

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

---

**“ÁREAS DE POLÍGONOS REGULARES E IRREGULARES DE FIGURAS PLANAS”**

---

**TRABAJO FIN DE MÁSTER DEL MÁSTER EN EDUCACIÓN, CON MENCIÓN EN  
ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA**

**Autora: MARITZA ALEXANDRA ESTRADA ALARCÓN**

**C.I. 1711977080**

**Tutora: DRA. YULY MARSELA VANEGAS MUÑOZ**

**Fecha de Defensa del TFM: 20 de Octubre del 2018**

**Azogues, Ecuador**

**2018**

## Resumen

El presente trabajo se refiere al área de polígonos regulares e irregulares de figuras planas en el que, además, se encuentra plasmada la planificación, la implementación y la valoración de una propuesta, cuyo objetivo es mejorar el aprendizaje de los estudiantes de noveno año de EGB de la Unidad Educativa Pisulí, en la asignatura de Geometría; la metodología que se aplica en la secuencia didáctica es de resolución de problemas y como estrategia didáctica se utiliza exclusivamente material concreto, así como el uso del software Geogebra, para que el estudiante relacione los objetos geométricos con la realidad, consiguiendo que se creen conexiones de interacción entre estudiantes, construyan sus propios conocimientos y potencien sus habilidades de reflexión, razonamiento, comunicación y argumentación. En la parte de la valoración de la Unidad Didáctica se toman en cuenta los criterios de idoneidad para identificar y mejorar los procesos de enseñanza del docente.

**Palabras clave:** Estrategia didáctica, recurso didáctico, área.

## Abstract

The present project is about the area of regular and irregular polygons of flat figures in which beside also you can see the planification, implementation and evaluation of a proposal whose objective is to improve the learning of ninth grade students of EGB, of Pisuli Educational Unit, in the subject of Geometry; the methodology applied in the didactic sequence is about the problem solving, and as a didactic strategy is used specific teaching material and the use of Geogebra software are used, for the student to relate the geometric objects with to reality, and in this way connections are created of interaction between students, so they can build their own knowledge, and enhance their skills of reflection, reasoning, communication and argumentation. In the assesment part of the Didactic Unit the suitability criteria are considered to identify and improve the teaching processes of the instructor.

**Keywords:** didactic strategy, didactic resource, area.

## Índice

1. Introducción .....	5
A. Intereses y contextualización de mi labor docente .....	5
B. Estructura del dossier .....	6
2. Presentación de la Unidad Didáctica implementada .....	7
A. Objetivos .....	7
B. Contenidos y contextualización en los currículos oficiales .....	8
C. Diseño de las actividades de enseñanza y aprendizaje en relación con los objetivos y los contenidos .....	10
D. Presentación de las actividades de evaluación formativa .....	22
3. Implementación de la unidad didáctica .....	24
A. Adecuación de los contenidos implementados a los planificados y adaptaciones realizadas. ....	24
B. Resultados de aprendizaje de los alumnos .....	29
C. Descripción del tipo de interacción .....	35
D. Dificultades observadas .....	36
4. Valoración de la implementación y pautas de rediseño de la unidad didáctica .....	38
A. Valoración de la unidad didáctica y propuestas de mejora, siguiendo las pautas que cada especialidad ha proporcionado para guiar la práctica reflexiva. ....	38
5. Reflexiones finales .....	46
A. En relación a las asignaturas troncales de la maestría .....	46
B. En relación a las asignaturas de la especialidad .....	47
C. En relación a lo aprendido durante el TFM .....	48
6. Referencias bibliográficas .....	50
AUTOEVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES ADQUIRIDOS .....	51
Anexos .....	55



Javier Loyola, 30 de noviembre de 2018

Yo, Maritza Alexandra Estrada Alarcón, autor/a del Trabajo Final de Maestría, titulado: "Área de polígonos regulares e irregulares de figuras planas", estudiante de la Maestría en Educación, mención Matemática con número de identificación 1711977080, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción.

1. Cedo a la Universidad Nacional de Educación, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, reconociendo los derechos de autor. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Universidad, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato digital o electrónico.

Nombre: Maritza Alexandra Estrada A.

Firma: 

## 1. Introducción

### A. Intereses y contextualización de mi labor docente

Mi nombre es Maritza Alexandra Estrada Alarcón, me considero una persona activa y dinámica, que le gusta enfrentarse a los retos que se presentan en la vida. Mi sueño desde temprana edad fue ser docente y por circunstancias de la vida no lo pude concretar inmediatamente sino hasta hace 5 años atrás. Actualmente soy docente de Matemática de estudiantes de octavo grado de educación general Básica (EGB, 12 años) hasta tercero de Bachillerato General Unificado (BGU, 17 años), graduada en la Universidad Central del Ecuador en el año 2014. Me presenté al concurso de méritos y oposición en la educación fiscal y obtuve mi nombramiento definitivo en el año 2016. Actualmente funjo las funciones de Vicerrectora en la Unidad Educativa Pisulí, al noroccidente de la capital, desde hace 1 año 4 meses aproximadamente, y durante este lapso de tiempo he participado también en el Curso de Directivos otorgado por el Ministerio de Educación a través de la OEI y el curso de Legislación Educativa. Esta ha sido realmente una experiencia enriquecedora, donde he podido palpar más a fondo nuestra realidad educativa. La Unidad Educativa en donde presto mis servicios está localizada en una zona de vulnerabilidad, en donde la mayoría de estudiantes provienen de familias disfuncionales, de escasos recursos económicos y alto grado de delincuencia y drogadicción. Con la ayuda de Dios pretendo de alguna manera incidir en el estudiante para que sea mejor persona cada día, adopte normas y valores, no solo en lo personal sino también en lo académico, aplicando e implementando las estrategias y metodologías aprendidas en el Máster, que por cierto ha sido una experiencia inolvidable porque he tenido la oportunidad de conocer profesores de muy alto nivel de capacitación, quienes han dejado marcada mi vida profesional para siempre.

Continuaré capacitándome profesionalmente en el ámbito educativo siempre que me sea posible, pues existe una preocupación inminente acerca del aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Matemática, y mi objetivo es prepararme hasta alcanzar un nivel elevado de conocimientos para propiciar una educación de calidad y calidez y sobre todo llegar al corazón de los estudiantes para que lleguen a amar la Matemática.

## **B. Estructura del dossier**

Este dossier abarca todo lo aprendido durante el curso de Máster y lo vivenciado en las aulas con mi práctica docente en la Institución Educativa donde laboro. Su esquema es el proporcionado por la Comisión del Trabajo de Fin de Máster de la Universidad de Barcelona, y está constituido por 8 partes: la primera es una presentación acerca de los intereses y contextualización de mi labor docente, la segunda corresponde a la presentación de la unidad didáctica implementada, en donde se incluyen los objetivos y la presentación de contenidos y su contextualización en los currículos; la tercera parte tiene que ver con la implementación de la unidad didáctica; la cuarta parte hace referencia a la valoración de la implementación y pautas de rediseño de la unidad didáctica; la quinta parte trata sobre las reflexiones finales; en la sexta parte se encuentran las referencias bibliográficas; en la séptima parte se encuentra la autoevaluación de los aprendizajes adquiridos y, en la octava parte los anexos.

