tú dices que esto es un rectángulo (señala el trapecio), como le hallarías el área a ese rectángulo</p> <p>Estudiante: pues no sabría porque antes la podría calcular por los cuadritos y acá no tengo cuadritos, entonces no sabría</p> <p>Profesor: listo, si tuvieras una cantidad de cuadritos digamos que esas figuras tuvieran una cantidad de cuadritos ¿Cómo hallarías el área total del carro?, digamos todas las figuras tienen "x" cantidad de cuadritos digamos este tiene cinco este cuatro tres (señala diferentes figuras indicándoles una supuesta área a cada uno) ¿sí? Como harías para hallar el área total del carro</p> <p>Estudiante: las contaría todos los cuadritos</p> <p>Profesor: las cuentas todas y después que haces con eso</p> <p>Estudiante: los sumaria</p>	
--	--	--	---	--



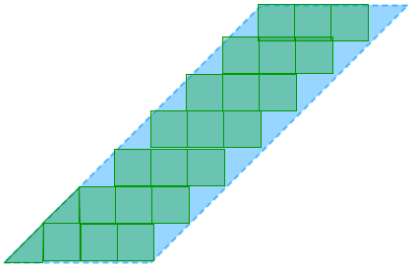
NOVENO				
ESTU DIANT E	ACTI VIDA D	APPLET		RESULTADO DEL ESTUDIANTE

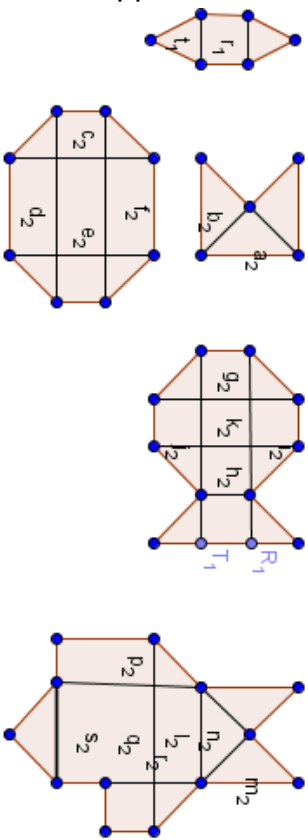
		<p>Applet 1</p> 	<p>Estudiante: (empieza a unir diferentes puntos entre sí, de tal forma que le queden triángulos y cuadrados)          Profesor: ¿listo?          Estudiante: listo          Profesor: ¿todos son triángulos?          Estudiante: no se espere (la estudiante verifica cada una de las imágenes para observar si están divididas en triángulos)... listo creo que si          Profesor: listo, ¿segura?          Estudiante: (la estudiante continua verificando y arreglando las figuras que no son triángulos)... listo... ya, listo          Profesor: ¿todos son triángulos o cuadrados?          Estudiante: si, triángulos          Profesor: ¿Qué pasa con este? (el docente señala una figura de 4 lados irregulares)          Estudiante: no (traza líneas en los polígonos de 4 lados sobre dos puntos opuestos entre sí para formar triángulos)          Profesor: listo, supongamos que son triángulos o cuadrados, ¿habría alguna forma de hallar el área a uno de estos?</p>	<p>El estudiante une puntos entre sí, de tal forma que construye triángulos, al considerar que ya acabo el trabajo se lo menciona al docente, el cual después de ver ese trabajo le muestra figuras que no pertenecen a las pedidas por la actividad, la estudiante trabaja sobre estas figuras uniendo puntos entre sí, después de varias observaciones sobre las figuras que no eran acorde al problema.</p> <p>En el instante que el estudiante termina se le indaga sobre la posibilidad de calcular el área a una figura de las presentadas, a lo que no responde la pregunta, realiza comentarios sobre las formulas a emplear pero no sabe cómo emplearlas.</p>
--	--	--	---	--

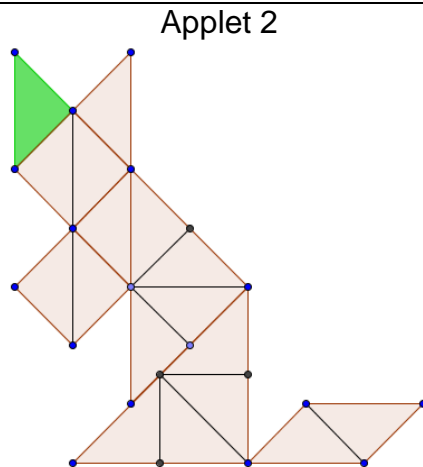
			<p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: ¿cómo?</p> <p>Estudiante: espérate si área es lado por lado, pero esto acá no es un cuadrado (señala uno de los triángulos), entonces seria altura (el estudiante se queda en silencio)</p>	
--	--	--	--	--

Actividad 1	Estudiante 1	<p>Applet 2</p> 	<p>Estudiante: (la estudiante divide los cuadros por sus diagonales, al abordar uno de los triángulos grandes lo divide por la altura del mismo y el otro triángulo grande lo divide en dos de diferente tamaño, el paralelogramo romboide lo traza por sus puntos opuestos)</p> <p>Profesor: este es igual al patrón (señala uno de los triángulos de diferente forma y tamaño del patrón) tu formaste este, este (señala otro triángulo que no es igual al patrón) es igual a este (señala el patrón)</p> <p>Estudiante: no tendría que quedar recto.</p> <p>Profesor: y ¿este?, bueno ese digamos que ya vimos que no es ¿y este (señala otro triángulo que no es igual al patrón) es igual a este (señala el patrón)? ... ¿no se puede hacer nada?</p> <p>Estudiante: no espérate (la estudiante asienta con la cabeza que la respuesta es no, uniendo puntos de tal forma que construya más triángulos)</p> <p>Profesor: son iguales</p> <p>Estudiante: no espérate... no, no quedan iguales</p> <p>Profesor: ¿imposible?</p>	<p>El estudiante comienza trazando las diagonales de los cuadrados, al momento de trabajar sobre los triángulos más grandes este realiza uniones de puntos siguiendo la estrategia que planteo anteriormente, obteniendo triángulos que en semejanza no eran iguales al patrón (triángulo de color verde), al preguntar el docente sobre estos triángulos el estudiante, la estudiante toma su tiempo para intentar llevar otra estrategia de solución pero no resulta nada por parte de él.</p>
-------------	--------------	---	--	--

			Estudiante: si	
--	--	--	----------------	--

		<p>Applet 3</p> 	<p>Estudiante: (rellena parcialmente la figura con los cuadrados, deja espacios en blanco que tienen forma de triángulos)...</p> <p>Profesor: ya terminaste que</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: pasa con estas áreas (señala las secciones que aún no están recubiertas)</p> <p>Estudiante: que sobran</p> <p>Profesor: no se pueden recubrir</p> <p>Estudiante: no, con triángulos o girando el sentido de la figura (señala el cuadro sobre su diagonal indicando que debe partirla por la mitad)</p> <p>Profesor: (crea un triángulo con las características de que sea la mitad del patrón)</p> <p>Estudiante: (la estudiante lleva este nuevo triángulo a los espacios faltantes de la figura),</p> <p>Profesor: con esas figuras completas, las llena toda ¿cierto?</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: entonces la pregunta es cuantos cuadrados necesitas para llenarla toda</p> <p>Estudiante: cuadrados hay 21 acá cuadrados como tal</p> <p>Profesor: ósea si yo, imagínate</p>	<p>El estudiante cubre en su totalidad la figura dada con el uso del patrón dado, el docente al observar este trabajo le pregunta que sucede con esos sectores que no se encuentran cubiertos, el estudiante responde que simplemente necesita otro tipo de figura (triángulo) para poder recubrir la figura, aclarando que este debe ser la mitad de uno de los cuadrados.</p> <p>Al momento de responder la pregunta sobre cuantos cuadrados son usados para cubrir la figura el docente la hace usando baldosas como asimilación para que el estudiante logre comprender que los triángulos son la mitad de los cuadrados.</p>
--	--	---	--	---

			<p>sin son tabletas para enchapar cuantos baldosines pedirías para enchapar eso</p> <p>Estudiante: veintiuno, veintidós, veintitrés,..., veintiocho</p>	
	Estudiante 2	<p>Applet 1</p> 	<p>Estudiante: listo (la estudiante divide cada figura en triángulos)... puedo poner un punto</p> <p>Profesor: si (señala la herramienta de punto)</p> <p>Estudiante: (crea el punto y sigue uniendo los puntos)...listo</p> <p>Profesor: listo, primera pregunta ¿cómo hallarías el área de esta figura?</p> <p>Estudiante: he... pues sumo el área de los triángulos de los cuadrados y de los rectángulos</p> <p>Profesor: ha rectángulos, recuerda que son con cuadrados no</p> <p>Estudiante: a ok</p> <p>Profesor: entonces ¿qué haces?</p> <p>Estudiante: pues igual como le puedo hallar el área al rectángulo entonces pues no habría problema</p>	<p>El estudiante antes de abordar el problema observa las diferentes herramientas que presenta el software, de tal forma que haciendo uso de ellas obtiene puntos y rectas que le permiten solucionar la actividad de una mejor forma, el docente le cuestiona al estudiante sobre la creación de rectángulos ella menciona que como es un trabajo sobre área, ella sabría cómo calcular el área a dichas figuras</p>



Estudiante: (la estudiante divide inicialmente los cuadrados por su diagonal, en los triángulos más grandes une la altura de dichos triángulos)... (Se detiene la estudiante mirando el Applet)

Profesor: ¿que necesitas?

Estudiante: un punto medio acá

Profesor: entre estos dos

Estudiante: si entre este y este

Profesor: (le muestra la opción de punto medio)

Estudiante: (saca puntos medio entre los lados de los triángulos mayores)

Profesor: ¿qué intentas?

Estudiante: punto medio entre este y este (señala dos vértices continuos del triángulo)

Profesor: listo, punto medio pícale solamente, señalas acá y acá (señala dichos vértices)

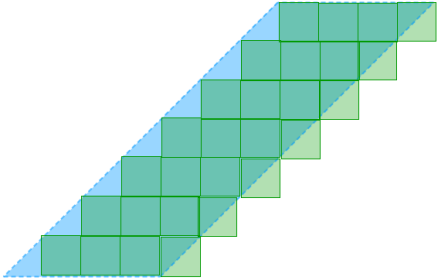
Estudiante: creo que es este (señalando los triángulos formados)

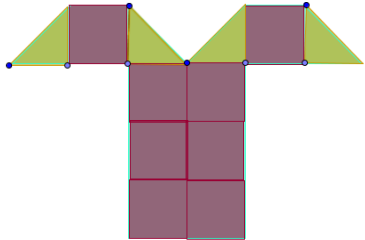
Profesor: si, vale

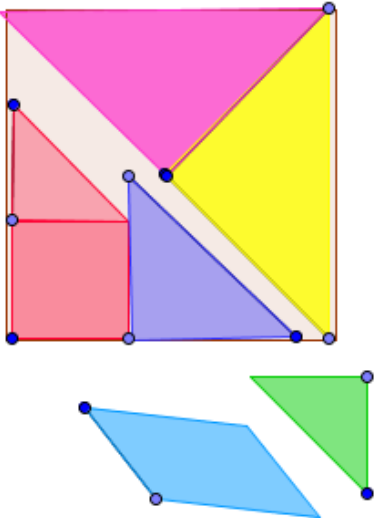
El estudiante al abordar la actividad le pregunta al docente si hay la posibilidad de encontrar el punto medio de un segmento, esto para facilitar la solución del problema, el docente interviene en la explicación de la herramienta punto medio que proporciona el software trazando los triángulos mostrados en la imagen, el docente le pregunta al estudiante si todos esos triángulos son iguales al patrón, el estudiante realiza una pregunta sobre el software y es respecto al área de las figuras “se puede encontrar el área de una figura con ayuda del programa”, el docente le muestra la herramienta de calcular área. El estudiante utiliza esta herramienta para calcular el área de todos los triángulos, mostrando que todos tienen el mismo espacio.

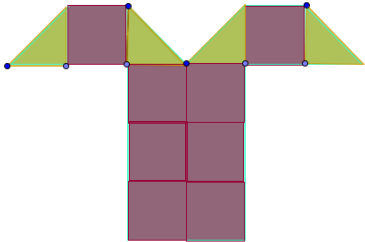
Con ayuda del software el docente le muestra al estudiante una situación en donde hay dos triángulos con diferentes longitudes, pero que al momento de calcular sus áreas, los resultados son los mismos, en este momento el docente le pregunta al estudiante si con este

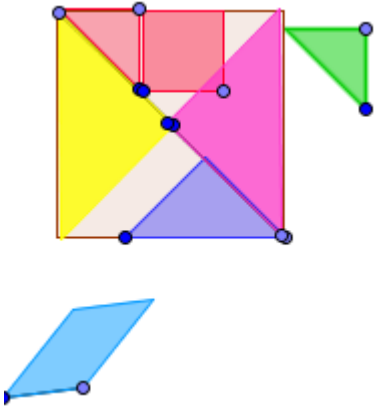


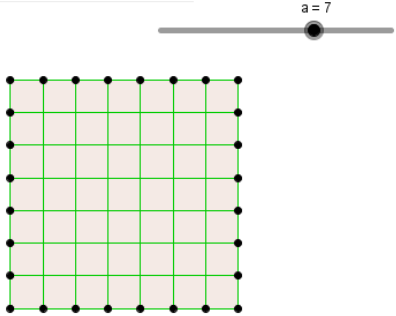
		<p>Applet 3</p> 	<p>Estudiante: ¿cómo...? (indica cómo puede reiterar el cuadro)</p> <p>Profesor: ctrl+c y ctrl+v</p> <p>Estudiante: (copia y pega los cuadros que logra cubrir dentro de la figura) listo... para llenar esto tendría que cortar un cuadrado en dos (señala la diagonal del cuadrado)</p> <p>Profesor: necesitas la mitad del cuadradito</p> <p>Estudiante: si, necesitaría la mitad de ese cuadradito</p> <p>Profesor: okey, entonces la pregunta es imagínate que estos son baldosas (señala el patrón) y eso es un piso (señala la figura a recubrir) y necesitas enchaparlo ¿cuántas baldosas necesitas pedir para enchapar eso?</p> <p>Estudiante: en total (cuenta las baldosas de tres en tres que son las que están adentro y las de afuera cuenta dos triángulos como si fuera un cuadrado)... veintiocho baldosas</p>	<p>El estudiante comienza ubicando los cuadrados que se pueden ubicar en su totalidad dentro de la figura, posterior a esto se da cuenta que las partes sobrantes de la figura corresponden a triángulos en donde realiza la intervención de que es posible que la unión de dos de esos triángulos formen un cuadrado del patrón, ya que el docente le plantea la situación de “las baldosas”, para que el estudiante logre determinar esta composición Para finalizar cuenta los cuadrados usados.</p>
--	--	---	---	---