## 2. Presentación de la Unidad Didáctica implementada

La Unidad Didáctica implementada para el trabajo final de Máster se realizó en la Unidad Educativa Pisulí, correspondiente al noveno año de Educación General Básica, cuyo tema es: “Áreas de polígonos regulares e irregulares”. Se lo escogió por cuanto se ha visto que el aprendizaje de los estudiantes en relación a esta temática les resulta complejo asimilarlo y entenderlo. La forma de enseñar matemática durante largo tiempo ha sido el “tradicional”, lo que en la actualidad ha traído serios inconvenientes, por lo tanto, de acuerdo a las enseñanzas planteadas por los profesores de la Universidad de Barcelona, las matemáticas deben ser contextualizadas de acuerdo al entorno social en el que viven los estudiantes, se les debe enseñar procesos de argumentación, visualización y justificación en lugar de presentar a la Geometría como un conjunto de definiciones y fórmulas alejadas de la realidad; en este sentido, se trató de trabajar con los estudiantes con todo el material didáctico posible, con procesos significativos, con actividades prácticas, de tal manera que se haga más efectivo el estudio de la Geometría, ya que por varios factores resulta difícil comprenderla; entre los factores existentes se encuentran la escasa y casi nula utilización de recursos didácticos al enseñar Geometría dentro del aula, situación grave que se viene arrastrando desde los primeros años de estudio de los niños. Es por ello que mediante esta implementación, se comprobará que tan viable y factible resultará aplicar otra estrategia diferente en la enseñanza de la Geometría.

### A. Objetivos

1. Comprender conceptos geométricos a través de la utilización y manipulación de recursos didácticos.
2. Resolver problemas geométricos utilizando definiciones sobre los elementos de las figuras geométricas y el área de polígonos regulares e irregulares.

3. Determinar el área de figuras geométricas utilizando el Tangram y el Geoplano como recursos didácticos viables para el aprendizaje de los estudiantes.
4. Aplicar la descomposición de polígonos regulares e irregulares por triangulación o cuadriculación para determinar su área o mediante otro método.
5. Aplicar el Teorema de Pitágoras para determinar la apotema en un polígono regular.
6. Utilizar las TIC como medio didáctico como por ejemplo el Geogebra para una mejor comprensión del cálculo de áreas de polígonos regulares.
7. Implementar actividades que propicien en el estudiante el aprendizaje significativo en la determinación de áreas de figuras geométricas. (Jiménez, Zaragoza, & Edo, 2009)
8. Deducción de fórmulas de perímetros y áreas de polígonos regulares e irregulares mediante la experimentación.

## **B. Contenidos y contextualización en los currículos oficiales**

En el Ecuador se está aplicando el modelo pragmático constructivista, el cual considera que el alumno alcanza un aprendizaje significativo cuando resuelve problemas de la vida real y aplica diferentes conceptos y herramientas matemáticas. El currículo del Área de Matemáticas comprende tres bloques curriculares, entre ellos, Geometría y Medida, el mismo que contempla, entre otros, contenidos como la representación gráfica de figuras planas, de cuerpos geométricos y sus propiedades y todo lo relacionado con medidas de longitud, monetarias, de peso, tiempo, perímetros, áreas y volumen, aplicaciones y modelos geométricos. Dentro de los objetivos del área de Matemática y que están en relación con la Geometría se encuentran: proponer soluciones creativas a situaciones concretas, desarrollar estrategias matemáticas individuales y grupales, valorar el empleo de las TIC, valorar la vinculación de la Matemática con otras disciplinas y desarrollar el uso de herramientas matemáticas para enfrentar problemas.

Los contenidos de esta unidad didáctica corresponden a la quinta según lo propuesto por el Ministerio de Educación (Ministerio de Educación, 2016), para los novenos años de educación general básica y, que se los ha tratado en esta implementación del Máster:

1. Polígonos regulares e irregulares
  - a. Definición
  - b. Elementos
  - c. Tipos de polígonos regulares
  - d. Perímetro de una figura geométrica
  - e. Área de una figura geométrica
2. Área de paralelogramos y triángulos
  - a. Deducción de la fórmula de los paralelogramos y los triángulos
  - b. Determinación de áreas de figuras geométricas mediante descomposición de figuras, cuadriculación y el uso del geoplano.
  - c. Ejercicios de aplicación
  - d. Construcción del Tangram
  - e. Análisis del área de cada pieza del Tangram
3. Área del rombo y del trapecio
  - a. Deducción de la fórmula del rombo y del trapecio
  - b. Ejercicios de aplicación
4. Polígonos regulares de más de 4 lados
  - a. Elementos de los polígonos regulares
  - b. Perímetro y área de polígonos regulares
  - c. Ejercicios con el Teorema de Pitágoras
5. Polígonos irregulares

- a. Elementos de los polígonos irregulares
- b. Perímetro de polígonos regulares
- c. Métodos para hallar el área de polígonos irregulares
- d. Ejercicios de aplicación
- e. Resolución de problemas

### **C. Diseño de las actividades de enseñanza y aprendizaje en relación con los objetivos y los contenidos**

Esta Unidad Didáctica en un principio se planificó en 6 sesiones que se presenta en el Anexo 24; cabe recalcar que los anexos presentados dentro del Anexo 24 no corresponden a los descritos en este trabajo, por cuanto se realizaron modificaciones. Durante la implementación se vio la necesidad de incrementar las sesiones porque las actividades no se lograban abarcarlas en el tiempo acordado, es así que aparecen 9 sesiones, cada una comprendida en dos periodos de clases; se componen de tres actividades, las cuales están organizadas en actividades de inicio, de desarrollo y finales (Vásquez, 2016); indica paso a paso el proceso que se llevó a cabo con los estudiantes en las diferentes sesiones.

#### **Primera sesión**

**Tema: Polígonos regulares e irregulares (Definiciones)** (Arias, s.f.)

**Períodos: 2**

**Actividades de inicio:**

1. Se dará a conocer el objetivo de la clase: reconocer los elementos de las figuras geométricas.
2. En una cajita se encuentran algunas figuras geométricas hechas en fómix y los nombres de cada una de ellas. Se pedirá a algunos estudiantes que saquen una figura e identifiquen el nombre de

la misma. Una vez identificada la figura se la pegará en el pizarrón y se pedirá al estudiante que debajo de la figura pegue el nombre correspondiente ([Anexo 1](#))

3. Se hará una activación de conocimientos previos sobre los elementos de las figuras geométricas y se entregará una hoja a cada estudiante para que la completen, acerca del número de lados, número de vértices y número de ángulos de cada figura (Quintín, 2014), con el fin de que el estudiante pueda identificar los elementos de figuras geométricas. ([Anexo 2](#))

4. Luego de haber activado en los estudiantes sus conocimientos previos, se preguntará a los estudiantes:

- a. ¿Cómo se determina el perímetro de una figura plana?
- b. ¿Qué es el área de una figura geométrica plana?
- c. ¿Dónde se localiza la altura de una figura geométrica?
- d. ¿Dónde se encuentra la base de algunas figuras?
- e. ¿Dónde se encuentran las diagonales y cuántas hay en cada figura?
- f. ¿Qué es el vértice?
- g. ¿Dónde se localizan los ángulos internos de las figuras?
- h. ¿Cuál es la diferencia entre figura geométrica y cuerpo geométrico?

5. Se hará notar a los estudiantes que en el mundo en que vivimos estamos rodeados de muchas figuras geométricas y gracias a ellas podemos tener a la mano muchos objetos valiosos.

### **Actividades de desarrollo:**

1. Una vez reconocidos los elementos de una figura geométrica, se solicitará a los estudiantes que reconozcan objetos del aula en forma de cuadrado, rectángulo, triángulo, debiendo distinguir y señalar los objetos encontrados.