Actividad 2	Estudiante 1	<p>Applet 1</p> 	<p>Estudiante: (la estudiante lleva figura tras figura recubriendo la figura final, realiza giros en los triángulos que son necesarios para recubrir la figura azul)...</p> <p>Profesor: cuantos cuadrados necesitas para completar la figura</p> <p>Estudiante: (la estudiante cuenta los cuadrados usados omitiendo los triángulos) ocho</p> <p>Profesor: lo mismo</p> <p>Estudiante: ocho</p> <p>Profesor: imagínate que es lo mismo un enchape cuantos baldosines pides en total.</p> <p>Estudiante: diez</p>	<p>El estudiante resuelve la actividad sin realizar pregunta alguna, al momento de responder la pregunta el docente retoma la situación anterior “baldosas” para que la estudiante vuelva a reconocer la composición geométrica.</p>
-------------	--------------	---	---	--

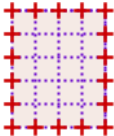
		<p>Applet 2</p> 	<p>Estudiante: (la estudiante traslada figura tras figura hacia el cuadrado ubicándolas dentro de este, realiza diferentes procesos para llevar a cabo esto)...</p> <p>Profesor: no pudiste</p> <p>Estudiante: no, no pude</p> <p>Profesor: listo vale, entonces que pasa, ¿por qué crees que no se puede? el área del pájaro es más grande o más pequeña con respecto a la del cuadrado</p> <p>Estudiante: más grande</p> <p>Profesor: es más grande por eso no se puede</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: listo vale</p> <p>Estudiante: listo</p>	<p>El estudiante aborda la problemática después de un tiempo dice que es imposible ubicar estas figuras dentro de ese cuadrado, el docente pregunta que entonces que sucede con las áreas de las figuras en donde el estudiante afirma que son desiguales por el simple hecho que no las puede ubicar pero no indaga sobre estas.</p>
--	--	---	--	---

	Estudiante 2:	<p>Applet 1</p> 	<p>Estudiante: listo  Profesor: vale  Estudiante: (la estudiante traslada las figuras sobre la figura a recubrir)... ¿estos los puedo girar? (señala uno de los triángulos)  Profesor: si, te paras en este punto y puedes girar (señala un punto de los triángulos)  Estudiante: a bueno  Profesor: listo  Estudiante: (la estudiante gira la figura y la ubica) listo  Profesor: listo, entonces la pregunta es, lo mismo si necesitas enchapar ese piso y te vendes las baldosas en cuadrado ¿cuantos cuadrados necesitas?  Estudiante: a okey (cuenta los cuadrados y toma dos triángulos como un cuadrado) diez necesitaría</p>	<p>El estudiante resuelve la actividad sin realizar pregunta alguna y sin ninguna intervención del docente, al momento de que el docente le pregunta sobre la cantidad de triángulos empleada para el recubrimiento ella menciona que son diez, ya que dos triángulos forman un cuadrado.</p>
--	---------------	---	--	---

		<p>Applet 2</p> 	<p>Estudiante: listo  Profesor: dale  Estudiante: (traslada cada figura dentro del cuadro intentando que al colocarlos no quede espacio sobrante dentro de este, realiza este proceso varias veces)... no eso es imposible no caben todas las figuras ahí  Profesor: okey entonces el área del patio con respecto al área del cuadrado como es más grande más pequeño ¿Qué pasa?  Estudiante: pues si no me caben las figuras del patio es porque este (señala el patio) es más grande que este (señala el cuadrado)</p>	<p>El estudiante tras realizar diferentes intentos de ubicación de las figuras geométricas del ave en el cuadrado no logra ubicar todas las figuras dentro del cuadrado por lo que dice que no tienen la misma área, en un comienzo.  Tras el paso del tiempo el estudiante menciona que el área del ave es mayor a la del cuadrado por lo que las figuras no se pueden ubicar en su totalidad</p>
--	--	---	--	--

Actividad 3	Estudiante 1:	<p>Applet 1</p>  <p>Profesor: entonces como podrías saber el área del cuadrado teniendo en cuenta lo que tiene acá no más olvidándote de lo que es lado por lado.</p> <p>Estudiante: que es lo que, ¿sacar el área?</p> <p>Profesor: como podrías sacar el área a partir de un lado... que es el área en este cuadrado</p> <p>Estudiante: en este sería veinte</p> <p>Profesor: el área sería ¿veinte?</p> <p>Ahí, por que</p> <p>Estudiante: lado por altura</p> <p>Profesor: esto significa el lado, ósea 10 de lado</p> <p>Estudiante: diez de lado</p> <p>Profesor: cuanto mediría de acá a acá (señala otros de los lados del cuadrado)</p> <p>Estudiante: lo mismo porque es un cuadrado</p> <p>Profesor: diez y tú me dices</p> <p>Estudiante: veinte</p> <p>Profesor: ósea que diez por diez es veinte</p> <p>Estudiante: a perdón cien que pena, cien</p> <p>Profesor: cien, a bueno para ti que es el área</p> <p>Estudiante: es la superficie de un objeto</p>	<p>El estudiante en un comienzo no comprende la pregunta que realiza el docente, aunque después de un tiempo recuerda haber trabajado este concepto en grados anteriores y menciona la fórmula de área, realiza cálculos empleando dicha ecuación en diferentes situaciones, además muestra relación entre los lados y la superficie de la figura.</p>
-------------	---------------	--	--

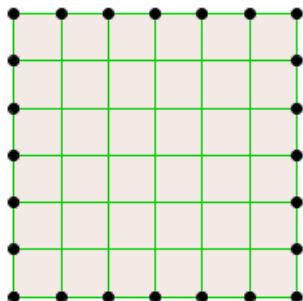
			<p>Profesor: bueno listo entonces dime el área de eso (el docente modifica las dimensiones del cuadrado de 9 cm de lado)</p> <p>Estudiante: ochenta y uno</p> <p>Profesor: y como lo ves representado acá (señala el cuadrado)</p> <p>Estudiante: lado por altura</p> <p>Profesor: y tú me dices que es la superficie, ósea que es todo esto (señala el contorno del cuadrado) como sabes que esto es ochenta y uno</p> <p>Estudiante: acá hay nueve y acá hay nueve, entonces empezar a contar los cuadritos</p>	
--	--	--	---	--

		<p>Applet 2</p>  <p>observa si los resultados que d del cuadrado aplican tambien p área del rectángulo</p> <p><math>4cm \times 5cm = 20</math></p>	<p>Estudiante: es un rectángulo entonces quedaría al cuadrado (fija su mirada al computador)... ¿cómo es!, ¿qué toca hacer?</p> <p>Profesor: el área, como le hallarías el área</p> <p>Estudiante: multiplicando el lado por la altura</p> <p>Profesor: y ¿cómo sería en este caso?</p> <p>Estudiante: ocho por tres</p> <p>Profesor: y cuánto sería</p> <p>Estudiante: veinticuatro</p>	
--	--	---	--	--



Applet 1

a = 6



Estudiante: (lee la pregunta sobre el área del cuadrado respecto su lado)... pues multiplicando lado por lado

Profesor: y listo lado por lado, en este caso cuanto seria el área

Estudiante: en este caso el área es de diez

Profesor: ¿el área?

Estudiante: ah no, el área seria de cien

Profesor: de cien ¿Por qué? Porque Multipicaste lado por lado

Estudiante: multiplique lado por lado este diez (señala un lado) y el otro lado diez

Profesor: listo vale, como podrías ósea para ti que significa el área ¿qué es el área?

Estudiante: ¿el área?

Profesor: si

Estudiante: es todo lo que va dentro de ese cuadrito

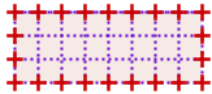
Profesor: okey y como se ve expresado el área en este cuadrado

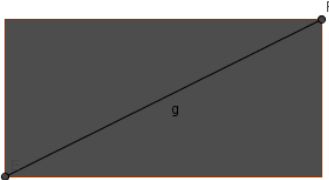
Estudiante: en cuadritos

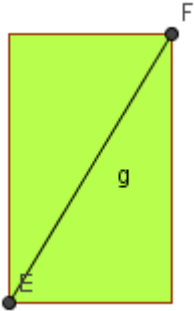
Profesor: en cuadritos. Ósea que en total cuantos cuadritos hay aquí adentro

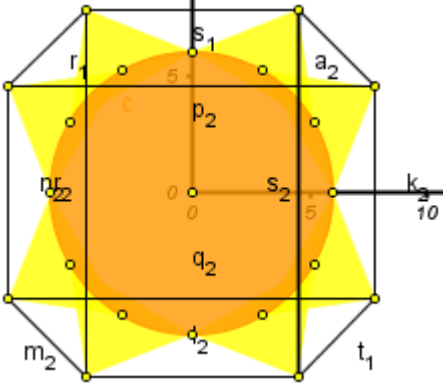
Estudiante: cien cuadritos

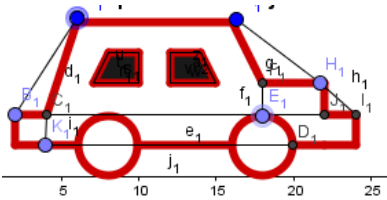
El estudiante al manipular el Applet encuentra la relación entre el producto de los lados con la cantidad de cuadros que hay dentro, mencionando que el área seria la cantidad de cuadros que componen al cuadrado mayor y que si este tiene de lado 6 la cantidad de cuadrados que hay dentro de la figura serian 36, además menciona relación entre esto y la ecuación de área de un cuadrado.

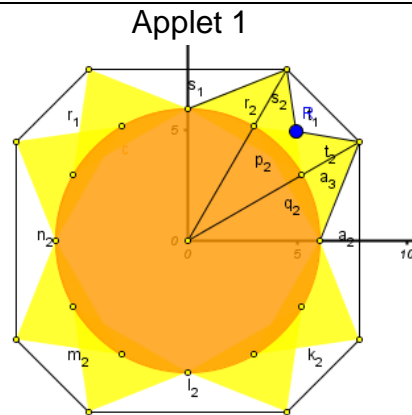
		<p>Applet 2</p> <p>observa si los resultados que del cuadrado aplican tambien área del rectangulo</p>  <p><math>8\text{cm} \times 3\text{cm} = 2</math></p>	<p>Profesor: en esta actividad igual que en la anterior lo que pasa es que ya en este si te voy a poner a variar los lados, en este ejemplo hay cuatro con respecto a ocho entonces como hallarías el área de ese rectángulo</p> <p>Estudiante: mmm... multiplicando la base por la altura</p> <p>Profesor: ósea cuanto daría</p> <p>Estudiante: daría ocho por cuatro treinta y dos</p> <p>Profesor: listo y que significa ese treinta y dos</p> <p>Estudiante: ese treinta y dos significa todo lo que está dentro del cuadrado</p> <p>Profesor: ósea que estos cuadritos cuantos son (señala los cuadros internos del rectángulo)</p> <p>Estudiante: si los cuento uno por uno me darían treinta y dos</p> <p>Profesor: okey, ósea en este ejemplo ¿cómo sería?</p> <p>Estudiante: tendría que multiplicar siete por cinco me daría treinta y cinco, que es el número de cuadritos que hay por dentro</p>	<p>Para esa actividad el estudiante utiliza la misma estrategia de la actividad anterior en donde relaciona la cantidad de cuadrados con la ecuación de área de un rectángulo, resolviendo así diferentes ejemplos.</p>
--	--	--	--	---

Actividad 4	Estudiante 1:	<p>Applet 1</p> 	<p>Estudiante: de esta esquina a esta esquina (traza diagonal del cuadrado)</p> <p>Profesor: listo y ahora te van a preguntar como hallarías el área de uno de esos triángulos</p> <p>Estudiante: base... base como es base por altura al cuadrado, no dividido en dos</p> <p>Profesor: ósea en este caso como sería el área del triángulo sabiendo que estos son los lados (señala los deslizadores)</p> <p>Estudiante: “a” ese lado, ¿“a” que representa?</p> <p>Profesor: este es un lado y este es el otro (señala un lado y su respectivo deslizador)</p> <p>Estudiante: entonces sería la mitad de ese ósea cinco, no mentiras no tiene por qué sacarle mitad sería diez y diez sería ... diez por diez dividido en dos cincuenta</p>	<p>Tras interactuar con el Applet el estudiante menciona fórmulas que recuerda de sus conceptos previos, aunque se evidencia la falta de refuerzo en este concepto, puesto que la recordó con gran dificultad, en el momento que se asegura de la ecuación la emplea para resolver las preguntas.</p>
-------------	---------------	---	---	---

	Estudiante 2:	<p>Applet 1</p> 	<p>Profesor: okey, el objetivo de esta tengo dos deslizadores que me indican los lados del cuadrado, se pueden formar rectángulos por lo que puedo variar eso (señala los deslizadores) listo, el objetivo es que con una sola línea, dividas esa figura de tal forma que se formen dos triángulos ¿Cómo?</p> <p>Estudiante: pues dividiendo este cuadrado en dos (traza con el puntero la diagonal del cuadrado) aquí y aquí</p> <p>Profesor: ósea necesitas una línea (el docente une la diagonal del cuadrado por medio de una línea) listo, entonces como sería el área de uno de esos triángulos</p> <p>Estudiante: ¿de uno de esos triángulos? Pues ya tengo la opción de base por altura dividido en dos que es la mitad</p> <p>Profesor: okey, en este caso cuanto sería</p> <p>Estudiante: cincuenta</p> <p>Profesor: okey y en este caso</p> <p>Estudiante: en ese caso sería lo mismo base por altura que sería cinco por diez dividió en dos veinticinco</p>	<p>El estudiante identifica que al trazar la diagonal del rectángulo o cuadrado este forma dos triángulos, los cuales tienen la mismas características geométricas, por lo que menciona que uno de esos sería la mitad de la figura, al momento que el docente le pregunta sobre cómo podría ser la fórmula del área de uno de esos triángulos teniendo en cuenta que se había trabajado la de cuadrados y rectángulos, este menciona que sería la mitad del producto usado anteriormente, por lo que al resolver los diferentes ejemplos, primero calculaba el área del cuadrilátero y luego lo dividía en 2</p>
--	---------------	---	--	---

Actividad 5	Estudiante 1:	<p>Applet 1</p>  <p>The diagram shows a central orange circle with center <math>O</math>. It is surrounded by eight yellow triangles. The triangles are labeled with points: <math>r_1</math> (top-left), <math>a_2</math> (top-right), <math>t_1</math> (bottom-right), <math>m_2</math> (bottom-left), and <math>n_2</math> (left). Lines connect these points to form an irregular octagon. Other labels include <math>s_1</math>, <math>p_2</math>, <math>s_2</math>, <math>q_2</math>, <math>k_2</math>, and <math>10</math>.</p>	<p>Estudiante: (la estudiante une los puntos fronterizos de la figura, posterior hace uniones formando rectángulos dentro del sol)</p> <p>Profesor: así hallarías el área del sol, de solo el sol</p> <p>Estudiante: si</p> <p>Profesor: bueno como restarías, digamos hallas la de los rectángulos y como haces con estas áreas que están en blanco, porque esas no hacen parte del sol ¿cierto?</p> <p>Estudiante: no</p> <p>Profesor: listo qué harías con esas áreas</p> <p>Estudiante: se le restan</p>	<p>El estudiante crea puntos de tal forma que al unirlos cubran toda la figura por medio de un octágono irregular y que por dentro presenta uniones entre triángulos, cuadrados y rectángulos, al preguntar por las partes blancas, el estudiante menciona que se le deben quitar o restar, que las partes que se deben tener en cuenta los resultados deberían agruparse o sumarse. Se observa como el estudiante es capaz de clasificar lo necesario de lo que no lo es, reconociendo que tipo de operación debe emplear para calcular el área total de la figura.</p>
-------------	---------------	---	--	--

		<p>APPLET 2</p>  <p>The diagram shows a red outline of a car on a horizontal axis. The car has two rectangular windows, two circular wheels, and a trapezoidal roof. Various points are labeled with letters and subscripts (e.g., <math>d_1, f_1, g_1, h_1, i_1, j_1, k_1, l_1, m_1, n_1, o_1, p_1, q_1, r_1, s_1, t_1, u_1, v_1, w_1, x_1, y_1, z_1</math>). The horizontal axis is marked with values 5, 10, 15, 20, and 25. The car's body is composed of several geometric shapes: rectangles, triangles, and circles. The labels indicate the vertices and key points of these shapes, facilitating the calculation of the total area by summing the areas of the individual components.</p>	<p>Profesor: igual que la actividad anterior lo que tienes que hacer es dividir ya sea en triángulos cuadrados rectángulos de tal forma que halles el área del carrito pero sin tener en cuenta esas partes negras</p> <p>Estudiante: (la estudiante une las esquinas del carro de forma horizontal y las superiores las une formando triángulos) listo</p> <p>Profesor: así podrías hallar digamos que pasa con estas partes de acá...</p> <p>Estudiante: como es la de un círculo, el radio...</p> <p>Profesor: bueno usarías el área de un círculo</p> <p>El estudiante crea una serie de rectángulos y triángulos, los cuales sobrepasan la figura dada, pero que permite agregar o quitar sectores que no necesita, pero al momento de acercarse a la curva menciona que puede usar el área de un círculo e intenta recordar cómo está definida.</p>
--	--	---	---



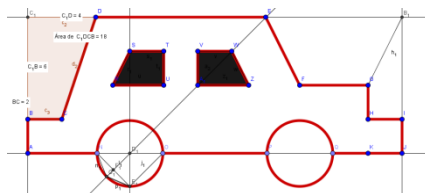
Profesor: la idea es que me halles el área del sol ya vimos que puedes dividir en triángulos, rectángulos, cuadrados, esas áreas las puedes hallar ¿cierto? entonces el objetivo es que dividas eso de tal forma que puedas hallar el área total del sol okey dale

Estudiante: okey (mira fijamente la pantalla) este pedazo que esta acá es igual a este pedazo del sol

Profesor: si teóricamente es simétrico si

Estudiante: okey (la estudiante trabaja con una de las partes del sol la que está ubicada en el cuadrante de los números positivos) como me dijiste que este lado es igual como es simétrico, entonces hay lo que yo hice fue tomar solamente una parte del sol, saque esos triángulos... entonces tengo estos tres triángulos y sumo esos tres triángulos, el área perdón como son iguales entonces lo que puedo hacer es multiplicarlo por cuatro y así podría hallar el área del sol

El estudiante une los puntos exteriores de la figura uniéndolos a su vez con el centro de la misma, pero observa que quedan espacios sobrantes que no hacen parte de la superficie a calcular, así mismo identifica simetría en la figura a lo que menciona que solo es necesario trabajar en un sector de la figura y que el resultado obtenido se multiplicaría por 4, el estudiante determina el área de 3 triángulos, pero presenta dificultades al momento de hallar una forma de restar las áreas de las figuras sobrantes



Profesor: bueno mira en este lo que tienes que hacer es haciendo lo mismo triángulos cuadrados no se de tal forma que puedas decir el área del carrito, teniendo en cuenta que las partes negras no se van a tener en cuenta ¿listo? Okey dale

Estudiante: (crea un rectángulo que abarca todo el cuadrado sobrepasando algunas partes del mismo) ¿te digo lo que voy hacer? Voy a crear un rectángulo total y de acá le saco los triángulos y sumo multiplico perdón el... saco el área del rectángulo y después le resto este pedazo de acá (señala las secciones sobrantes de la figura)

Profesor: okey le restas la de los triángulos

Estudiante: si señor

Profesor: listos y estas que pasan con las áreas de estas llantas

Estudiante: acá puedo sacar el área del triángulo y se lo sumo

Profesor: listo lo sumas, ¿qué pasa con este pedacito otra vez? (señala una parte sobrante de la

El estudiante inicia con la creación de polígonos, el docente le pregunta si hay una mejor manera para lograr resumir ese trabajo realizado, en donde termina trazando un rectángulo que abarca toda la figura, posterior a eso divide las secciones que no hacen parte del área que no se necesita para restarla al rectángulo construido anteriormente.

Al momento de acercarse a las curvas desarrolla un triángulo que le cubra la mayor parte del sector a trabajar pero se le cuestiona sobre los espacios que no alcanza a cubrir, en el cual continúa desarrollando triángulos, pero no logra determinar una generalización en el proceso que realiza.



			<p>llanta que no fue cubierta con el triángulo)</p> <p>Estudiante: a este pedacito también se le puede sacar el triángulo solo que se hace más largo, se hace un triángulo y lo mismo se le suma. Y lo mismo con este (indicándose a la otra llanta) como este y este son iguales entonces se le suma otro triangulo</p> <p>Profesor: okey vale</p> <p>Estudiante: y así puedo sacar el área... y se le resta las partes de negro</p>	
--	--	--	---	--

RELACION ENTRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS, LA HEURISTICA IDEAL Y LA INTENCION DE LA ACTIVIDAD.				
ETAPAS	TEMÁTICAS	HEURISTICAS IDEAL	INTENCION DE ACTIVIDAD	OBSERVACIONES SOBRE EL PROCESO DESARROLLADO POR LOS ESTUDIANTES Y SOBRE LA ACTIVIDAD.
DESCOMPOSICION DE FIGURAS GEOMETRICAS	Descomposición geométrica.	El estudiante hace uso de figuras ya conocidas y trabajadas en grados anteriores y en la vida real. Para dividir una figura inicial.	Actividad 1. El estudiante sea capaz de dividir una figura, por medio del uso de un software dinámico.	En grado sexto se observó la necesidad de la intervención del docente para aclarar en qué tipo de figuras se debía trabajar, por ejemplo un estudiante dividió la figura en un número mayor al esperado, mencionando que “en cuantas partes la divido”, “esta figura puede seguir dividiéndose en muchas partes más”, se entiende el hecho de que el estudiante adopte ideas construidas a seguir indicaciones en este caso un número definido por el docente al no obtener respuesta exacta por parte de los docentes encargados, el estudiante prosigue a dividir la figura en una cantidad mayor a la esperada, respecto a la planeación de la actividad esta permite por si sola una comprensión por parte del estudiante.
	Uso de patrones geométricos para hallar una región.	El estudiante hace uso de conceptos multiplicativos para deducir la cantidad de figuras	Actividad 2. El estudiante mantenga un patrón dado y a partir de este logre recubrir en su totalidad una	En grado séptimo los estudiantes presentan una mayor agilidad al momento de dividir la figura dada, comprenden de mejor manera la idea de dividir la figura en la menor cantidad posible de subfiguras, aunque en ocasiones se

		necesarias idénticas al patrón para hallar la región total.	figura geométrica inicial.	presenta acomodaciones forzadas para que la división resulte como el estudiante lo desea, el uso de patrones dificulta el trabajo del estudiante, porque le restringe el uso espacial y las transformaciones geométricas que se le pueda dar, aun con esto la actividad propone un razonamiento geométrico por parte del estudiante por el cual este pueda identificar el concepto de área por el método de la misma, en grados superiores se debe reestructurar de una manera la complejidad de esta, lo cual no se desarrollara en esta propuesta, ya que la intención no es medir el grado de complejidad de la prueba sino en qué grado es pertinente usar para una mejor comprensión sobre el concepto de área por el método de exhaustión
	Unión de subfiguras geométricas para hacerlas igual al patrón.	El estudiante determine figuras más pequeñas que al ser unidas sean o hagan parte del patrón.	El estudiante por medio de transformaciones geométricas determina que hay figuras más pequeñas que al juntarlas son o hacen parte del patrón de medida.	
AREA POR RECUBRIMIENTO	Recubrimiento de figuras con subfiguras geométricas	El estudiante utiliza diferentes patrones para la obtención una región.	El estudiante no solo se enfoque en un patrón de medida para recubrir otra figura, sino que plantee estrategias que le permitan reducir el número de figuras usadas	Para esta actividad en grado sexto se pudo observar que los estudiantes sobre ponían las subfiguras en la inicial, pero no tenían en cuenta las dimensiones, por lo que el recubrimiento final quedaba por fuera de la figura inicial, se reitera la necesidad de que el docente se involucre guiando en todo el proceso de los estudiantes, en grados inferiores la autonomía escolar por parte de los estudiantes es casi nula, la formación básica primaria lleva un proceso en donde los docentes se ven involucrados en la mayor parte de los procesos realizados por los estudiantes.

			para en el recubrimiento.	<p>Grado séptimo presento tanto habilidades como deficiencias en esta actividad, entre las fortalezas se encontró que tienen un poco más de autonomía al momento de abordar un trabajo, se presentó que en uno de los casos un estudiante colocó en un 80% de la figura inicial las subfiguras de forma correcta sin desbordarla, pero en algunas ocasiones alteraba las subfiguras dadas, para lograr el recubrimiento total de la figura.</p> <p>Grado octavo muestran un concepto más desarrollado sobre recubrimiento de área por recubrimiento, puesto que al tener conceptos previos más desarrollados de grados anteriores, ubican de forma más simple los patrones geométricos, en este grado no se presentan desbordamientos geométricos, con las figuras obtenidas, además presentan ideas sobre cómo completar por partes entre figuras geométricas, es decir dividen las subfiguras para poder completar una figura inicial, llevando un conteo de las figuras usadas sobre el patrón.</p> <p>Grado noveno desarrolla la actividad sin presentar ningún obstáculo, ubican las subfiguras de forma correcta a la esperada por los docentes, la intervención por parte de los docentes es casi nula en este grado.</p> <p>Observaciones generales:</p>
	Comparación de áreas entre figuras conocidas y figuras con diferente forma.	El estudiante por medio de transformación es geométrica pueda deducir que una figura inicial tenga la misma área que una figura ideal.	El estudiante observe que el área de una figura puede estar dada en diferentes formas geométricas.	

				El uso de patrones, permite en los estudiantes el desarrollo de razonamiento geométrico por parte de los estudiantes, la creación de estrategias para solucionar problemáticas planteadas, por otra parte restringe las posibles soluciones comprendiendo el concepto de área como el contorno de una figura inicial, la cual puede estar dada por subfiguras fijas (patrones).
DEDUCCION DE LA FORMULA DE AREA DE UN CUADRADO Y/O RECTANGULO.	Área de un cuadrado o rectángulo por conteo.	El estudiante haciendo uso del concepto de adición logre contar los sub cuadrados o sub rectángulos necesarios para calcular el área de una figura inicial, ya sea rectángulo o cuadrado	El estudiante emplee conceptos previos, los cuales le permitan estimar el área de un cuadrado o rectángulo dado, por medio de diferentes métodos.	<p>Grado sexto no observa el área total como la suma del área de subfiguras, visualmente comprende que la figura inicial se puede recubrir por otras figuras geométricas, pero no entiende que al recubrir en su totalidad una figura por otras, la suma de estas será el área total de una figura.</p> <p>Grado séptimo se pudo observar que entienden el hecho de que la unión de unas subfiguras sean la totalidad de una figura inicial, dan indicios sobre la suma de áreas para el área total de una figura, aunque en ocasiones no tienen en cuenta las áreas de las subfiguras para el cálculo final (dificultad operativa), muestran la capacidad de realizar un conteo sobre la cantidad de figuras (patrón) usadas para el recubrimiento de la figura.</p>

	Área de un cuadrado o rectángulo por recubrimiento.	El estudiante determine la cantidad necesaria de sub figuras (patrón) para determinar el área de la figura inicial.		<p>Grado octavo asocian la cantidad de las figuras usadas para el recubrimiento de la inicia, como una suma reiterada de áreas, realizando un producto entre el área de una figura del patrón con la cantidad empleada, en este grado y los anteriores aun no ven la cantidad necesaria de patrones sin la necesidad de ubicarlos.</p> <p>Grado noveno se ven algunas falencias por cuestiones de tiempo, es decir el hecho de que los estudiantes no trabajen continuamente con algún tema produce una “pérdida de la memoria”, por lo que es necesario realizar un repaso sobre lo que es la suma de áreas, área total, área y otros conceptos relacionados a ello, mencionados posteriormente.</p> <p>Observaciones generales:  Por medio de esta actividad en algunos cursos se puede retroalimentar conceptos que se han quedado atrás por no trabajarlos constantemente, por otra parte en grados inferiores (sexto) se ve la falencia de no haber trabajado constantemente con el concepto de área, quizás por el hecho de que en estas instituciones la geometría no se le da la misma importancia que al área de matemáticas, y estas están separadas curricularmente, el estudiante por medio de esta y de las anteriores actividades permite que el estudiante asocie la palabra área como el contorno o lo que está por dentro de una figura bidimensional, aun no</p>
	Calculo de área de un cuadrado haciendo uso de su fórmula general ( $b \times h$ )	El estudiante emplea el algoritmo de área de un cuadrado o rectángulo para la obtención de un área, con diferentes dimensiones.		

				con cálculos numéricos como tal (excepto en el uso de solo cuadrados), sino de una forma visual.
DEDUCCION DE LA FORMULA DE AREA DE TRIANGULO A PARTIR DEL ÁREA DE UN CUADRADO Y/O RECTANGULO.	Deducción de fórmula de área de un triángulo, a partir del área de un cuadrado o rectángulo, por medio de análisis geométricos.	El estudiante por medio de descomposición geométrica obtenga dos triángulos, de tal forma que pueda concluir el área de un triángulo.	El estudiante emplee conceptos previos, los cuales le permitan estimar el área de un triángulo dado, por medio de diferentes métodos.	Grado sexto presenta dificultades al momento de comprender de donde se origina la fórmula de área de un triángulo, en este grado los estudiantes realizan lo que el docente hace en el tablero.
	Altura de un triángulo dada su base.	El estudiante sin importar la ubicación geométrica en que se encuentre el triángulo ni la posición de la base, pueda determinar la altura de este por medio de rectas		Grado séptimo hay conceptos mejor estructurados, en ocasiones los estudiantes no siguen las indicaciones por la actividad, hallando varios triángulos en vez de solo dos. Se ve la necesidad de que el docente realice intervenciones constantes para el objetivo de la clase.  Grado octavo y noveno ya han aplicado la ecuación en varias ecuaciones de área en triángulos, cuadrados y rectángulos, por lo que no ven un interés sobre el origen o una explicación de la fórmula de área necesaria para calcular superficies de objetos bidimensionales.

		perpendiculare s.		
	Calculo de área de un triángulo haciendo uso de su fórmula general $\left(\frac{bxh}{2}\right)$	El estudiante emplea el algoritmo de área de un triángulo para la obtención de un área, con diferentes dimensiones.		