2. Como es conocido, al estudiante se le dificulta comprender cuál es el área y el perímetro de figuras geométricas. Se preguntará a todos cuál es la diferencia entre perímetro y área de una figura plana. Se escogerá un hexágono de entre las figuras que se hallan en el pizarrón para que los estudiantes analicen y respondan a la interrogante.
3. Se concluye que perímetro es la sumatoria de las longitudes de todos los lados de una figura geométrica y el área es el espacio comprendido dentro de los límites de una figura plana.
4. Se recuerda a los estudiantes cómo se hallaba el área del cuadrado, del rectángulo y del triángulo.
5. Se menciona que se puede hallar el área de figuras por el método de descomposición de otras figuras.
6. Se propone un ejercicio en clase. ([Anexo 4](#))

### **Actividades de cierre**

1. Se realizan nuevamente preguntas de lo estudiado en clase y se envía como tarea para la casa una consulta: 1. ¿Defina con sus palabras que es figura geométrica?, 2. Cuántos tipos de figuras geométricas conoce? 3. ¿Cuáles son los elementos de las figuras geométricas?, 4. ¿Qué es perímetro?, 5. ¿Qué es área?, 6. Calcular el perímetro de 3 figuras dadas, 7. Calcula el área de las 2 últimas figuras. ([Anexo 5](#))

### **Segunda sesión**

**Tema: Área de paralelogramos y triángulos**

**Períodos: 2**

**Actividades de inicio:**

1. Se revisará la tarea enviada a la casa de la clase anterior y se dará una retroalimentación del problema más complicado para ellos. [\(Anexo 5\)](#)
2. Se preguntará al estudiante cuál es la diferencia entre perímetro y área.
3. Se preguntará ¿cómo hallar el área del pizarrón y qué forma tiene?

#### **Actividades de desarrollo:**

1. Se propone un ejercicio en el pizarrón y se solicita que determinen el área de esa figura.
2. Se explica en forma física cuál es la diferencia entre longitud y superficie.
3. Se explica y se muestra en forma física con un cuadrado de fómix el equivalente a  $1 \text{ cm}^2$ .
4. A continuación, se indica una figura de fómix de un cuadrado y se pregunta cómo se hallaría el área de ese cuadrado, este cuadrado está dividido en su interior por cuadrados, y cada cuadrado corresponde a  $1 \text{ cm}^2$ . El estudiante cuenta el número de cuadrados internos y deduce la fórmula y concluye que:  $A = 1 \cdot 1$  o  $A = 1^2$
5. Luego, se indica una figura de fómix de un rectángulo y se pregunta cómo se hallaría el área de un rectángulo, este rectángulo está dividido en su interior por cuadrados, y cada cuadrado corresponde a  $1 \text{ cm}^2$ . El estudiante deduce la fórmula:  $A = b \cdot h$ .
6. Luego, con una figura rectangular hecha en fómix se deduce la fórmula del área del triángulo, partiendo a ese rectángulo por su diagonal en dos partes iguales, por lo tanto se formaron dos triángulos y uno de sus triángulos corresponde a la mitad de un rectángulo, por lo tanto el área de un triángulo es:  $A = \frac{b \cdot h}{2}$
7. Para hallar el área de un paralelogramo se le pide al estudiante que localice su altura.
8. Altura es la línea secante perpendicular trazada desde uno de los lados del paralelogramo hacia su vértice.

9. Se recorta del paralelogramo la línea que representa a la altura y ese trozo se lo adjunta hacia el otro lado de la figura, de tal manera que resulte un rectángulo.
10. Se le insta al estudiante a que determine el área del paralelogramo.
11. Se resuelve en clase el ejercicio de la pág. 214 del texto de matemática de 9no. Año de EGB.

(Anexo 6)

12. Luego, en forma individual el estudiante debe resolver las actividades propuestas en la hoja que el profesor entregará, cuyo objetivo será que los estudiantes determinen por sí mismos el área de cada figura presentada, contando los cuadros internos de cada figura y cuál posee el área más grande. (Anexo 7)

**Actividades de cierre**

1. Se les solicitará a los estudiantes adquirir un Tangram o llevar para la próxima clase retazos de cartulina o fómix para la construcción del Tangram.

**Tercera sesión**

**Tema: Construcción del tangram** (García, 2010)

**Períodos: 2**

**Actividades de inicio:**

1. Se pide al estudiante que prepare el material para construir el Tangram. (Arenas M. , 2012)

**2. Actividades de desarrollo:**

1. Utilizando primeramente un papel se les pedirá que lo doblen de tal manera que se forme un cuadrado. Se recortará la parte sobrante del papel.
2. Se dará instrucciones precisas de tal manera que el estudiante logre obtener las 7 piezas del Tangram.

3. Una vez obtenidas las piezas de papel, se solicitará a los estudiantes que cada pieza las reproduzcan en cartulina o fómix para su mejor manipulación.
4. Se analizará las relaciones existentes entre una pieza y otra y se reconocerá que la pieza triangular más pequeña se puede asumir como una unidad de medida.

### **Actividades de cierre:**

1. Luego se les pedirá que examinen y manipulen cada pieza, y que respondan a las siguientes interrogantes:
  - a. ¿Cuál es la pieza más grande?
  - b. ¿Cuál es la pieza más pequeña?
  - c. ¿Cómo se puede expresar el área de las diferentes piezas en función de la pieza más pequeña?
  - d. ¿Por cuántos triángulos pequeños está formado el triángulo más grande?
  - e. ¿Cómo se halla el área del cuadrado del Tangram?
  - f. ¿Cómo se halla el área del paralelogramo del Tangram?
2. Además se evaluará la construcción del Tangram. ([Anexo 10](#))

## **Cuarta sesión**

**Tema: Resolución de problemas de áreas de paralelogramos y triángulos**

**Períodos: 2**

### **Actividades de inicio:**

1. Se entregará a cada estudiante una hoja en donde resolverá los ejercicios propuestos, constituye la actividad individual No. 3 ([Anexo 11](#))

### **Actividades de desarrollo:**

1. Dada cierta figura se le preguntará al estudiante: ¿qué proceso utilizaría para encontrar el área total? y, ¿cuál es el perímetro de esa figura?
2. Con el Tangram construir la figura dada y describir ¿cómo hallaría el perímetro y el área de cada una?, ¿qué figura posee el área más grande?, ¿cuál es el área total?
3. Dada una figura se pide hallar el área. Esta figura ¿es una figura compuesta por otras?
4. El estudiante observará la figura y analizará cómo hallar el área.
5. Luego se explicará que existe un método de descomposición de otras figuras para poder hallar el área total y se resolverá el ejercicio.

### **Actividades de cierre:**

1. Se les solicitará a los estudiantes que en su casa trabajen como tarea la hoja de problemas que el profesor entregará a cada estudiante (Steward, 2013) y se solicitará dar una explicación de cómo halló su respuesta. ([Anexo 12](#)).

## **Quinta sesión**

**Tema: área del rombo y del trapecio**

**Períodos: 2**

### **Actividades de inicio:**

1. Se procede a revisar la tarea de la clase anterior. ([Anexo 13](#))

### **Actividades de desarrollo:**

1. Se solicitará que se formen grupos de 2 y trabajen las actividades entregadas por el profesor en el Anexo 14, que consiste en hallar el área de las figuras en papel milimetrado sin necesidad de

utilizar las fórmulas. En esta sesión además los estudiantes podrán hacer uso del geoplano (PuntMat, 2018), como medio didáctico de aprendizaje y para encontrar de forma física el área de figuras geométricas. ([Anexo 9](#))

2. Una vez terminado el trabajo se realizará la deducción de la fórmula del rombo y del trapecio para analizar si efectivamente el área encontrada por el método anterior ha sido el correcto.
3. Se les solicitará a los estudiantes que con las piezas del Tangram, intenten construir un trapecio, un rombo y un rectángulo.
4. Se les propone un ejercicio en el pizarrón y se lo explica.

### **Actividades de cierre**

1. Para reforzar el tema se enviará como tarea a la casa resolver los ejercicios propuestos del libro de la pág. 217, numeral 10 literal a, numeral 11 el literal que los estudiantes escojan, el numeral 12 literal a y 13. Esta actividad la realizarán en sus cuadernos. El numeral 10 deben encontrar el área por dos métodos diferentes. ([Anexo 15](#))

## **Sexta sesión**

**Tema: área de polígonos regulares**

**Períodos: 2**

### **Actividades de inicio:**

1. Se dará lectura al Art. 228 del R-LOEI en lo referente a estudiantes con necesidades educativas especiales con el fin de sensibilizar a los jóvenes a respetar los derechos de los demás, ya que somos una sociedad inclusiva que promueve una educación de calidez, bajo una Normativa justa que protege los derechos de todos, y en este sentido brindar al estudiante espacios de reflexión sobre las diferentes situaciones que se presentan en todas las aulas de una Institución.

2. En lo que concierne a Geometría se da la oportunidad de abordar sobre cuál sería la altura correcta para colocar una escalera de tal manera que permita un buen equilibrio de la misma sobre el suelo, ¿cuál sería la distancia máxima y la mínima para que una escalera permanezca estática sobre el suelo y poder subir o bajar por ella?
3. Se hará un interrogatorio a los estudiantes sobre:
  - a. ¿Cómo se determina el área de un triángulo?
  - b. ¿Qué señala el teorema de Pitágoras?
  - c. ¿Cómo se calcula el área de figuras compuestas de 2 o más figuras?
4. Se indicará algunas figuras de papel brillante a los estudiantes, se les preguntará si se trata de un polígono o no y contestarán las siguientes interrogantes:
  - a. ¿Qué es un polígono?
  - b. ¿Cómo se llama el polígono que tiene 6, 9, 10 lados?
  - c. ¿Por qué se llamarán polígonos regulares?
  - d. Mencione ejemplos de objetos de la vida real en donde hayan observado - polígonos.
  - e. ¿Qué elementos posee un polígono?
5. Se hará un recordatorio del Teorema de Pitágoras colocando en la pizarra un triángulo rectángulo.

### **Actividades de desarrollo:**

1. Con ese mismo hexágono, se trabajará y se hará un análisis y estudio sobre la apotema de la figura. La apotema es la línea secante perpendicular que va desde el punto medio de uno de los lados del polígono hasta el punto central del polígono.

2. Se trazará una línea que va desde uno de sus vértices del polígono hasta el centro, la misma que tendrá el mismo valor del lado del polígono, luego con la apotema quedará trazado un triángulo rectángulo en el interior de la figura.
3. El valor de la apotema es lo que se determinará aplicando el Teorema de Pitágoras.
4. Se imbricará el triángulo rectángulo sobre el hexágono y se explicará cómo hallar la apotema, aplicando el Teorema de Pitágoras.
5. La apotema representa uno de los catetos del triángulo rectángulo, por lo tanto se les pedirá que hallen su área. Una vez hallada el área del triángulo, se les pedirá a los estudiantes que deduzcan cómo se podría hallar el área total del hexágono. ¿Cuál sería su perímetro?
6. ¿De qué otra forma se podría hallar el área del hexágono?

#### **Actividades de cierre:**

1. Los estudiantes formarán grupos de 2 personas, y realizarán las actividades propuestas por el profesor. ([Anexo16](#))

### **Séptima sesión**

**Tema: área de polígonos irregulares**

**Períodos: 2**

**Actividades de inicio:**

Se realizará un repaso previo sobre algún ejercicio del deber que ha presentado alguna dificultad.

1. Como introducción al tema se les pedirá a los estudiantes que identifiquen del pizarrón los polígonos irregulares y sus características.

### **Actividades de desarrollo:**

1. No existe una fórmula definida para hallar el área de los polígonos irregulares, por lo tanto, se pide a los estudiantes que encuentren la forma de resolver el ejercicio propuesto en la pizarra.
2. Una vez identificado el problema y su resolución, los estudiantes hallarán el área de la figura propuesta por descomposición de figuras geométricas básicas en sus cuadernos.
3. Se propone un espacio de preguntas a los estudiantes.
4. Luego, se entregará a cada estudiante un cuestionario para que lo trabaje de forma individual. ([Anexo 21](#))
5. Se dará el seguimiento respectivo y acompañamiento al estudiante en esta actividad.

### **Actividades de cierre:**

1. Como tarea en casa resumir en una tabla el nombre de todos los polígonos estudiados y conocidos y sus posibles formas de resolución para determinar su área.

## **Octava sesión**

**Tema: Resolución de problemas sobre polígonos regulares e irregulares y uso del software geogebra**

**Períodos: 2**

### **Actividades de inicio:**

1. Se leerá una porción sobre el respeto y la obediencia, enmarcada en el Art. 8, literal e y j de la LOEI y sobre la importancia de cumplir con lo establecido por sus autoridades, sean éstas institucionales o familiares.

### **Actividades de desarrollo:**

1. Se formarán grupos de 4 estudiantes, y resolverán los ejercicios propuestos (Marín, M, 2013) en las mismas hojas que el profesor les entregará ([Anexo 22](#)).
2. Los estudiantes deberán sujetarse a los requerimientos solicitados y a los parámetros de evaluación.
3. Se dará retroalimentación a los estudiantes que lo soliciten, y podrán hacer uso de cualquier herramienta que le ayude a resolver de manera más eficiente los problemas planteados.
4. Se hará hincapié en que todos los integrantes del grupo participarán de manera efectiva y equitativa, luego el jefe del grupo revisará en su totalidad el trabajo y lo entregará al profesor.

### **Actividades de cierre:**

1. Los grupos que terminen su trabajo podrán ingresar al laboratorio de computación, los cuales se ubicarán en el software de Geogebra.
2. Se les dará instrucciones necesarias para que en ese software el estudiante pueda dibujar polígonos regulares y determinen el área de su figura sin utilizar cálculos matemáticos, sino con la ayuda misma del programa.
3. Se registrará la participación de los estudiantes.

## **Novena sesión**

**Tema: evaluación sumativa**

**Períodos: 2**

**Actividades:**

1. Se da indicaciones a los estudiantes y se entregan las hojas de la evaluación sumativa, la misma que tendrá una duración de 60 minutos. ([Anexo 23](#))

### **Actividades de aprendizaje:**

Para la aplicación de las diferentes sesiones planteadas, se tomó en cuenta lo siguiente:

Métodos	Técnicas
1. En cuanto a la forma de razonamiento: deductivo, inductivo y analógico.	1. Expositiva
2. Heurístico	2. Del interrogatorio
3. Enseñanza individualizada	3. De la argumentación
4. De problemas	4. Estudio de casos
5. Socializado	5. De la demostración
6. Analítico	6. Grupales
	7. Lluvia de ideas

### **D. Presentación de las actividades de evaluación formativa**

La evaluación es una parte fundamental del proceso de enseñanza aprendizaje, por lo tanto, se pretende a través de este instrumento conocer los aprendizajes requeridos del estudiante, ante lo cual, para cada sesión luego de haber explicado el tema de la clase y en algún caso al inicio de la clase se realizó una evaluación formativa mediante los siguientes instrumentos:

1. Lecciones orales
2. Tareas en casa (Anexos: 5, 12, 15)
3. Actividades individuales (Anexos: 2, 7, 11, 21)

4. Actividades grupales (Anexos: 14, 16, 22)
5. Evaluación sumativa (Anexo 23)

**Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje:**

**Sesión uno:** Se evaluará una actividad individual que será entregada en hojas de trabajo ([Anexo 2](#)) y una tarea ([Anexo 5](#)).

**Sesión dos:** Los estudiantes trabajarán individualmente en la hoja de trabajo ([Anexo 7](#)).

**Sesión tres:** Se realizará observación en clase, sin lista de cotejo ([Anexo 10](#)).

**Sesión cuatro:** Se realizará una actividad individual ([Anexo 11](#)).

**Sesión cinco:** En esta sesión se aplicará una actividad grupal de 2 integrantes. Las actividades se reflejan en el [Anexo 14](#).

**Sesión seis:** Para esta sesión se realizará una actividad grupal, la misma que se refleja en el Anexo 16.

**Sesión siete:** Se realizará una actividad individual. ([Anexo 21](#))

**Sesión ocho:** Se realizará una actividad grupal de 4 estudiantes ([Anexo 22](#)).

**Sesión nueve:** Se realizará una evaluación sumativa de todos los temas tratados a lo largo de esta secuencia didáctica. ([Anexo 23](#)).