SUMA DE AREAS	Suma de áreas de la descomposición geométrica para la obtención del área total.	El estudiante coge cada una de las áreas calculadas de las diferentes figuras para obtener el área de la figura principal o inicial.	El estudiante observe la agrupación geométrica como la totalidad de una figura, para calcular el área de una figura.	<p>dentro de los grados de sexto a noveno se encontró que los estudiantes solucionan la guía, sumando los valores obtenidos por las áreas de las figuras, pero en el momento de preguntarles el porqué del resultado o el significado del mismo no comprenden que la suma de áreas que forman otra figura dada, es el área de la figura inicial, en este grado sus conceptos previos influyen en la falencia de no comprender por si solo la adición como la agrupación de elementos, en este caso entre áreas de figuras, para estos grados la suma es un algoritmo entre dos valores sin ninguna relación entre objetos.</p> <p>Observaciones generales: Para lograr comprender diferentes temáticas trabajadas a lo largo de la formación educativa, es importante las bases con las que los estudiantes cuentan, esta actividad es relevante para lograr observar algunos vacíos sobre lo que han comprendido sobre la adición entre magnitudes y el algoritmo al que han estado acostumbrados a trabajar.</p>
---------------	---	--	--	--

DADA CUALQUIER FIGURA GEOMÉTRICA	Uso de las diferentes estrategias de solución para el cálculo de un área.	El estudiante hace uso de las diferentes heurísticas para determinar con un grado de mayor exactitud el área de una figura.	El estudiante emplea lo aprendido en las anteriores sesiones para calcular el área de cualquier figura geométrica.	<p>Grado sexto al tener un trabajo superficial con los números decimales, llegan a una instancia sobre la subdivisión de una figura curva con polígonos, en donde se observan espacios importantes para dar una aproximación más exacta sobre el área de la figura inicial.</p> <p>Grado séptimo se observó que hacen uso de divisiones más pequeñas con el fin de aproximarse cada vez más a un resultado, aunque detienen su proceso cuando ya no cambias la décimas, argumentando que el cambio es diminuto y ya no es importante.</p> <p>Observaciones generales  en la actividad se pudo observar como los conceptos trabajados en el área de matemáticas se ven reflejados en la importancia que le dan los estudiantes al momento de trabajar con áreas decimales cada vez más diminutas, entre el grado sea mayor, los de decimales va ser mejor trabajado por lo que una aproximación mayor estará en los grados superiores, es importante trabajar en los primeros grados el concepto sobre números decimal y la importancia que tienen cada uno de ellos al momento de calcular una situación como lo es el área de figuras curvilíneas.</p>
----------------------------------	---	---	--	---

**TABLA DE ANÁLISIS SEGÚN SCHOENFLED EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, BAJO LAS HEURISTICAS DE LOS ESTUDIANTES**

FASES DE SCHOENFLED	DESCRIPCIÓN DE LA FASE SEGÚN SCHOENFLED TOMADO DE (Almira & Laborde, s.f.)	CATEGORÍA
Analizar y comprender un problema (F <sub>1</sub> )	<p><i>“Dibujar un diagrama. Examinar un caso especial. Intentar simplificarlo.”</i></p> <p>Esta fase está pensada en que el estudiante logre representar la información de un problema para lograr abordarlo y de alguna forma esto permita plantear estrategias de solución.</p>	El estudiante lee y comprende el problema (A <sub>1</sub> )
		El estudiante lee el problema, pero no comprende el problema (A <sub>2</sub> )
Diseñar y planificar una solución (F <sub>2</sub> )	<p><i>“Planificar la solución y explicarla.”</i></p> <p>En esta fase se tiene en cuenta que el estudiante propone estrategias o caminos de solución, así mismo por medio de esta permite dar una explicación sobre su proceso.</p>	El estudiante presenta una estrategia que permite dar una solución acorde al problema. (B <sub>1</sub> )
		El estudiante presenta una estrategia que no permite dar una solución acorde al problema. (B <sub>2</sub> )
Explorar soluciones (F <sub>3</sub> )	<p><i>“Considerar una variedad de problemas equivalentes. Considerar ligeras modificaciones del problema original. Considerar amplias modificaciones del problema original.”</i></p> <p>En esta fase el estudiante ejecuta las estrategias propuestas, además realiza modificaciones a partir de sus conceptos previos sobre la actividad que le permita</p>	El estudiante ejecuta lo planteado, pero simplifica sus resultados para obtener una mejor solución. (C <sub>1</sub> )
		El estudiante ejecuta lo planteado, pero su abordaje lo lleva a un resultado erróneo. (C <sub>2</sub> )

	asegurar la legitimidad de la solución.	
Verificar la solución (f <sub>4</sub> )	En esta fase el estudiante retoma el problema y establece una relación de este con la solución dada para verificar la validez del mismo.	El estudiante al terminar la posible solución se detiene a analizar su resultado, determinando si es o no valido (D1)
		El estudiante al terminar la posible solución no se detiene a analizar su resultado (D2)

### CLASIFICACION DEL ESTUDIANTE BAJO LA TABLA DE ANALISIS

NOMBRE DE ESTUDIANTE	GRADO	COLEGIO- JORNADA	ACTIVIDAD	FASE	CATEGORIA
Estudiante 1-601	SEXTO	Centro Educativo los andes	ACTIVIDAD 1	F <sub>1</sub> ,F <sub>2</sub> ,F <sub>3</sub> ,F <sub>4</sub>	A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>
			ACTIVIDAD 2		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , D <sub>2</sub>
			ACTIVIDAD 3		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>
			ACTIVIDAD 4		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , D <sub>2</sub>
			ACTIVIDAD 5		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>
Estudiante 2-602	SEXTO	Centro Educativo los andes	ACTIVIDAD 1	F <sub>1</sub> ,F <sub>2</sub> ,F <sub>3</sub> ,F <sub>4</sub>	A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>
			ACTIVIDAD 2		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>1</sub> , D <sub>1</sub>
			ACTIVIDAD 3		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>
			ACTIVIDAD 4		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , D <sub>2</sub>
			ACTIVIDAD 5		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>
Estudiante 1-701	SEPTIMO	LICEO HOMERICO-UNICA	ACTIVIDAD 1	F <sub>1</sub> ,F <sub>2</sub> ,F <sub>3</sub> ,F <sub>4</sub>	A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>1</sub> , D <sub>2</sub>
			ACTIVIDAD 2		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , D <sub>2</sub>
			ACTIVIDAD 3		A <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> , D <sub>2</sub>
			ACTIVIDAD 4		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , D <sub>2</sub>
			ACTIVIDAD 5		A <sub>1</sub> , B <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , D <sub>2</sub>
Estudiante 2-702	SEPTIMO	LICEO SAN BERNARDO -UNICA	ACTIVIDAD 1	F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> , F <sub>3</sub> , F <sub>4</sub>	A <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> , D <sub>2</sub>

			ACTIVIDAD 2		$A_1, B_1, C_1, D_2$
			ACTIVIDAD 3		$A_1, B_1, C_2, D_2$
			ACTIVIDAD 4		$A_1, B_1, C_1, D_2$
			ACTIVIDAD 5		$A_2, B_1, C_1, D_2$
Estudiante 1-801	OCTAVO	LICEO HOMERICO-UNICA	ACTIVIDAD 1	$F_1, F_2, F_3, F_4$	$A_1, B_1, C_1, D_2$
			ACTIVIDAD 2		$A_1, B_1, C_1, D_1$
			ACTIVIDAD 3		$A_1, B_1, C_1, D_2$
			ACTIVIDAD 4		$A_1, B_1, C_1, D_2$
			ACTIVIDAD 5		$A_1, B_1, C_1, D_1$
Estudiante 2-802	OCTAVO	ALAFAS DEL NORTE-UNICA	ACTIVIDAD 1	$F_1, F_2, F_3, F_4$	$A_1, B_1, C_1, D_2$
			ACTIVIDAD 2		$A_1, B_1, C_1, D_2$
			ACTIVIDAD 3		$A_1, B_1, C_1, D_2$
			ACTIVIDAD 4		$A_1, B_1, C_1, D_2$
			ACTIVIDAD 5		$A_1, B_1, C_1, D_2$
Estudiante 1-901	NOVENO	Colegio Nueva Colombia I.E.D.	ACTIVIDAD 1	$F_1, F_2, F_3, F_4$	$A_1, B_1, C_1, D_2$
			ACTIVIDAD 2		$A_1, B_1, C_1, D_2$
			ACTIVIDAD 3		$A_1, B_1, C_1, D_1$
			ACTIVIDAD 4		$A_1, B_1, C_1, D_2$
			ACTIVIDAD 5		$A_1, B_1, C_1, D_2$
Estudiante 2-902	NOVENO	ALAFAS DEL NORTE-UNICA	ACTIVIDAD 1	$F_2, F_3, F_4$	$A_1, B_1, C_1, D_1$
			ACTIVIDAD 2		$A_1, B_1, C_1, D_2$

			ACTIVIDAD 3		$A_1, B_1, C_1, D_1$
			ACTIVIDAD 4		$A_1, B_1, C_1, D_1$
			ACTIVIDAD 5		$A_1, B_1, C_1, D_1$

## CONCLUSIONES

- Mediante el trabajo realizado se pudo observar que la simple interacción del estudiante con la actividad, no es suficiente para la correcta elaboración para cumplir correctamente el objetivo de cada una, evidenciando que la secuencia necesita de la guía por parte del docente y no depender únicamente de las heurísticas y los conocimientos que puedan ejecutar los estudiantes y esto fue notorio al momento de la elaboración de algunas actividades en donde el docente debía intervenir para orientar las ideas del alumno.
- Es relevante la intervención del docente en el desarrollo de las actividades donde se evidencie el rol como guía durante el proceso de solución, ya que el estudiante puede optar por caminos que lo conlleven a una respuesta errónea o a la no comprensión de un concepto. Se pudo evidenciar que en las aulas de clase, las tics en el área de matemática no son aplicadas por parte del docente, ya que los estudiantes manifestaban que los trabajos desarrollados en el aula de clase eran más mecánicos y con poca interacción con alguna herramienta diferente a la catedra y el uso del tablero.
- Es pertinente realizar una prueba diagnóstico para observar los conocimientos y las heurísticas previos que poseen los estudiantes en el área de geometría para llevar a cabo dicha propuesta, además esta propuesta no está desarrollada de forma arbitraria, es decir que el docente es libre de proponer actividades que entrelacen los conceptos que se ponen en juego en los diferentes Applet, según sea el desarrollo dentro del aula de clase.
- En grado noveno no es pertinente realizar las actividades, puesto que ellos ven el uso de fórmulas vistas (círculo, hexágonos, entre otros), lo cual el concepto de área por el método de exhaustión queda sin poderse relacionar a situaciones problema, es decir, el estudiante conoce el proceso de solución de un algoritmo en este caso la fórmula de área de una figura geométrica determinada y se limita a ejecutarla, pero en el momento de abordar una situación en donde no solo se le pida el resultado de una fórmula sino la conexión entre diferentes aspectos, como lo son descomposición geométrica, análisis geométrico, análisis aritméticos, agrupación de áreas no son capaces de establecer una red entre estos.
- En grado octavo al estar familiarizados con el tema de álgebra, los estudiantes no presentan conexiones entre diferentes conceptos de área, es importante el trabajo paralelo por parte del docente en estas áreas lo algebraico y lo geométrico, ya que los estudiantes que aplicaron



la propuesta no tenían la asignatura de geometría y tampoco en las clases veían temáticas de está.

- Los estudiantes están acostumbrados a trabajos basados en la resolución de algoritmos y cuando encuentra el concepto representado en un problema, no son capaces de clasificar el concepto del problema, de tal forma que no logran establecer relaciones entre lo conocido, es posible que conozcan las diferentes ecuaciones para calcular áreas, pero al momento de abordar un problema no saben cómo emplearlas.
- Ya que este trabajo esta propuesto para la enseñanza del concepto de área, al observar las evidencias, es pertinente ejecutarla en grados sexto y séptimo, puesto que son cursos que llevan un proceso más reciente con el área en figuras geométricas y con la descomposición geométrica, de esta forma el estudiante más allá de que aplique de forma correcta o no un algoritmo, pueda comprender el proceso que se está llevando para la solución de un problema.
- Al observar el proceso de este trabajo se pudo determinar que las heurísticas realizadas por los estudiantes son vitales para la continuación de una temática o de mirar el grado de aprendizaje que tuvo un estudiante al momento de resolver un problema, esa comunicación entre el docente y el profesor
- Esta propuesta se encuentra basada en el uso de un software para el desarrollo de la misma, pero esto no indica que sea el único medio por el cual se pueda trabajar con los estudiantes, ya que las actividades presentadas están hechas para la representación en diferentes medios, se decidió el medio electrónico ya que el interés de los estudiantes por la tecnología es mayor que la tradicional (docente, tablero).
- Por medio de este trabajo al realizarlo en diferentes colegios se pudo observar que la resolución de problemas es casi nula en el desarrollo de las actividades, los docentes se basan en la metodología tradicional.
- Como esta propuesta está diseñada para la enseñanza del concepto de área por el método de exhaustión, se dio respuesta a la siguiente pregunta “*¿Qué tan pertinente es este plan piloto para la enseñanza del concepto de área por el método de exhaustión, observadas desde las heurísticas de los estudiantes bajo la metodología de la resolución de problemas?*”, al emplear la metodología de resolución de problemas permite que el estudiante se exija en cuanto al análisis y aplicación o construcción de un conocimiento, enfrentándose a una situación real encontrándole un sentido a lo que está aprendiendo, en cuanto a las estrategias de los estudiantes se pudo observar que hay elementos que el docente debe considerar al realizar el trabajo, en el instante en que la propuesta este en las aulas de clase es importante conocer los procesos propuestos por los estudiantes para la solución de las actividades, de tal manera que permita orientar la actividad para cumplir el objetivo

específico, bajo esta perspectiva mencionada anteriormente el trabajo es relevante, ya que abarca dos sujetos del aprendizaje como lo son el alumno y el profesor:

- En cuanto al alumno es capaz de comprender el significado de área vista en situaciones reales, además de establecer redes de conocimiento al momento de abordar un problema, por lo que el estudiante muestra un mayor interés y apropiación del tema para que este pueda compartir sus ideas desarrollando a su vez habilidades de comunicación, que en una educación tradicional no se evidencia
- En cuanto al docente permitió reconocer y establecer pautas para tener en cuenta en cada instante del desarrollo de la propuesta, las cuales se iban construyendo durante las actividades y el trabajo realizado en cada una de ellas, así mismo se tienen en cuenta preguntas, errores, atascos, hipótesis, vacíos cognitivos por parte de los estudiantes; en cuanto a la misma propuesta tener aspectos previos para llevar a cabo cada una de las actividades planteadas, como lo son actividades de refuerzo o pautas entre ellas para concretar aspectos que permitan continuar el avance de la propuesta.

## BIBLIOGRAFÍA

- Almira , J. M., & Laborde, J. M. (s.f.). *ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO UN RECURSO PARA LA INTERACCIÓN SOCIOCULTURAL*. Recuperado el 22 de Diciembre de 2015, de <http://www.soarem.org.ar/Documentos/20%20Sigarreta.pdf>
- Barrantes, H. (2006). *RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS El Trabajo de Allan Schoenfeld*. Recuperado el 25 de Mayo de 2015, de <https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCcQFjAB&url=http%3A%2F%2Frevistas.ucr.ac.cr%2Findex.php%2Fcifem%2Farticle%2Fdownload%2F6971%2F6657&ei=Ai5pVbjfJ6OwsAShulDgBg&usg=AFQjCNF2habL2HEFO7UewoeqBMgfDOOkjw&sig2=6oNGxpHEdYDC9>
- Barrón Evaristo, M. G., & Castañón Hernández, A. D. (MARZO de 2014). *APPLETS PARA EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE LIMITE A TRAVÉS DE LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA*. Recuperado el 13 de Marzo de 2015, de [https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDAQFjAD&url=http%3A%2F%2Fri.uaq.mx%2Fbitstream%2F123456789%2F2448%2F1%2FRI001976.pdf&ei=ljFZVdbaJu\\_hsATE-YCwAg&usg=AFQjCNHPaoGnxk4HWBRb8CcOptVOI1AfvQ&sig2=EFPWte0\\_LQ3YucOTu5VRGQ&bvm=](https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDAQFjAD&url=http%3A%2F%2Fri.uaq.mx%2Fbitstream%2F123456789%2F2448%2F1%2FRI001976.pdf&ei=ljFZVdbaJu_hsATE-YCwAg&usg=AFQjCNHPaoGnxk4HWBRb8CcOptVOI1AfvQ&sig2=EFPWte0_LQ3YucOTu5VRGQ&bvm=)
- Benavidez, F. (Septiembre de 2007). *REVISTA IBERO-AMERICANA*. Recuperado el 11 de Mayo de 2015, de <http://www.rieoei.org/rie45a01.htm>
- Castillo , A. (s.f.). *¿ARTEFACTO O INSTRUMENTO? ESA ES LA PREGUNTA*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2015, de <http://funes.uniandes.edu.co/4821/1/Montiel%C2%BFArtefactoAlme2009.pdf>
- Cerezo, F. (2005). *Psicología del Pensamiento*. En F. Cerezo, *Psicología del Pensamiento* (pág. 20). Barcelona: UOC.
- Coberán , R. (1996). *EL ÁREA RECURSOS DIDÁCTICOS PARA SU ENSEÑANZA EN PRIMARIA*. Recuperado el 10 de diciembre de 2015, de <http://www.kekiero.es/area/EIArea.pdf>
- Godino , J. D. (2003). *FUNDAMENTOS DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS PARA MAESTROS*. Recuperado el 12 de Mayo de 2015, de

[http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1\\_Fundamentos.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf)

Godino. (Febrero de 2002). *GEOMETRÍA Y SU DIDÁCTICA PARA MAESTROS*. Obtenido de [http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4\\_Geometria.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf)

Herrera, V. C., Montes, Y. E., Cruz, A. C., & Vargas, Á. R. (2010). *Teselaciones: Una Propuesta para la Enseñanza y el Aprendizaje*. Recuperado el 09 de Diciembre de 2015, de [http://funes.uniandes.edu.co/1066/1/422\\_Teselaciones\\_Una\\_Propuesta\\_para\\_la\\_Enseanza\\_Asocolme2010.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1066/1/422_Teselaciones_Una_Propuesta_para_la_Enseanza_Asocolme2010.pdf)

Martínez, P., Patrici, M., & Ángel, J. (S.F.). *LA INTEGRAL DEFINIDA Y SUS APLICACIONES*. Recuperado el 12 de Mayo de 2015, de [http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Integral\\_Definida.pdf](http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Integral_Definida.pdf)

MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares para Matemáticas*. Recuperado el 14 de Mayo de 13, de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975\\_matematicas.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975_matematicas.pdf)

MEN. (2003). *ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN MATEMÁTICAS*. Recuperado el 13 de Mayo de 2015, de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

MEN. (2006). *Estandares Curriculares, un compromiso con la excelencia*. Recuperado el 13 de Mayo de 2015, de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87872.html>

Sigarreta Almira, J. M., & Laborde Chacón, J. M. (1992). *ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO UN RECURSO PARA LA INTERACCION SOCIAL*. Recuperado el 12 de Enero de 2016, de [https://www.academia.edu/8744868/ESTRATEGIA\\_PARA\\_LA\\_RESOLUCI%C3%93N\\_DE\\_PROBLEMAS\\_COMO\\_UN\\_RECURSO\\_PARA\\_LA\\_INTERACCI%C3%93N\\_SOCIOCULTURAL](https://www.academia.edu/8744868/ESTRATEGIA_PARA_LA_RESOLUCI%C3%93N_DE_PROBLEMAS_COMO_UN_RECURSO_PARA_LA_INTERACCI%C3%93N_SOCIOCULTURAL)

UNESCO. (2000). *RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS*. Obtenido de [http://www.montes.upm.es/sfs/E.T.S.I.%20Montes/Sub.%20Calidad/Recursos%20Competencias/Archivos/2000\\_IIFE%20BUENOS%20AIRES\\_%20Guia%20educacion%20RESOLUCION%20PROBLEMAS.pdf](http://www.montes.upm.es/sfs/E.T.S.I.%20Montes/Sub.%20Calidad/Recursos%20Competencias/Archivos/2000_IIFE%20BUENOS%20AIRES_%20Guia%20educacion%20RESOLUCION%20PROBLEMAS.pdf)

## **ANEXOS**

**VIDEO (estudiante 1-602):**

### **ACTIVIDAD 1**

#### **APPLET 1**

Profesor: vamos a solucionar unas actividades, debes leer el enunciado e intentar desarrollarlas, si tienes alguna pregunta la puedes hacer.

Estudiante: listo

Profesor: acá esta la primer actividad (el docente le muestra el primer Applet)

Estudiante: (el estudiante comienza leyendo el enunciado del Applet 1)... profe se puede unir todos los puntos.

Profesor: si crees que así está dividido hazlo.

Estudiante: (el estudiante comienza a unir todos los puntos entre sí)... listo profe termine.

Profesor: bueno cuantos triángulos hay

Estudiante: (el estudiante comienza un conteo de los triángulos obtenidos)... huy profe esto no es un triángulo (señala una figura de 4 lados)

Profesor: en ese caso que se puedes hacer para que solo hayan triángulos.

Estudiante: me toca hacer todo de nuevo porque quedo mal.

#### **APPLET 2**

Profesor: vamos a resolver este ahora (el docente le presenta el segundo Applet)

Estudiante: listo (el estudiante comienza a leer el enunciado)... (Une los puntos una de las diagonales de los cuadrados),

Estudiante: (al dividir el triángulo grande lo hace uniendo los puntos, el estudiante se queda mirando esta figura) profe con este triángulo grande no sé qué hacer.

Profesor: si colocas un punto sobre uno de los lados de ese triángulo, no podrías dividirlo para que quede igual al verde.

Estudiante: voy a ver si se puede (ubica un punto sobre el triángulo grande y traza la recta de este punto a cada uno de los vértices de la figura)... no, no se puede

### **APPLET 3**

Profesor: (presenta al estudiante el tercer Applet) ahora lee este.

Estudiante: (el estudiante lee el enunciado) ¿profe puedo copiar y pegar ese cuadrado?

Profesor: si (el docente le muestra como replicar la figura)

Estudiante: (lleva las copias del patrón para recubrir la figura)

Profesor: mira que hay cuadrados que están unos encima de otros como este, intenta cuadrar eso para que no quede uno sobre otro.

Estudiante: (manipula el Applet intentando colocar los cuadrados más ordenados) listo profe ya los cuadre lo mejor que pude.

Profesor: ¿bueno y cuantos cuadrados hay?

Estudiante: treinta

### **ACTIVIDAD 2**

#### **APPLET 1**

Profesor: Esta es la segunda actividad (presenta el Applet), debes recubrir la figura con esos triángulos y cuadrados.

Estudiante: (el estudiante comienza a ubicar los cuadrados en la parte de inferior de la figura, luego lleva los triángulos en la posición superior izquierda de la figura), profe acá arriba necesito otros triángulos y no los tengo.

Profesor: pero esos triángulos que tienes hay no puedes ubicarlos de alguna forma para cubrir eso que falta.

Estudiante: no.

Profesor: entonces que se puede hacer

Estudiante: nada.

#### **APPLET 2**

Profesor: en esta actividad debes ubicar las figuras que tiene el ave en el cuadrado de acá, debes tener en cuenta que las figuras no pueden salir del cuadrado.

Estudiante: listo (el estudiante lleva las figuras una por una sobre el cuadrado) profe la embarre devuélvalas

Profesor: (el docente regresa las fichas que había ubicado el estudiante a su posición original)

Estudiante: (el estudiante realiza varios intentos de llevar cada figura sobre el cuadrado) profe eso no puede hacer

Profesor: entonces que puedes decir del área del ave con el área del cuadrado, son iguales o son diferentes

Estudiante: son diferentes

Profesor: ¿por qué?

Estudiante: no sé.

### **ACTIVIDAD 3**

#### **APPLE 1**

Profesor: vamos a resolver esta actividad ahora, lee con atención y resuelve las preguntas que están ahí, este va a ser el deslizador (muestra la ubicación del deslizador en el Applet) y sirve para aumentar o disminuir el tamaño del cuadrado.

Estudiante: listo (el estudiante mueve el deslizador)... profe esto (señala el deslizador) me indica el lado del cuadrado ¿no?

Profesor: así es... que puedes decir de la pregunta ¿Cómo puedes saber el área del cuadrado?

Estudiante: ¿profe que es el área?

Profesor: es la superficie o lo que está adentro de una figura, en este caso el cuadrado (se señala el contorno del cuadrado)

Estudiante: ¡ah! Ósea que son todos esos cuadraditos verdes

Profesor: si

Estudiante: fácil (el estudiante recurre al conteo), cuando aquí dice 5 (señala el deslizador y cuenta los cuadros verdes) hay 25 cuadraditos verdes.

Profesor: ahora puedes responder la pregunta sobre cómo puedes saber el área del cuadrado

Estudiante: si, contando los cuadrillos verdes.

Profesor: cuál sería el área de un cuadrado que tuviera lado 11

Estudiante: ¡jum! no se

Profesor: bueno, ¿puedes decir algo sobre el lado del cuadrado y su área?

Estudiante: no

## **APPLET 2**

Profesor: resuelve esta tu solo.

Estudiante: (lee la actividad) es lo mismo de ahorita, debo contar lo que está adentro.

## **ACTIVIDAD 4**

### **APPLET 1**

Profesor: ahora vamos a resolver esta actividad (el docente le presenta el Applet) como puedes ver hay dos deslizadores (señala los deslizadores) este te va a decir cuál es la altura y este otro te va a decir el ancho.

Estudiante: listo (traza un segmento por la diagonal del cuadrilátero) acabe

Profesor: ¿Cuántos triángulos hiciste?

Estudiante: dos

Profesor: antes habíamos trabajado sobre el área del cuadrado o rectángulo y recuerda que el área de estos es base por la altura, entonces como sería el área de uno de esos triángulos

Estudiante: (el estudiante fija su mirada al Applet)... no sé.

## **ACTIVIDAD 5**

### **APPLET 1**

Profesor: (el docente presenta el Applet) a partir de esta figura como podrías saber cuánto es el área.

Estudiante: pero como, no entiendo

Profesor: recuerdas que habíamos trabajado el área de cuadrados, rectángulos y triángulos, además de dividir figuras en triángulos.

Estudiante: ¿ósea que puedo dividir en triángulos?

Profesor: si, si puedes hallar el área a un triángulo si

Estudiante: a bueno (el estudiante une unos puntos con otros para formar triángulos), listo ya dividí la figura en triángulos, pero son muchos.

Profesor: cómo puedes hallar el área de esos triángulos



Estudiante: no sé.

## **APPLET 2**

Profesor: ahora vamos a hallar el área de este carro, como podrías hacerlo, recuerda que lo que está de negro no se debe tener en cuenta (le presenta el Applet al estudiante señalando las secciones negras de la misma para aclarar que estas no se deben tener en cuenta en el cálculo del área)

Estudiante: pues puedo unir los puntos, pero no sé cómo hallar el área de eso (señala el carro).

**VIDEO (estudiante 5 - 801):**

**ACTIVIDAD 1 (0:00-5:08)**

**APPLET 1**

Profesor: con esas figuras dadas hay que son de café, con puntos tienes que dividirlos de tal forma que queden o triángulos o cuadrados con que lo vas hacer, con una función de línea o de puntos según lo que necesites si tienes alguna pregunta me la haces, listo okey

Estudiante: (la estudiante indica con la cabeza un sí y une puntos entre sí de tal forma que forma triángulos, en algunas figuras decide colocar puntos dentro de la figura, de tal forma que pueda construir triángulos más pequeños) y para eliminarlo (señala un segmento que había realizado por fuera de la figura)

Profesor: señala el punto de arriba (señala la herramienta de segmento)

Estudiante: (continua su proceso de crear puntos y unir segmentos)... ya.

Profesor: listo, estas segura que todo está dividió en triángulos y cuadrados

Estudiante: si... no

Profesor: mira (señala una figura que no corresponde a los triángulos ni cuadrados)

Estudiante: es que, bueno es que hay unos que son como no son triángulos sino son unas figuras geométricas que se me olvido

Profesor: señala cual

Estudiante: de pronto... estas dos (la estudiante señala una figura de tres lados)

Profesor: te refieres a esta (señala el triángulo que el estudiante indico)... no es un triangulo

Estudiante: ah no... Si, si porque tiene tres... no si yo creo que está bien

Profesor: okey, hay una figura que veo que esta por fuera de la figura la vez

Estudiante: mmm...

Profesor: que pasaría si yo necesitara esa área pero no necesito esa que está afuera ¿Qué harías?

Estudiante: no se... (La estudiante se queda observando la figura) volver a modificar la imagen ¿no?

Profesor: volver arreglar hay

Estudiante: si

Profesor: colocarías el punto dentro de la figura

Estudiante: (intenta mover el punto que se encuentra fuera de la figura) no, ya quedaría ósea quedaría distinto

Profesor: okey, una pregunta más digamos yo vi que tu colocabas puntos al azar de tal forma que formarás triángulos tengo una pregunta digamos si yo borro (el docente borra tres segmentos que al quitarlos muestran un triángulo más grande)... esas líneas este en si (señala el nuevo triángulo) no sería un triángulo

Estudiante: no porque hay varios puntos (señala los puntos que formaban los segmentos anteriores)

Profesor: no, olvida esos puntos los quitamos

Estudiante: ah sí, es un triángulo

Profesor: si este grande no es un triángulo, ósea que no necesitaría trazar esas otras líneas, solo haría uno grande

Estudiante: ah claro

Profesor: si

Estudiante: si

Profesor: okey vale

## **APPLET 2 (5:13-8:51)**

Profesor: en esta actividad lo que tienes que hacer es dividir esa figura de tal forma que los triángulos que la conforman sean iguales al verde, ósea que en apariencia sean iguales al verde, si necesitas un segmento, un punto ya sabes esas funciones, cualquier pregunta me la haces

Estudiante: (la estudiante une las diagonales de los cuadrados, además ubica un punto en uno de los lados de los triángulos más grandes para formar así un triángulo parecido al verde, esto lo hace con los demás lados de los triángulos grandes) ya

Profesor: ¿listo?