## Recursos utilizados

1. Recursos humanos: Docente, estudiantes
2. Recursos materiales: Figuras geométricas en fómix, regla, hojas de papel bond, papel milimetrado, papel brillante, tangram, figuras geométricas en papel brillante, texto del estudiante, hojas de carpeta a cuadros, hojas de trabajo, geoplano.
3. Recursos tecnológicos: Software Geogebra

## Instrumentos y técnicas de evaluación

TÉCNICAS:	INSTRUMENTOS:
a. Ejercicios y prácticas realizadas en clase	a. Hojas de trabajo para actividades en clase
b. Tareas realizadas fuera de clase	b. Cuaderno de tareas
c. Pruebas orales y escritas	c. Cuestionario
d. Resolución de problemas	

### 3. Implementación de la unidad didáctica

#### A. Adecuación de los contenidos implementados a los planificados y adaptaciones realizadas.

En un primer momento la secuencia didáctica estaba enfocada solamente al cálculo tradicional de áreas de polígonos, porque a decir verdad como docente se lleva la costumbre de enseñar una matemática formal, por medio de la repetición de ejercicios y no de una forma

contextualizada o real. En un segundo momento, gracias a la dirección y guía de la Tutora del Máster, se realizaron algunas modificaciones en las actividades realizadas con los estudiantes, con el fin de que sean más analíticos, reflexivos y aprendan a través de la manipulación de recursos didácticos.

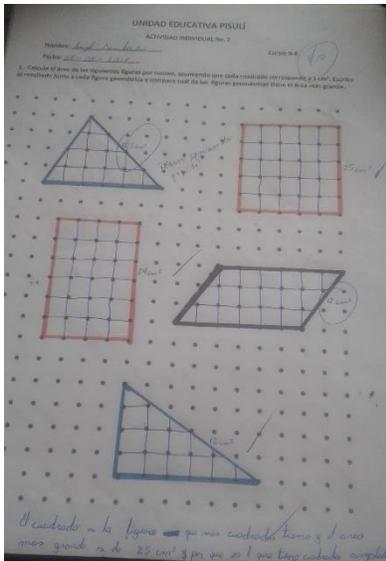
Por ser la Geometría una ciencia práctica se trató de utilizar todos los materiales posibles y accesibles para los estudiantes, que no representasen un alto costo en su adquisición. Se conoce que esta asignatura se aprende haciendo.

Se cambió el modo de las preguntas, para que a los estudiantes no les resulten tan fáciles de resolver, sino que ellos mismos busquen el camino más adecuado, por intuición y lógica logren entender los problemas propuestos sin necesidad de memorizar y por ser estudiantes muy conflictivos, se preparó preguntas no difíciles de contestar. Al aplicar las actividades con los estudiantes se hizo con ellos una revisión previa de los contenidos y la manera cómo debían argumentar sus respuestas, para que puedan completar los ejercicios propuestos. Se dio el apoyo respectivo a los estudiantes con mayor dificultad de aprendizaje.

Las planificaciones que se elaboraron inicialmente se realizaron para un tiempo estimado de 6 sesiones pero a medida que se iba implementando cada sesión se observó que el tiempo era muy corto, es así que se trató de pasar otras actividades a otras sesiones, de tal manera que las sesiones se prolongaron a 9 y quedaron establecidas como se detalló anteriormente.

Para la *sesión Uno* no se les dificultó a los estudiantes reconocer los elementos de las figuras geométricas, más bien se presentaron algunas dificultades, por ejemplo: al momento de preguntarles la diferencia entre área y perímetro, no sabían qué era perímetro, hasta que al final un estudiante pudo decir lo siguiente: “perímetro es la suma de los lados de la figura”, pero cuando se preguntó qué es área ningún estudiante dio una respuesta, hasta que la profesora abordó el tema y lo explicó. ([Anexo 3](#)). Otra dificultad que se presentó es que los estudiantes no recordaban cuál era

la fórmula para calcular el área de un cuadrado ni cómo hallar el área de figuras geométricas básicas. Se dio el refuerzo debido y se hizo conocer que una de las formas de hallar el área de figuras geométricas sin utilización de fórmulas es a través del conteo de cuadrados al interior de las figuras, tomando como unidad  $1 \text{ cm}^2$ . Se trabaja al final con una actividad individual (Anexo 2) y se envía la tarea 1. No se tenía previsto el envío de tarea pero para que los estudiantes repasen en sus casas sobre lo aprendido se envió una consulta ([Anexo 5](#)).



Para la *sesión Dos* los estudiantes fueron capaces de deducir cómo se halla el área de un cuadrado mediante el conteo de cuadrados de  $1 \text{ cm}^2$  dentro de la figura que se les presentó, luego se les facilitó hallar el área de un rectángulo. Al momento de preguntar dónde se encuentra la altura en un paralelogramo ningún estudiante respondió, se dio la retroalimentación respectiva y entonces dedujeron cómo hallar el área de un paralelogramo. Se trabaja con una actividad individual ([Anexo 7](#)).

Al realizar la revisión de las actividades individuales algunos estudiantes, como en este caso, argumentaron lo siguiente: “El cuadrado es la figura que más cuadrados tiene y el área más grande es de  $25 \text{ cm}^2$  y por que es el que tiene cuadrados completos y mas” (se ha anotado el comentario textualmente).

El comentario de otro estudiante fue el siguiente: “El cuadrado tiene las area mas grande por sus lados iguales” (se ha anotado el comentario textualmente); al parecer para el estudiante la figura que tenía el área más grande era aquella cuyos lados medían lo mismo.

Para la *sesión Tres* se solicitó material como fómix o cartulina para construir un Tangram sin embargo muy pocos estudiantes llevaron el material, así que para poder cumplir con esta actividad se les hizo sacar una hoja de algún cuaderno y con la guía de la profesora se procedió a la construcción del Tangram, de tal manera que todos los estudiantes interactúen y trabajen en clase. Algunos estudiantes reprodujeron el Tangram calcando las figuras de otros compañeros que sí trabajaron en clase. ([Anexo 10](#))

Para *sesión Cuatro* se observa que los estudiantes tienen dificultades al relacionar el área con el perímetro y no pueden argumentar sus respuestas. No determinan correctamente el perímetro de una figura si es que no se les colocan todos los datos en los lados, solo suman los datos que se encuentran visibles. No son organizados en sus ideas y tienen dificultad en conceptualizar los objetos matemáticos. ([Anexo 11](#))

<p>4)</p>	<p>Dada la siguiente figura pregunta a tu compañero de qué manera hallaría el área y el perímetro. Anota sus respuestas en la hoja.</p> <p><math>A_1 = \frac{b \cdot h}{2}</math>  <math>A_1 = \frac{24 \text{ cm}^2}{2}</math>  <math>A_2 = 40 \text{ cm}^2</math></p> <p><math>A = 40 + 12 = 52 \text{ cm}^2</math></p> <p><math>P = 26 \text{ cm}</math></p> <p>Separando las figuras, calculando el área y sumando las áreas</p>
-----------	--

En esta pregunta se le pide que anote la respuesta de su compañero sobre cómo hallaría el área y el perímetro, su argumento es: “separando las figuras,

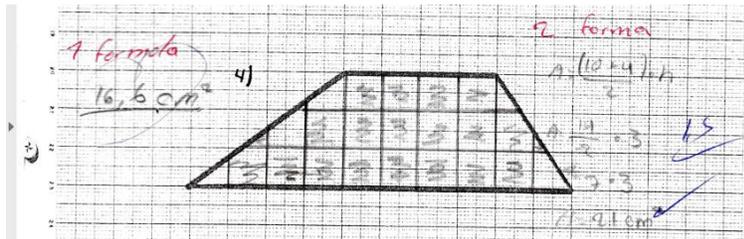
calculando el área y sumando las dos áreas”. El dato del perímetro no es el correcto y se le dificulta todavía hallar el área total de una figura compuesta.