Estudiante: si

Profesor: tengo una pregunta tu ubicas un punto hay (señala uno de los puntos que ubico la estudiante en los lados del triángulo grande) que ósea qué características tiene este segmento con respecto a este (señalando los

respectivos lados creados al ubicar el punto) o ¿Por qué pusiste ese punto hay?

Estudiante: porque si hacia los dos puntos hay he... aquí se podría hacer otro triángulo (señala los lados del triángulo nuevo que formo anteriormente)

Profesor: okey y ese triángulo te asegura que es igual al verde este que acabas de señalar, es igual al verde

Estudiante: ah no, yo lo estaba haciendo como cuadrito chiquitos, entonces este (señala el triángulo que al que están haciendo referencia) si es similar a este (señala el triángulo verde)

Profesor: okey ósea que, este de acá (señala uno de los lados) con respecto a este (señala el lado del lado) como son; este segmento, con respecto a este (hace referencia a los mismos lados)

Estudiante: no, es más chiquito

Profesor: ¿son diferentes?

Estudiante: son diferentes

Profesor: ósea que esos dos triángulos son diferentes

Estudiante: (la estudiante se queda mirando los triángulos)

Profesor: ósea que alguno de esos dos no es igual a este (señala dos triángulos realizados por la estudiante y el triángulo verde)

Estudiante: son los mismos pero en forma más pequeña

Profesor: okey, ósea que ese punto lo colocaste hay, simplemente para que se acomodara un cuadradito ¿sí?

Estudiante: si

Profesor: okey

### **APPLET 3 (9:01-13:28)**

Profesor: okey, mira lo que tienes que hacer es usando ese cuadrito, intentar completar irlo llenando de tal forma que llenes toda la figura completa ¿listo? Si necesitas hacer ctrl+c ctrl+v los vas copiando y lo vas pegando ¿okey?

Estudiante: si (la estudiante comienza rellenando las partes de adentro de la figura)... acabe

Profesor: ¿listo?

Estudiante: si

Profesor: que pasa con esas áreas pequeñitas, con esos sectores pequeñitos, ellos hacen parte de la figura y no están cubiertos con cuadraditos... ¿no podrías hacer nada con esos?

Estudiante: si, podría agrupar este con este (señala dos sectores triangulares que no fueron cubiertos anteriormente)

Profesor: y como lo harías, dale maso menos como harías que este con respecto a este como seria (señala uno de los triángulos faltantes y lo compara con el cuadrado que era el patrón)

Estudiante: daría un cuadrado

Profesor: daría un cuadrado, okey entonces si yo te dijera ¿Cuántos cuadrados son necesarios para llenarla toda cuantos serian?

Estudiante: por hay unos siete seis cuadros

Profesor: ¿todo? ... ósea necesitas en total ¿Cuántos cuadros?

Estudiante: no, tres cuadros

Profesor: cuales

Estudiante: entonces seria (cuenta los triángulos sobrantes) ah no serían cuatro

Profesor: necesitarías cuatro más, ósea que en total cuantos cuadrados tiene la figura

Estudiante: ósea más estos verdes que tengo aquí (señala los cuadrados que había ubicado dentro de la figura anteriormente)

Profesor: ¿Cuántos cuadrados necesitas para completar la figura café?

Estudiante: ¿en total?

Profesor: en total

Estudiante: serian veinticinco

Profesor: veinticinco ¿Por qué veinticinco?

Estudiante: estos se unen, esto se unen (señala de aparejas los triángulos que al unirse forman cuadrados)

Profesor: cuales se unen, estos dos se unen (señala una de las parejas de triángulos), listo uno, acá (señala otra pareja de triángulos)

Estudiante: dos, tres... siete

Profesor: ósea que necesitamos ¿cuantos más?

Estudiante: siete

Profesor: siete más, listo entonces llevemos la cuenta siete cuadrados cuantos tenemos adentro

Estudiante: eh... (Cuenta los cuadrados que había colocad adentro) veintiuno

Profesor: tenemos veintiuno y necesitamos siete más, entonces ¿Cuántos necesitamos en total?

Estudiante: eh... veintiocho

Profesor: veintiocho, okey listo

## **ACTIVIDAD 2**

### **APPLET 1 (13:32-17:58)**

Profesor: en esta actividad lo que tienes que hacer haciendo uso de esos cuadrados y esos triángulos debes intentar completar o llenar esta figura azul ¿listo?

Estudiante: (la estudiante inicia ubicando los cuadrados en la parte inferior de la figura, seguido de los triángulos) y aquí como se hace para poner los cuadritos pero es que están como al revés (señala los espacios triangulares)

Profesor: ¿que esta al revés el cuadrado?

Estudiante: si... este es que la punta del cuadrado es hacia este lado (señala el sector triangular faltante)

Profesor: pero como así esto de acá es un cuadrado (señala el sector triangular)

Estudiante: si... ah no es un triangulo

Profesor: triangulo listo, entonces si ves que hay dos colores de puntos el de color gris ese te permite girar la figura, entonces coges y lo mueves ¿sí? Lo puedes mover hacia donde tú quieras, lo cuadas hay y luego lo llevas

Estudiante: (gira los triángulos y los acomoda en su respectivo lugar, terminando de recubrir la figura)

Profesor: listo okey entonces imagínate que yo necesito, eso es un piso y necesito enchaparlo ¿sí? Ósea colocarle baldosín y como tú sabes los baldosines solo los venden ¿de qué forma?

Estudiante: en cuadrado

Profesor: entonces cuantas baldosas se necesitarían para cubrir esa figura.

Estudiante: ¿toda?

Profesor: sí

Estudiante: dos

Profesor: ¿cuáles dos?

Estudiante: sería una baldosa partida y otra baldosa acá (señala los dos triángulos que al unirlos forman un cuadrado igual a los morados)

Profesor: ósea que necesitarías ¿Cuántas baldosas?

Estudiante: dos baldosas

Profesor: y las otras ¿no?, estas figuras ¿no?

Estudiante: no porque si ya están cubiertas

Profesor: pero esas también las tengo que pedir

Estudiante: ah ya... diez

Profesor: diez baldosas ¿cuáles diez?

Estudiante: estas tres y tres seis y dos ocho y estas dos son una y una (realiza conteo de las figuras empleadas)

Profesor: ahora imagínate que el área de una sola baldosa es dos

Estudiante: veinte centímetros

Profesor: ¿Cuántos?

Estudiante: veinte centímetros cuadrados

Profesor: okey vale, ¿Por qué?

Estudiante: porque se multiplica el diez por el dos y queda veinte

## **APPLET 2 (18:02-21:28)**

Profesor: con esas figuras, esas fichas que componen ese patito las ubiques dentro del cuadrado de tal forma que no se vayan a salir las fichas del cuadrado ¿sí?, ninguna se puede salir y tampoco puede quedar una ficha por fuera, si las quieres rotas sabes cómo rotarlas.

Estudiante: (mueve las fichas una por una hacia el cuadrado, intentando ubicarlas de tal forma que cumpla las indicaciones del docente, al notar que las fichas no cuadran intenta retirarlas y de nuevo lo hace)... no, no.

Profesor: ¡no!, ¿porque crees que no se puede?, que pasa las fichas que componen el patico, son más grandes ocupas mas ¿qué pasa?

Estudiante: eh... porque (queda pensando, no da respuesta alguna)

Profesor: no, que pasara con el área del patico serán iguales será más pequeña ¿Cuál es más grande?

Estudiante: pues... no porque el cuadrado es más chiquito

Profesor: ósea que el cuadrado porque ser más chiquito es menor la área con respecto al patico, ósea el patico es más grande el área ¿sí?

Estudiante: si

Profesor: okey vale

### **ACTIVIDAD 3**

#### **APPLET 1 (21:31-23:47)**

Profesor: el lado del cuadrado está dado por el deslizador ¿Qué es el deslizador?, es esto (señala la herramienta de deslizador en el Applet) yo lo puedo hacer más grande o más pequeño entonces con esa información vas a tratar de responderme estas preguntas ¿listo? digamos la primera sabiendo el lado del cuadrado, en este caso es diez ¿Cómo puedes saber el área del cuadrado?

Estudiante: eh...pues contando los cuadritos que hay y multiplicarle el numerito (señala el deslizador)

Profesor: en este caso ¿Cuánto sería?

Estudiante: eh... diez cuadritos

Profesor: y lo multiplicas por ese (señala el deslizador)

Estudiante: si

Profesor: ósea que ¿Cuánto te da?

Estudiante: eh... daría cien

Profesor: listo ósea que te da cien centímetros cuadrados

Estudiante: si



Profesor: ¿como ves ese cien aquí? (señala el cuadrado)

Estudiante: pues en todo lo que está adentro

Profesor: y ese cien ¿Cómo lo podrías expresar?, de donde sacas ese cien, digamos hay señalando ¿Qué es el área del cuadrado?

Estudiante: (no responde)

Profesor: ¿Cómo está representado ese cien hay?, hagámoslo con uno más pequeñito, para que lo puedas ver más fácil, digamos así (se baja el deslizador a 4), en ese caso cuanto seria el área de ese cuadrado, así mejor (se mueve el deslizador a 3) ahora sabes que el lado es de tres ¿Cuánto seria el área?

Estudiante: nueve

Profesor: ¿Cómo ves el nueve hay?

Estudiante: en nueve cuadritos

Profesor: ósea que el nueve es la cantidad de cuadritos

Estudiante: si

Profesor: ósea que si es más grande y digamos tengo esto (se mueve el deslizador a 4), se supone que cuantos cuadritos tiene que tener adentro

Estudiante: dieciséis

Profesor: y ¿si los hay?

Estudiante: si

Profesor: listo ahora vamos al otro el que teníamos antes el grande (se lleva el deslizador a 10), tu decías que era cien ¿sí?, entonces ese cien que significa

Estudiante: que son todos los cuadritos

Profesor: ósea que habría ¿cuantos cuadritos?

Estudiante: cien cuadritos

Profesor: okey vale

## **ACTIVIDAD 4**

### **APPLET 1 (23:51-25:24)**

Profesor: listo mira el objetivo es, que con estos dos deslizadores (los señala) me van a indicar los lados del cuadrado ¿listo? el objetivo es que con una sola línea me dividas ese cuadrado de tal forma que se formen dos triángulos

Estudiante: (traza la diagonal del cuadrado)

Profesor: ahora la pregunta es cómo es el área del cuadrado

Estudiante: ¿el área del cuadrado? cien

Profesor: y ¿cómo sería el área de uno de los triángulos?

Estudiante: ¿el área de uno de los triángulos?

Profesor: si de uno solo

Estudiante: pues hay sería base por altura y se divide en dos

Profesor: ósea que en este caso cuanto es

Estudiante: cincuenta

Profesor: (modifica los deslizadores en 10 y 5) ¿y en este caso?

Estudiante: eh... sería diez por cinco cincuenta y es base por altura y sería veinticinco

Profesor: okey uno de estos con respecto al grande cuanto es (señala el triángulo del rectángulo)... ósea un solo triángulo respecto al rectángulo ¿qué es?

Estudiante: la mitad

Profesor: okey

## **ACTIVIDAD 5**

### **APPLET 1 (25:29-29:43)**

Profesor: okey ya con las actividades anteriores ya viste que puedes hallar cuadrados, triángulos y rectángulos, para hallar áreas el objetivo es que haciendo uso de ello me halles el área total del sol tu veras como lo divides como haces el objetivo es que me puedas decir el área del sol.

Estudiante: (la estudiante crea un cuadrado con las esquinas del sol que sobrepasa en algunas partes la figura)

Profesor: listo

Estudiante: si

Profesor: tu hayas dos

Estudiante: cuadrados

Profesor: cuadrados, y le puedes hallar el área de esos dos cuadrados ¿sí?

Estudiante: si

Profesor: okey, entonces si tú observas lo voy ampliar hay unos sectores que están en blanco que no son parte del sol que haces con eso

Estudiante: los quito de hay

Profesor: ¿y cómo los quitas?...

Estudiante: eh... hallando el área de la figura

Profesor: y ¿Cuál figura?

Estudiante: del cuadrado que esta hay

Profesor: ósea hallas el cuadrado listo y como hallarías esa área blanca

Estudiante: (queda mirando la pantalla)

Profesor: porque esa área blanca no hace parte del sol, hace parte del cuadrado pero no del sol, ¿Qué figura harías? ¿Puedes hacer una figura?

Estudiante: eh... triángulos

Profesor: ¿cómo sería el triángulo?

Estudiante: seria así (construye un triángulo en las partes en blanco)

Profesor: vas quitando las partes en blanco okey, listo ahora la pregunta es tu creas dos cuadrados grandísimos y si te fijas uno se sobrepone al otro ósea un área que comparten los dos ¿Qué harías con esa área que comparten los dos?... es decir aquí hay una áreas que los dos cuadrados tienen esa misma área ósea la estarías haciéndola dos veces y solo la necesitas una ¿Qué haces?

Estudiante: pues se la quito

Profesor: y como le quitarías esa área

Estudiante: restándosela

Profesor: y como se la restarías, digamos que este cuadrado vamos a tomarlo como el principal listo, entonces que nos haría falta calcular... si quieres vamos a pintarlo de otro color para que vayas viendo (se colorea uno de los dos cuadrados) que haría falta

Estudiante: los otros triángulos que quedan

Profesor: bien entonces que nos haría falta, estos triángulos de acá y como tu decías antes las partes que me sobran lo que hago es quitárselas, así se haría el resto ¿bien?

Estudiante: si

### **APPLET 2 (29:48-34:06)**

Profesor: listo mira en esta actividad lo que tienes que hacer, igual que en el sol hallarle el área pero al carrito pero tienes que tener en cuenta que las partes negras las ventanas no se van a tener en cuenta en el área total, entonces tú vas a dividir eso de alguna forma para hallar el área del carro

Estudiante: (la estudiante ubica algunos puntos en el carro para formar figuras geométricas, inicia con una de las llantas, y hace un rectángulo dentro de este y ubica otro punto dentro de este para formar unos triángulos que le permiten recubrir más espacio y crea figuras dentro del carro que recubran un mayor espacio) ...