<p>2)</p>	<p>Construye la figura dada con tu Tangram, describe cómo hallarías el perímetro y el área de cada figura? ¿Qué figura posee el área más grande? ¿Cuál es el área total?</p> <p>Separo cada figura y hago cada proceso y poseo en el triángulo más grande. Sumando el área. El triángulo es el más grande. L L etc.</p>
-----------	---

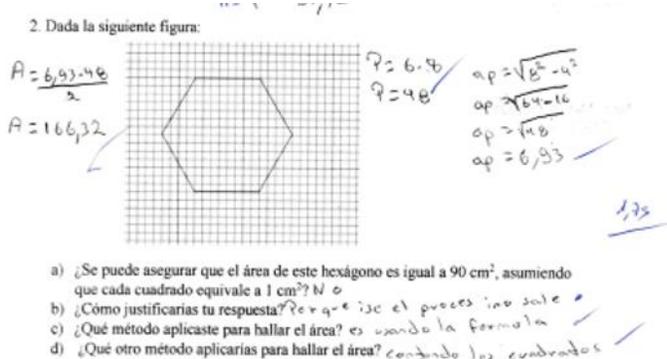
En esta pregunta el estudiante argumenta: “separo cada figura y hago cada proceso y poseo en el triángulo más grande. Sumando el area. El triangulo es

el mas grande es L L etc” (anotado textualmente).

Se revisó la tarea enviada a casa.



Para la *sesión Cinco* no se presentaron muchas dificultades, se les dedujo las fórmulas del área del rombo y del trapecio y los estudiantes fueron capaces de hallar el área de los ejercicios propuestos por 2 métodos diferentes. Sin embargo, aún existen estudiantes que no logran contar los cuadrados cuando existen fracciones de cuadrados y sus resultados no son los correctos, como el caso que se presenta, la primera forma de resolución hallan el área por conteo y el estudiante cuenta 16, 6 cuadrados; en la segunda forma, aplican la fórmula y su resultado es el correcto 21 cm<sup>2</sup>. ([Anexo 14](#))



Para la *sesión Seis* los estudiantes trabajaron en grupos de 2, se pudo notar el intercambio de ideas, y la colaboración mutua para resolver los problemas planteados. ([Anexo 16](#))

Algunas de las respuestas de los estudiantes en esta pregunta de la actividad grupal No. 2 fueron: literal a) → “No”, literal b) → “Porque ise el proceso i no sale”, literal c) → “es usando la fórmula, d) → “contando los cuadrados”. Se observa que existen errores ortográficos.

En la *sesión siete* los estudiantes ([Anexo 18](#)) trabajaron individualmente en la hoja proporcionada por la profesora sobre polígonos irregulares ([Anexo 21](#))

En la *sesión ocho*, se trabajó una actividad grupal ([Anexo 22](#)) y se estableció que se utilizaría el laboratorio de informática para darles a conocer sobre el programa Geogebra e indicarles que mediante este programa también se pueden encontrar las áreas de figuras geométricas, pero por cuestiones de tiempo no fue posible llevar a cabo esta actividad y se la realizó en la sesión última ([Anexo 18](#))

En la *sesión nueve* una vez que los estudiantes terminaron de realizar su evaluación sumativa, ([Anexo 23](#)) al menos la mitad de ellos disfrutaron del uso del computador y solamente se alcanzó a indicarles cómo dibujar polígonos regulares en Geogebra y dónde localizar su área. ([Anexo 19](#))

## **B. Resultados de aprendizaje de los alumnos**

### **Sesión uno**

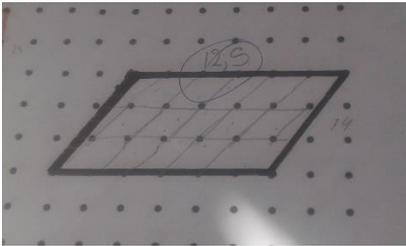
En esta sesión se trató que los estudiantes reconocieran los elementos y las características de las figuras geométricas ([Anexo 2](#)). La mayoría de los estudiantes lograron resolver todas las cuestiones de la actividad, sin embargo se notó que no pueden reproducir otra figura parecida a un polígono regular y dibujaron un similar al propuesto. En cuanto al rombo al ubicarle de manera diferente al usual se confundieron un 20% de los estudiantes con un paralelogramo.

En esta evaluación se consiguió un 80% de los aprendizajes requeridos.

### **Sesión dos**

El objetivo fue que los estudiantes aprendan a determinar el área de las figuras básicas a través del conteo de los cuadrados internos de cada figura, de una manera práctica. Se les entregó hojas que simulaban un geoplano. Los resultados fueron favorables porque al menos la mayoría de estudiantes pudieron distinguir el área más grande al determinar qué figura tenía más cuadrados e

hicieron su respectiva comparación, sin embargo al momento de contar los cuadrados internos de cada figura algunos tuvieron dificultad por los cuadrados incompletos y no sabían cómo completarlos, al parecer tienen dificultades con las partes fraccionarias. ([Anexo 7](#)).



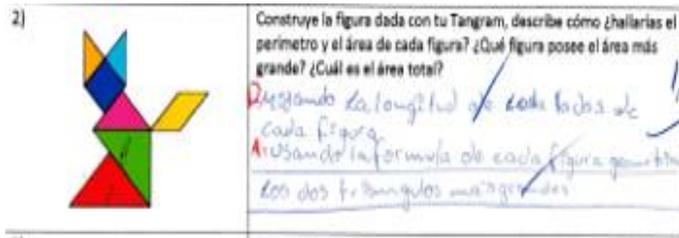
Dos estudiantes, con respecto al paralelogramo, en lugar de dividir su parte interna en cuadrados lo dividen en forma diagonal, tal como se presenta el paralelogramo y no se completan sus trazos, por lo tanto sus resultados no se acercan a la realidad y se les dificulta determinar las áreas de las figuras.

En esta evaluación los estudiantes obtuvieron un promedio del 75% de su aprendizaje requerido, lo que significa que su aprendizaje está considerable.

### **Sesión tres**

Los estudiantes a través de la manipulación del papel pudieron construir el Tangram y formaron alguna figura con sus piezas, y luego relacionaron de alguna forma la figura más pequeña del Tangram con el resto. La idea fue que analizaran cómo hallarían el perímetro de cada pieza y cómo hallarían el área. Sin embargo, se les dificultó al momento de razonar sobre afirmaciones en relación al área y sus estrategias para determinarlas. Por ejemplo: se les preguntó ¿cómo hallarían el área de la figura más grande utilizando las otras piezas del Tangram?, entonces respondieron algunos: “colocando el triángulo más pequeño sobre el más grande y contando cuántos triángulos calzan en él. En esta evaluación los estudiantes alcanzaron un 75% de los aprendizajes requeridos ([Anexo 10](#))

## Sesión cuatro



Como se puede observar al menos ya logran determinar cómo hallar el perímetro de una figura dada y comentan: “midiendo la longitud de

cada lado de cada figura”. En este caso manifiestan que el área de estas figuras se puede determinar: “usando la fórmula de cada figura geométrica”.

En esta evaluación algunos estudiantes aún no determinan correctamente los perímetros y las áreas de las figuras, especialmente cuando éstas son compuestas, por otro lado ya logran hallar el área por cuadriculación. En esta evaluación los estudiantes alcanzaron un 60% de los aprendizajes requeridos. ([Anexo 11](#))

## Sesión cinco

En esta evaluación los estudiantes ya son capaces de hallar el área de figuras sin necesidad de utilizar las fórmulas, y luego la aplican para comparar resultados; ya identifican qué es una unidad cuadrática. Han alcanzado un 80% de los aprendizajes requeridos. ([Anexo 14](#))

## Sesión seis

Los resultados de la evaluación (actividad grupal) en este caso no fueron tan favorables, sigue habiendo problemas de análisis y argumentación, sí fueron capaces de hallar la apotema de un polígono regular aplicando el Teorema de Pitágoras en su mayoría, pero escribieron “ap” en lugar de “h”, que era lo que se requería, tienen errores de cálculo, se confunden con la coma y el punto ([Anexo 16](#)).