Profesor: listo, ven miramos acá en la rueda que es lo que pasa digamos esto es lo que tu tomaste pero si te das cuenta esta parte de acá aun no la has tomado (señala un espacio en blanco de la rueda) que podrías hacer hay

Estudiante: hacer un triangulo

Profesor: ósea harías otro triangulo hay (hace referencia al espacio en blanco), en cada espacio lo llenarías así

Estudiante: si

Profesor: listo, que haces con o que no necesitas que son las ventanas

Estudiante: le quito eso

Profesor: lo restas

Estudiante: si

Profesor: listo

## **VIDEO (estudiante 6-802):**

### **ACTIVIDAD 1**

#### **APPLET 1 (0:00-2:33)**

Profesor: en esta actividad es que mediante líneas rectas dividas esas figuras en triángulos o cuadrados, si tienes algún tipo de pregunta me la haces y cuando hayas terminado me avisas ¿listo?

Estudiante: listo vale (la estudiante mediante puntos une las figuras obteniendo triángulos, también ubica puntos dentro de la figura de tal forma que logre realizar triángulos)... listo

Profesor: listo, esta figura de acá es un triángulo (señala una figura que no corresponde a triángulos)

Estudiante: no

Profesor: hay alguna forma para hacerlo triangulo

Estudiante: si

Profesor: ¿cuál?

Estudiante: (la estudiante crea un punto en un lado de la figura que no correspondía y posterior a este une los puntos entre si formando triángulos)

Profesor: listo

#### **APPLET 2 (2:36-4:05)**

Profesor: la idea es dividir esa figura en triángulos que en apariencia sean iguales al verde, lo mismo uniendo puntos trazando segmentos

Estudiante: (la estudiante divide las diagonales del cuadrado, al llegar al triangulo grande ubica un punto en uno de los lados del triángulo y une puntos entre sí lo mismo lo realiza en el otro lado del triángulo)

Profesor: ¿listo?

Estudiante: listo

Profesor: yo veo que... como estas segura de que este triángulo es igual a este

Estudiante: no, no se

Profesor: ¿no son iguales?

Estudiante: no

Profesor: entonces aquí intentas colocar un punto, no sé al azar tiene algún sentido que ese punto vaya hay

Estudiante: no

Profesor: ósea simplemente intentas colocarlo hay para que apariencia sea igual

Estudiante: si

Profesor: listo

### **APPLET 3 (4:09-6:23)**

Profesor: en esta actividad lo que tienes que hacer es con el uso de ese cuadrado intentar cubrir la figura café entonces puedes hacer ctrl+c ctrl+v, para pegar y copiar los cuadritos ¿listo?

Estudiante: listo vale (la estudiante copia y pega cuadrados dentro de la figura, dejando espacios triangulares en los extremos de este) listo

Profesor: okey, si te fijas hay unas partes que están todavía en café ósea que no están cubiertas ¿Qué puedo hacer con esos sectores?

Estudiante: entonces colocaría unos cuadros (la estudiante termina de recubrir los espacios faltantes con cuadrados)

Profesor: si te fijas hay sectores de la figura que se salen ahora de la figura que pasa con esos sectores

Estudiante: pues hay no sabría que hacer porque hay no me servirían los cuadrados, entonces no sabría que hacer

Profesor: entonces si yo te dijera cuantos necesitas en total para cubrir ¿Cuánto sería?

Estudiante: (la estudiante cuenta los cuadros empleados) treinta y cinco

Profesor: treinta y cinco

### **ACTIVIDAD 2**

#### **APPLET 1(6:27-7:44)**

Profesor: tienes que intentar hacer es que haciendo uso de esos triangulo y esos cuadrados intentar cubrir la que está en azul ¿vale?

Estudiante: listo vale (la estudiante traslada las figuras dentro de la azul al momento de girar la figura triangular la determina por si sola colocando el puntero en uno de sus puntos)... listo

Profesor: okey, si yo te preguntara cuantos cuadrados necesitas para cubrir toda la figura cuantos dirías

Estudiante: necesitaría diez porque estos dos (señala dos triángulos) se unen para formar un cuadrado

Profesor: okey vale

### **APPLET 2 (7:48-10:43)**

Profesor: bueno el objetivo es que con esas figuras que componen ese pato intentes ubicarlas dentro del cuadrado, listo...dale

Estudiante: listo dale (la estudiante traslada las figuras ubicándolas dentro del cuadrado realiza esto varias veces, ubica las figuras de tal forma que queda un pequeño espacio fuera del cuadrado)... listo

Profesor: okey si tú te fijas hay un sector que se sale del cuadrado que pasa el área del pato es más grande con respecto al cuadrado o porque crees que se sale

Estudiante: creo que el pato es más grande

Profesor: okey

### **ACTIVIDAD 3**

#### **APPLET 1 (10:46-12:03)**

Profesor: listo okey en esta actividad lo que tienes que hacer intentar responder unas preguntas ese cuadrado está dado por un deslizador que me indica el valor del lado ¿listo?, entonces la primera pregunta es que entiendes por área

Estudiante: eh... creo que es todo lo que hay dentro de algo

Profesor: okey entonces en este caso cual sería el área del cuadrado

Estudiante: creo que serían todos los cuadritos verdes de hay

Profesor: okey, entonces como podrías saber el área de ese cuadrado sabiendo que el lado es diez

Estudiante: (el estudiante cuenta los cuadros que hay dentro del cuadrado, en un comienzo cuenta uno por uno luego hace grupos de a diez) cien

Profesor: hay cien bien entonces puedes de alguna forma tener una relación esos cien de diez que tiene de lado

Estudiante: no

Profesor: como lo harías en este caso

Estudiante: contaría (cuenta los cuadritos que hay dentro) treinta y seis

Profesor: treinta y seis, perfecto ósea que no hay ninguna relación entre ese treinta y seis y el seis de lado

Estudiante: no se

Profesor: no sabes bueno

### **APPLET 2(12:05-13:01)**

Profesor: igual que la actividad anterior esta vez te voy a presentar un rectángulo y voy a poder variar que es la base y la altura

Estudiante: listo vale

Profesor: entonces lo que intentas es que me digas digamos en este caso cuanto seria el área de ese rectángulo

Estudiante: (cuenta los cuadrados que hay dentro del rectángulo) cuarenta

Profesor: cuarenta okey y en este caso (mueve los deslizadores)

Estudiante: (vuelve a contar los cuadros dentro del rectángulo) quince

Profesor: okey tú ves algún tipo de relación entre ese cinco y ese tres que son los lados

Estudiante: no, no se

Profesor: okey

### **ACTIVIDAD 4**

#### **APPLET 1 (13:05-13:58)**

Profesor: lo que tienes que hacer es dividir ese cuadrado con un solo segmento ¿listo? De tal forma que queden formados dos triángulos ¿listo?

Estudiante: listo (la estudiante traza la diagonal del cuadrado) listo

Profesor: listo, entonces sabiendo que el cuadrado es diez por diez en este caso como podrías hallar el área de uno solo de esos triángulos

Estudiante: no, no se

Profesor: ¿por qué no sabes?

Estudiante: porque no tengo los cuadritos para contar

Profesor: ósea que sabiendo los lados del cuadrado no podrías hallar el área al cuadrado



Estudiante: no, no se

## **ACTIVIDAD 5**

### **APPLET 1 (14:01-16:10)**

Profesor: el objetivo es que intentes cubrir con figuras ya sabes hacer triángulos, cuadrados, rectángulos ¿sí? Para hallarle el área total al sol

Estudiante: vale (une varias diagonales del circulo extendiéndolas a las esquinas)... listo

Profesor: con esas figuras podrías calcularle el área al sol

Estudiante: mmm... no

Profesor: que deberías hacer para poder hallarlo

Estudiante: no sé, yo creo... (No responde nada)

Profesor: comenzando que tú trazaste líneas, pero yo no veo ninguna figura no veo triángulos, no veo cuadrados no veo rectángulos, ósea que deberías formar figuras

Estudiante: si

Profesor: intenta formar figuras

Estudiante: (la estudiante une otros puntos intentando formar triángulos) hay me quedan triángulos

Profesor: creo que en el centro formaste una serie de triángulos, listo pero si te fijas hay unos sectores del sol que están por fuera de esos triángulos y esos también hace parte del sol es necesario crear otras figuras o como hallarías el área de esas partes que faltan... si ves esta área de acá (señala un sector de color amarillo del sol)

Estudiante: si

Profesor: eso hace parte del sol y está por fuera, y no veo ninguna figura no hay un triángulo ni nada

Estudiante: si

Profesor: tendrías que crear de alguna forma un triángulo para poder hallarle el área.

Estudiante: (mueve la cabeza indicando no)

Profesor: ¡no!, ósea no le sumas esa área

Estudiante: mmm... no lo dejaría así

Profesor: ósea no encontrarías la forma de hallar esos triángulos

Estudiante: no, no lo hallaría

### **APPLET 2 (16:15-19:38)**

Profesor: el objetivo es que por recubrimiento ósea con figuras cuadrados triángulos intentes hallar el área de ese carrito teniendo en cuenta que las partes negras ósea las ventanas esas no se van a tener en cuenta ¿listo?

Estudiante: listo, vale (la estudiante coloca una serie de puntos sobre el carro trazando a su vez segmentos que le permitan formar figuras geométricas)... (En las partes de las ruedas coloca segmentos dentro de estas sin formar figuras algunas)... listo

Profesor: ¿estas segura? Mira esta figura de aquí (señala un trapecio) es un triángulo

Estudiante: no, es un rectángulo

Profesor: es un rectángulo

Estudiante: si

Profesor: okey, digamos aquí (señalando la rueda) voy ampliar un poquito, tu trazas unas líneas aquí y me imagino que tratas de formar unos triángulos hay

Estudiante: si

Profesor: tú ves que le faltan líneas ¿no? Para que sean triángulos... supongamos que este si podría ser un triángulo (completa la figura colocando el segmento correspondiente) ¿sí?

Estudiante: si

Profesor: pero si yo amplio hay todavía un sector que le falta a la rueda ¿cierto?

Estudiante: si

Profesor: como harías para eso

Estudiante: no se

Profesor: no sabes lo dejarías así solo dejarías la del triángulo

Estudiante: si

Profesor: okey digamos si tú dices que esto es un rectángulo (señala el trapecio), como le hallarías el área a ese rectángulo

Estudiante: pues no sabría porque antes la podría calcular por los cuadritos y acá no tengo cuadritos, entonces no sabría

Profesor: listo, si tuvieras una cantidad de cuadritos digamos que esas figuras tuvieran una cantidad de cuadritos ¿Cómo hallarías el área total del carro?, digamos todas las figuras tienen "x" cantidad de cuadritos digamos este tiene cinco este cuatro tres (señala diferentes figuras indicándoles una supuesta área a cada uno) ¿sí? Como harías para hallar el área total del carro

Estudiante: las contaría todos los cuadritos

Profesor: las cuentas todas y después que haces con eso

Estudiante: los sumaria

Profesor: okey, vale listo

## **VIDEO (estudiante 7 - 901):**

### **ACTIVIDAD 1**

#### **APPLET 1 (0:00-2:30)**

Profesor: la idea es, bajo líneas tienes que unirlos para que se formen triángulos

Estudiante: (empieza a unir diferentes puntos entre sí, de tal forma que le queden triángulos y cuadrados)

Profesor: ¿listo?

Estudiante: listo

Profesor: ¿todos son triángulos?

Estudiante: no se espérate (la estudiante verifica cada una de las imágenes para observar si están divididas en triángulos)... listo creo que si

Profesor: listo, ¿segura?

Estudiante: (la estudiante continua verificando y arreglando las figuras que no son triángulos)... listo... ya, listo

Profesor: ¿todos son triángulos o cuadrados?

Estudiante: si, triángulos

Profesor: ¿Qué pasa con este? (el docente señala una figura de 4 lados irregulares)

Estudiante: no (traza líneas en los polígonos de 4 lados sobre dos puntos opuestos entre sí para formar triángulos)

Profesor: listo, supongamos que son triángulos o cuadrados, ¿habría alguna forma de hallar el área a uno de estos?

Estudiante: si

Profesor: ¿cómo?

Estudiante: espérate si área es lado por lado, pero esto acá no es un cuadrado (señala uno de los triángulos), entonces seria altura (el estudiante se queda en silencio)

#### **APPLET 2 (2:34-4:10)**

Profesor: la idea es que divida esa figura en triángulos semejantes al patrón ósea al verde (señala el patrón)

Estudiante: (la estudiante divide los cuadros por sus diagonales, al abordar uno de los triángulos grandes lo divide por la altura del mismo y el otro triángulo grande lo divide en dos de diferente tamaño, el paralelogramo romboide lo traza por sus puntos opuestos)

Profesor: este es igual al patrón (señala uno de los triángulos de diferente forma y tamaño del patrón) tu formaste este, este (señala otro triángulo que no es igual al patrón) es igual a este (señala el patrón)

Estudiante: no tendría que quedar recto.

Profesor: y ¿este?, bueno ese digamos que ya vimos que no es ¿y este (señala otro triángulo que no es igual al patrón) es igual a este (señala el patrón)? ... ¿no se puede hacer nada?

Estudiante: no espérate (la estudiante asienta con la cabeza que la respuesta es no, uniendo puntos de tal forma que construya más triángulos)

Profesor: son iguales

Estudiante: no espérate... no, no quedan iguales

Profesor: ¿imposible?

Estudiante: si

Profesor: okey

### **APPLET 3 (4:13-5:52)**

Profesor: la idea es que con esta figura que es un cuadrado (señala el patrón), completes esta área de esa área azul que esta hay (la figura de mayor tamaño, la cual debe ser cubierta con el patrón)

Estudiante: hay, esto no deja ver

Profesor: espérate (docente manipula el software realizando unos cambios de objetos fijos)

Estudiante: (rellena parcialmente la figura con los cuadrados, deja espacios en blanco que tienen forma de triángulos)...

Profesor: ya terminaste que

Estudiante: si

Profesor: pasa con estas áreas (señala las secciones que aún no están recubiertas)

Estudiante: que sobran

Profesor: no se pueden recubrir

Estudiante: no, con triángulos o girando el sentido de la figura (señala el cuadro sobre su diagonal indicando que debe partirla por la mitad)

Profesor: (crea un triángulo con las características de que sea la mitad del patrón)

Estudiante: (la estudiante lleva este nuevo triángulo a los espacios faltantes de la figura),

Profesor: con esas figuras completas, las llena toda ¿cierto?

Estudiante: si

Profesor: entonces la pregunta es cuantos cuadrados necesitas para llenarla toda

Estudiante: cuadrados hay 21 acá cuadrados como tal

Profesor: ósea si yo, imagínate si son tabletas para enchapar cuantos baldosines pedirías para enchapar eso

Estudiante: veintiuno, veintidós, veintitrés,..., veintiocho

Profesor: veintiocho, okey vale

## **ACTIVIDAD 2**

### **APPLET 1 (5:55-8:02)**

Profesor: la idea de esto es que usando figuras estas figuras llenas esto, lo mismo como si fueras a enchapar la figura

Estudiante: (la estudiante lleva figura tras figura recubriendo la figura final, realiza giros en los triángulos que son necesarios para recubrir la figura azul)...

Profesor: cuantos cuadrados necesitas para completar la figura

Estudiante: (la estudiante cuenta los cuadrados usados omitiendo los triángulos) ocho

Profesor: lo mismo

Estudiante: ocho

Profesor: imagínate que es lo mismo un enchape cuantos baldosines pides en total.