ACTIVIDAD GRUPAL No. 2:

Resuelve los siguientes problemas (puedes utilizar una hoja de carpeta a cuadros para responder las preguntas):

1. Halla la altura que se pueda alcanzar con una escalera de 3m apoyada sobre la pared, si la parte inferior se sitúa a 70 cm de ésta.

Handwritten calculations for problem 1:

$$3\text{ m} = 300\text{ cm}$$

$$h = AP = \sqrt{300^2 - 70^2}$$

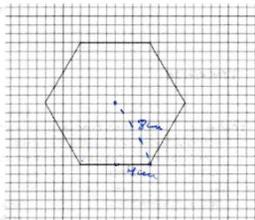
$$h = AP = \sqrt{90000 - 4900}$$

$$h = AP = \sqrt{85100}$$

$$h = AP = 291,72$$

En cuanto a un polígono regular la mayoría aplicó la fórmula para hallar el área de un hexágono que se encontraba en una cuadrícula, sin embargo no contaron, la mayoría de sus argumentos son correctos pero muy simples, no pueden justificar sus respuestas en la mayoría de los casos.

2. Dada la siguiente figura:



Handwritten calculations for problem 2:

$$P = 6 \cdot 8 = 48$$

$$AP = \frac{14 \cdot 8^2}{2} = \frac{14 \cdot 64}{2} = \frac{896}{2} = 448$$

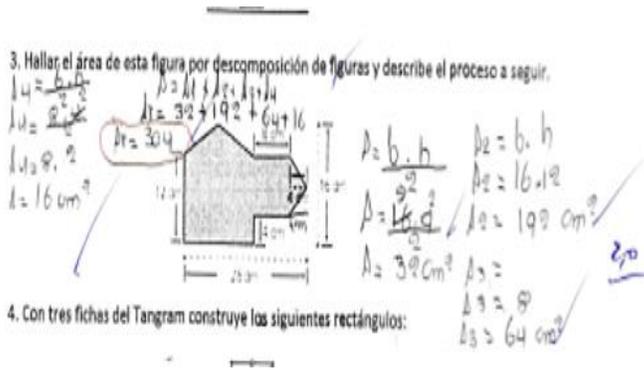
$$AP = 166.32$$

- ¿Se puede asegurar que el área de este hexágono es igual a 90 cm<sup>2</sup>, asumiendo que cada cuadrado equivale a 1 cm<sup>2</sup>? *No*
- ¿Cómo justificarias tu respuesta? *Aplicando la fórmula el área es 166.32 cm<sup>2</sup> = 1,75*
- ¿Qué método aplicaste para hallar el área? *Aplicando la fórmula*
- ¿Qué otro método aplicarías para hallar el área? *Por conteo*

Un alto porcentaje de estudiantes produjeron un trapecio isósceles en el geoplano y pudieron determinar el área. Además también pudieron relacionar de mejor manera el

área y el perímetro por conteo. En esta evaluación los estudiantes alcanzaron un 60% de los aprendizajes requeridos.

### Sesión siete



Si bien es cierto en esta actividad ya logran determinar el área total de una figura compuesta, sin embargo no argumentan cual fue el proceso que siguieron.

Los estudiantes realizaron una actividad individual que se refería al cálculo de áreas de polígonos irregulares; en este caso los estudiantes en su mayoría ya pueden hallar el área por descomposición de figuras, sin embargo todavía hay quienes no lo pueden hallar. Se han confundido en este caso con el área de 2 figuras cuadriculadas que representan a un rectángulo, la una está acostada y la otra está en forma vertical., parecería que no comprendieron la pregunta. En esta actividad al menos el 55% de los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos (**Anexo 21**).

### Sesión ocho

En esta sesión se trató de que el estudiante aplique sus conocimientos y se muestre competente en el aprendizaje de las áreas de Geometría, es decir se realizó una retroalimentación de todos los contenidos; sin embargo todavía existen estudiantes que no han comprendido aún los procesos a seguir para determinar el área de figuras planas.

En este trabajo ya muestran su destreza al hallar el área de figuras por descomposición, pero al cambiar los datos para que hallen algún elemento de la figura se confunden y no pueden

relacionarla con el área. Como es el caso de este grupo que no pudo hallar el área de un piso de un salón de clase en forma de rombo. ([Anexo 22](#))

7. El piso de un salón grande lo harán con cerámica en forma de rombos, si su diagonal mayor mide 30cm y su diagonal menor 20 cm. ¿Qué área tendrá cada rombo?



$$A = 60 \times 7$$



### Sesión nueve

Con los resultados de la evaluación sumativa se observa que la mitad de los estudiantes lograron comprender cómo hallar el área de una figura, mientras que la otra mitad, todavía presentan dificultades de conceptualización, un 40% de estudiantes aún no han comprendido la definición de perímetro, ni de polígono, entienden a lo se refiere, pero no pueden formular un concepto. Al menos ya se puede observar que logran en cierto grado argumentar su respuesta, pero algunas de ellas están alejadas de la realidad. Todavía existen complicaciones de visualización de objetos y de transformarlos a problemas contextualizados.

**UNIDAD EDUCATIVA "PISULÍ"**

Cooperativa de Vivienda Pisuli Av. Juan Yerovi s/n y Carlos Concha

4

Jordy Vera

A) B) C)

a) ¿A simple vista cuál de las tres figuras crees que tiene mayor área, justifica tu respuesta?  
Para mí todos son las mismas medida s iguales por que todos tienen 10,50

b) ¿Qué método de los ya conocidos utilizarías para hallar el área de cada una?  
Dividiendo sus lados

c) Calcula el área de las tres figuras. Acertaste con la respuesta del literal a)?

d) Establece relaciones y semejanzas entre las figuras dadas.  
Las figuras son Irregulares y a la misma vez casi Iguales

Cuando se les preguntó que construyan una figura cuyo perímetro sea de 12 u por ejemplo algunos estudiantes no podían reproducirlo en el geoplano.

En fin, se ha logrado que un 50% de los estudiantes alcancen los aprendizajes requeridos.

(Anexo 23).

### C. Descripción del tipo de interacción

Se pudo determinar el tipo de elementos con los que la profesora contaba, es decir, por un lado un 80% de los 30 estudiantes se mostraron dinámicos, responsables a la hora de presentar sus tareas, además, se logró el respeto mutuo y la atención a su profesora, se fomentó y motivó la colaboración y participación del estudiante al proponerles resolver problemas en la pizarra o en sus cuadernos, sin embargo, se puede decir que el otro 20% de los estudiantes se mostraron reacios, irrespetuosos, incumplidores de sus tareas, irreverentes y unos dos estudiantes retraídos, con quienes se dialogó varias veces, lo cual ocasionó distracción a los demás estudiantes y pérdida de tiempo en el avance de contenidos; sin embargo, al final se logró que todos participen.

Al término de las clases de la implementación se logró que un 90% de los estudiantes presten atención y muestren interés por aprender la geometría. Se fomentó el apoyo entre los estudiantes y la maestra y se obtuvo una mejor relación profesor-alumno fomentando un diálogo reflexivo.

Se impulsó la participación activa de los estudiantes mediante actividades individuales y grupales (Mejía & Ávila, 2009). Por medio de las actividades grupales los estudiantes intercambiaron ideas, establecieron normas de apoyo. Algunos grupos desarrollaron sus actividades con responsabilidad, otros (Ministerio de Educación, 2016) con menos. Al desarrollarse las actividades grupales en el aula se observó entre los estudiantes establecer conversaciones en diferentes niveles, algunos estudiantes compartían sus puntos de vista y llegaban a conclusiones en conjunto, mientras que otros sentían cierto rechazo por algún estudiante que no participaba y realizaban solos las actividades, en otros grupos se repartían las actividades y veían similitudes existentes entre otros compañeros de otros grupos.