Estudiante: diez

### **APPLET 2**

Profesor: el objetivo de estas figuras es que las ubiques dentro de ese cuadrado

Estudiante: (la estudiante traslada figura tras figura hacia el cuadrado ubicándolas dentro de este, realiza diferentes procesos para llevar a cabo esto)...

Profesor: no pudiste

Estudiante: no, no pude

Profesor: listo vale, entonces que pasa, ¿por qué crees que no se puede? el área del pájaro es más grande o más pequeña con respecto a la del cuadrado

Estudiante: más grande

Profesor: es más grande por eso no se puede

Estudiante: si

Profesor: listo vale

Estudiante: listo

Profesor: gracias

### **ACTIVIDAD 3**

#### **APPLET 1**

Profesor: este de acá, este de acá arriba (señala el deslizador) te va indicar que tan grande es el cuadrado, entonces digamos que el cuadrado se hace más pequeño (mueve el deslizador a un valor más pequeño) bien

Estudiante: listo

Profesor: entonces como podrías saber el área del cuadrado teniendo en cuenta lo que tiene acá no más olvidándote de lo que es lado por lado.

Estudiante: que es lo que, ¿sacar el área?

Profesor: como podrías sacar el área a partir de un lado... que es el área en este cuadrado

Estudiante: en este sería veinte

Profesor: el área sería ¿veinte? Ahí, por que

Estudiante: lado por altura

Profesor: esto significa el lado, ósea 10 de lado

Estudiante: diez de lado

Profesor: cuanto mediría de acá a acá (señala otros de los lados del cuadrado)

Estudiante: lo mismo porque es un cuadrado

Profesor: diez y tú me dices

Estudiante: veinte

Profesor: ósea que diez por diez es veinte

Estudiante: a perdón cien que pena, cien

Profesor: cien, a bueno para ti que es el área

Estudiante: es la superficie de un objeto

Profesor: bueno listo entonces dime el área de eso (el docente modifica las dimensiones del cuadrado de 9 cm de lado)

Estudiante: ochenta y uno

Profesor: y como lo ves representado acá (señala el cuadrado)

Estudiante: lado por altura

Profesor: y tú me dices que es la superficie, ósea que es todo esto (señala el contorno del cuadrado) como sabes que esto es ochenta y uno

Estudiante: acá hay nueve y acá hay nueve, entonces empezar a contar los cuadritos

Profesor: okey vale

## **APPLET 2**

Profesor: bueno este es igual sino que aquí vas a variar los lados tanto el lado y tú lo llamas la altura el otro lado, entonces como podrías hallarle el área a ese

Estudiante: es un rectángulo entonces quedaría al cuadrado (fija su mirada al computador)... ¡como es!, ¿que toca hacer?

Profesor: el área, como le hallarías el área

Estudiante: multiplicando el lado por la altura

Profesor: y ¿cómo sería en este caso?

Estudiante: ocho por tres

Profesor: y cuanto sería



Estudiante: veinticuatro

#### **ACTIVIDAD 4**

Profesor: te están preguntando que bajo un segmento divides ese cuadrado de tal forma que se formen dos triángulos como lo harías

Estudiante: de esta esquina a esta esquina (traza diagonal del cuadrado)

Profesor: listo y ahora te van a preguntar como hallarías el área de uno de esos triángulos

Estudiante: base... base como es base por altura al cuadrado, no dividido en dos

Profesor: ósea en este caso como sería el área del triángulo sabiendo que estos son los lados (señala los deslizadores)

Estudiante: "a" ese lado, ¿"a" que representa?

Profesor: este es un lado y este es el otro (señala un lado y su respectivo deslizador)

Estudiante: entonces sería la mitad de ese ósea cinco, no mentiras no tiene por qué sacarle mitad sería diez y diez sería ... diez por diez dividido en dos cincuenta

Profesor: okey

#### **ACTIVIDAD 5**

##### **APPLET 1**

Profesor: el área de ese sol, como lo vas hacer dividiendo la figura o en triángulos, o en rectángulos o en cuadrados porque esas áreas las conoces ¿cierto? entonces si dibujas un triángulo aquí podrías de alguna forma podrías hallar el área de ese entonces usando esas figuras como completarías esa figura (señala el sol)

Estudiante: (la estudiante une los puntos fronterizos de la figura, posterior hace uniones formando rectángulos dentro del sol)

Profesor: así hallarías el área del sol, de solo el sol

Estudiante: si

Profesor: bueno como restarías, digamos hallas la de los rectángulos y como haces con estas áreas que están en blanco, porque esas no hacen parte del sol ¿cierto?

Estudiante: no

Profesor: listo qué harías con esas áreas

Estudiante: se le restan

Profesor: se le resta al resto, listo

## **APPLET 2**

Profesor: igual que la actividad anterior lo que tienes que hacer es dividir ya sea en triángulos cuadrados rectángulos de tal forma que halles el área del carrito pero sin tener en cuenta esas partes negras

Estudiante: (la estudiante une las esquinas del carro de forma horizontal y las superiores las une formando triángulos) listo

Profesor: así podrías hallar digamos que pasa con estas partes de acá...

Estudiante: como es la de un círculo, el radio...

Profesor: bueno usarías el área de un círculo

## **VIDEO (estudiante 2 - 902):**

### **ACTIVIDAD 1**

#### **APPLET 1 (0:00-2:10)**

Profesor: con líneas divides las figuras ya sean en triángulos o cuadrados

Estudiante: listo (la estudiante divide cada figura en triángulos)... puedo poner un punto

Profesor: si (señala la herramienta de punto)

Estudiante: (crea el punto y sigue uniendo los puntos)...listo

Profesor: listo, primera pregunta ¿cómo hallarías el área de esta figura?

Estudiante: he... pues sumo el área de los triángulos de los cuadrados y de los rectángulos

Profesor: ha rectángulos, recuerda que son con cuadrados no

Estudiante: a ok

Profesor: entonces ¿qué haces?

Estudiante: pues igual como le puedo hallar el área al rectángulo entonces pues no habría problema

Profesor: okey vale

#### **APPLET 2 (2:13-4:10)**

Profesor: okey la idea es que dividas esta figura lo mismo con segmentos igual que en el anterior pero que los triángulos que se formen sean iguales al verde ósea al patrón que en apariencia sean iguales ¿listo?

Estudiante: (la estudiante divide inicialmente los cuadrados por su diagonal, en los triángulos más grandes une la altura de dichos triángulos)... (Se detiene la estudiante mirando el Applet)

Profesor: ¿que necesitas?

Estudiante: un punto medio acá

Profesor: entre estos dos

Estudiante: si entre este y este

Profesor: (le muestra la opción de punto medio)

Estudiante: (saca puntos medio entre los lados de los triángulos mayores)

Profesor: ¿qué intentas?

Estudiante: punto medio entre este y este (señala dos vértices continuos del triángulo)

Profesor: listo, punto medio pícale solamente, señalas acá y acá (señala dichos vértices)

Estudiante: creo que es este (señalando los triángulos formados)

Profesor: si, vale

Estudiante: listo

### **APLET 3 (4:14-5:41)**

Profesor: listo, el objetivo de esto es que haciendo uso de este cuadradito llenes esta figura ósea debe recubrirla toda ¿listo? dale

Estudiante: ¿cómo...? (indica cómo puede reiterar el cuadro)

Profesor: ctrl+c y ctrl+v

Estudiante: (copia y pega los cuadros que logra cubrir dentro de la figura) listo... para llenar esto tendría que cortar un cuadrado en dos (señala la diagonal del cuadrado)

Profesor: necesitas la mitad del cuadradito

Estudiante: si, necesitaría la mitad de ese cuadradito

Profesor: okey, entonces la pregunta es imagínate que estos son baldosas (señala el patrón) y eso es un piso (señala la figura a recubrir) y necesitas enchaparlo ¿cuantas baldosas necesitas pedir para enchapar eso?

Estudiante: en total (cuenta las baldosas de tres en tres que son las que están adentro y las de afuera cuenta dos triángulos como si fuera un cuadrado)... veintiocho baldosas

Profesor: veintiocho baldosas, vale

## **ACTIVIDAD 2**

### **APPLET 1(5:44-7:08)**

Profesor: listo, mira en esta actividad lo que debes hacer es haciendo uso de esas figuras de esos cuadrados cubrir en su totalidad esta

Estudiante: listo

Profesor: vale

Estudiante: (la estudiante traslada las figuras sobre la figura a recubrir)...  
¿estos los puedo girar? (señala uno de los triángulos)

Profesor: si, te paras en este punto y puedes girar (señala un punto de los triángulos)

Estudiante: a bueno

Profesor: listo

Estudiante: (la estudiante gira la figura y la ubica) listo

Profesor: listo, entonces la pregunta es, lo mismo si necesitas enchapar ese piso y te vendes las baldosas en cuadrado ¿cuantos cuadrados necesitas?

Estudiante: a okey (cuenta los cuadrados y toma dos triángulos como un cuadrado) diez necesitaría

Profesor: okey

### **APPLET 2 (7:10-8:29)**

Profesor: listo mira con esas figuras que formas el patito el objetivo es que las intentes ubicar dentro del cuadrado ósea que queden haya dentro del cuadrado ¿listo?

Estudiante: listo

Profesor: dale

Estudiante: (traslada cada figura dentro del cuadro intentando que al colocarlos no quede espacio sobrante dentro de este, realiza este proceso varias veces)...  
no eso es imposible no caben todas las figuras ahí

Profesor: okey entonces el área del patito con respecto al área del cuadrado como es más grande más pequeño ¿Qué pasa?

Estudiante: pues si no me caben las figuras del patito es porque este (señala el patito) es más grande que este (señala el cuadrado)

### **ACTIVIDAD 3**

#### **APPLET 1(8:23-9:48)**

Profesor: este deslizador va indicar el lado del cuadrado, yo lo puedo hacer en este caso de lado diez o lo puedo hacer más pequeño ¿listo? Y me vas a intentar responder estas preguntas

Estudiante: (lee la pregunta sobre el área del cuadrado respecto su lado)...  
pues multiplicando lado por lado

Profesor: y listo lado por lado, en este caso cuanto seria el área

Estudiante: en este caso el área es de diez

Profesor: ¿el área?

Estudiante: ah no, el área seria de cien

Profesor: de cien ¿Por qué? Porque Multiplicaste lado por lado

Estudiante: multiplique lado por lado este diez (señala un lado) y el otro lado diez

Profesor: listo vale, como podrías ósea para ti que significa el área ¿qué es el área?

Estudiante: ¿el área?

Profesor: si

Estudiante: es todo lo que va dentro de ese cuadrito

Profesor: okey y como se ve expresado el área en este cuadrado

Estudiante: en cuadritos

Profesor: en cuadritos. Ósea que en total cuantos cuadritos hay aquí adentro

Estudiante: cien cuadritos

Profesor: cien cuadritos ah listo okey vale

### **APPLET 2 (9:51-10:43)**

Profesor: en esta actividad igual que en la anterior lo que pasa es que ya en este si te voy a poner a variar los lados, en este ejemplo hay cuatro con respecto a ocho entonces como hallarías el área de ese rectángulo

Estudiante: mmm... multiplicando la base por la altura

Profesor: ósea cuanto daría

Estudiante: daría ocho por cuatro treinta y dos

Profesor: listo y que significa ese treinta y dos

Estudiante: ese treinta y dos significa todo lo que está dentro del cuadrito

Profesor: ósea que estos cuadritos cuantos son (señala los cuadros internos del rectángulo)

Estudiante: si los cuento uno por uno me darían treinta y dos

Profesor: okey, ósea en este ejemplo ¿cómo sería?

Estudiante: tendría que multiplicar siete por cinco me daría treinta y cinco, que es el número de cuadritos que hay por dentro

Profesor: okey vale gracias

#### **ACTIVIDAD 4**

##### **APPLET 1 (10:46-11:58)**

Profesor: okey, el objetivo de esta tengo dos deslizadores que me indican los lados del cuadrado, se pueden formar rectángulos por lo que puedo variar eso (señala los deslizadores) listo, el objetivo es que con una sola línea, dividas esa figura de tal forma que se formen dos triángulos ¿Cómo?

Estudiante: pues dividiendo este cuadrado en dos (traza con el puntero la diagonal del cuadrado) aquí y aquí

Profesor: ósea necesitas una línea (el docente une la diagonal del cuadrado por medio de una línea) listo, entonces como sería el área de uno de esos triángulos

Estudiante: ¿de uno de esos triángulos? Pues ya tengo la opción de base por altura dividido en dos que es la mitad

Profesor: okey, en este caso cuanto sería

Estudiante: cincuenta

Profesor: okey y en este caso

Estudiante: en ese caso sería lo mismo base por altura que sería cinco por diez dividió en dos veinticinco

#### **ACTIVIDAD 5**

##### **APPLET 1 (12:02-13:50)**

Profesor: la idea es que me halles el área del sol ya vimos que puedes dividir en triángulos, rectángulos, cuadrados, esas áreas las puedes hallar ¿cierto? entonces el objetivo es que dividas eso de tal forma que puedas hallar el área total del sol okey dale

Estudiante: okey (mira fijamente la pantalla) este pedazo que esta acá es igual a este pedazo del sol

Profesor: si teóricamente es simétrico si

Estudiante: okey (la estudiante trabaja con una de las partes del sol la que está ubicada en el cuadrante de los números positivos) como me dijiste que este lado es igual como es simétrico, entonces hay lo que yo hice fue tomar solamente una parte del sol, saque esos triángulos... entonces tengo estos tres triángulos y sumo esos tres triángulos, el área perdón como son iguales entonces lo que puedo hacer es multiplicarlo por cuatro y así podría hallar el área del sol

Profesor: vale

### **APPLET 2(13:54-15:53)**

Profesor: bueno mira en este lo que tienes que hacer es haciendo lo mismo triángulos cuadrados no se de tal forma que puedas decir el área del carrito, teniendo en cuenta que las partes negras no se van a tener en cuenta ¿listo? Okey dale

Estudiante: (crea un rectángulo que abarca todo el cuadrado sobrepasando algunas partes del mismo) ¿te digo lo que voy hacer? Voy a crear un rectángulo total y de acá le saco los triángulos y sumo multiplico perdón el... saco el área del rectángulo y después le resto este pedazo de acá (señala las secciones sobrantes de la figura)

Profesor: okey le restas la de los triángulos

Estudiante: si señor

Profesor: listos y estas que pasan con las áreas de estas llantas

Estudiante: acá puedo sacar el área del triángulo y se lo sumo

Profesor: listo lo sumas, ¿qué pasa con este pedacito otra vez? (Señala una parte sobrante de la llanta que no fue cubierta con el triángulo)

Estudiante: a este pedacito también se le puede sacar el triángulo solo que se hace más largo, se hace un triángulo y lo mismo se le suma. Y lo mismo con este (indicándose a la otra llanta) como este y este son iguales entonces se le suma otro triángulo

Profesor: okey vale

Estudiante: y así puedo sacar el área... y se le resta las partes de negro