El uso y manipulación de material didáctico favoreció la implicación de los estudiantes en el aula fomentando un mejor aprendizaje y una participación activa e interrelacional. Además, ciertos estudiantes que presentaron dificultades de comprensión al manipular los recursos didácticos les resultaron llamativos y experimentaron nuevos aprendizajes. Se observó además que la gran mayoría de estudiantes deseaban realizar este tipo de actividades, lo cual aumentó su participación y motivación.

#### **D. Dificultades observadas**

Como era de esperarse se presentaron algunas dificultades, que no se logró resolverlas en su totalidad, entre ellas se describen las siguientes:

1. Considero que una de las mayores dificultades que se presentó fue que los estudiantes del grado que se escogió no fueron sus alumnos desde el inicio del año lectivo y más bien la profesora fue ignorada por ellos. Se llevó a cabo la implementación en el grado casi al finalizar el año lectivo, lo que ocasionó un poco de dificultad, pues una de las funciones del docente es crear un buen ambiente de aprendizaje, lo cual sí conlleva tiempo.
2. Para que los estudiantes aprendan Geometría de una manera práctica se hace necesario el uso de material didáctico. Una de las dificultades observadas en esta implementación fue que el estudiante en mediano porcentaje no trajo el material solicitado. En la institución donde laboro existen indicios de una población estudiantil de muy bajos recursos económicos y por lo general al solicitar material para trabajar dentro del aula no hay el apoyo necesario. Por lo cual, algunos estudiantes no pudieron palpar con sus propias manos el material para su debido aprendizaje, por ejemplo, al relacionar las piezas del Tangram para calcular áreas, al construir figuras en el geoplano, al manipular piezas de polígonos regulares y establecer diferencias entre unas piezas y otras, etc.
3. Se pudo observar que la mayoría de los estudiantes, no entendían conceptos básicos como por ejemplo, ¿qué es perímetro?, ¿qué es lado?, ¿qué es área?, situaciones que hacían retomar el tema para poder retroalimentar a los estudiantes de contenidos que supuestamente aprendieron en grados inferiores y a temprana edad o a su vez hace suponer que falta razonamiento lógico en ellos.
4. Algunos estudiantes no mostraban interés en aprender Geometría, para ellos se tornaba un tanto aburrida la clase, a pesar de que se les hacía participar a todos.
5. Se confunden con los signos matemáticos punto y coma en la calculadora lo que hace suponer que no están adaptados al uso de la misma.

6. Otra dificultad que se presentó fue que los estudiantes se mostraban un tanto incómodos al solicitarles que argumenten sus respuestas, porque no están acostumbrados a ser analíticos ni reflexivos, sino más bien memorísticos.
7. No asociaban lo formal de la matemática con lo práctico de la geometría; es decir, no tienen una concepción integral de los objetos matemáticos.
8. El tiempo fue otro factor que dificultó el aprendizaje de la Geometría; según la malla curricular se tienen tiempos establecidos para abordar los contenidos del texto, pero se pudo comprobar que para un buen aprendizaje de la Geometría se necesita más tiempo de lo estipulado.
9. Otra dificultad observada en los estudiantes es que no comprendían el significado de área y perímetro de figuras planas mediante el conteo de cuadraditos unidad, lo interpretaban mal.

#### **4. Valoración de la implementación y pautas de rediseño de la unidad didáctica**

##### **A. Valoración de la unidad didáctica y propuestas de mejora, siguiendo las pautas que cada especialidad ha proporcionado para guiar la práctica reflexiva.**

La implementación de la unidad didáctica se llevó a cabo con estudiantes que tienen una edad aproximada entre 13 y 14 años, con un ratio de 30. Las clases se desarrollaron entre el 27 de mayo hasta el 28 de junio en diferentes días, con periodos de 2 horas clase; con esta nueva estrategia de enseñanza se trató de que el estudiante sea más reflexivo y más analítico y a su vez tenga gusto por aprender, de igual manera para el docente innovar las prácticas pedagógicas con un enfoque constructivista. Para cada sesión se trató de implementar una evaluación con el propósito de valorar el avance y la comprensión de los estudiantes. Esto ha permitido observar las fortalezas o

debilidades propias del docente, además reflexionar sobre el quehacer educativo dentro de las aulas, y tomar decisiones oportunas que nos llevarán a formular problemas matemáticos contextualizados.

Se consideraron para su valoración tres partes, que son:

### ***1. Parte descriptiva***

Como se mencionó en párrafos anteriores a los estudiantes se les dificulta aprender Geometría porque quizás en su niñez aprendieron con bases débiles. Sin embargo en las sesiones se trató de que el estudiante asocie los conceptos aprendidos con la realidad, es decir, con cada cuerpo geométrico se analizaron los elementos que lo conforman, se trató de que logren utilizar de manera óptima la visualización de los objetos de tal manera que aprendan a explorar, comparar, relacionar, manipular, socializar, etc. Existe dificultad de aprendizaje por varios factores y no se ha logrado en su totalidad causar impacto en los estudiantes para aprender más Geometría. Se trató de aplicar nuevas estrategias a través de los recursos didácticos; en su mayoría las clases se desarrollaron como se esperaba, sin embargo los contenidos para una sola sesión no iban acorde con la realidad del tiempo y se crearon nuevas sesiones. Se trató de que el estudiante adquiriera ciertas habilidades para la Geometría como son: visuales, de comunicación, de razonamiento, de aplicación y transferencia, de argumentación. Se propició valores y normas que los estudiantes deben aplicarlos en la vida social y académica.

### ***Parte analítica***

Para el análisis se aplicaron los criterios de idoneidad propuestos por el profesor Vicenc Font (Breda, Font, & Lima, 2018), y son los siguientes:

***Idoneidad epistémica.***- En las sesiones se habló mucho sobre área y perímetro de figuras planas y se les solicitó a los estudiantes que tengan a la mano su propio material didáctico, sin

embargo, el incumplimiento de esta actividad truncó en algún grado su propio aprendizaje. Por otro lado, se debieron realizar procesos más relevantes y significativos en cuanto a la propuesta de las actividades matemáticas, para que el estudiante sea más analítico y argumente de manera correcta sobre los resultados finales que se iban dando a lo largo de la jornada de trabajo, en todas las sesiones. Sus argumentos carecieron de significado. De algún modo, las actividades propuestas en escasos casos traían confusión al estudiante.

***Idoneidad cognitiva.***- Los estudiantes a pesar de haber estudiado en años anteriores sobre perímetros y áreas de figuras geométricas, tienen grandes dificultades al relacionar estas dos magnitudes, es decir, los estudiantes no tienen los suficientes conocimientos previos para el estudio de la Geometría, o si los tienen no son capaces de retenerlos en su memoria porque su contenido no ha sido comprendido en su totalidad. Esto sucede por varios factores: estrategias limitadas que el docente ha utilizado para enseñar esta asignatura, uso de símbolos que muchas veces los estudiantes no comprenden o existe una baja percepción visual de los objetos. Es así que hasta el final de las sesiones los estudiantes no conseguían definir qué era perímetro y qué era área.

En el triángulo rectángulo no lograban identificar dónde está ubicada la altura para poder hallar su área, por lo cual, se dio una retroalimentación de contenidos en varias ocasiones al notar que los estudiantes no comprendían los ejercicios propuestos, e inclusive se comprobó que las operaciones básicas no las dominaban en su totalidad, confiando mucho en la calculadora. Se pudo observar también que eran pocos los estudiantes que dominaban los cálculos numéricos.

Otra situación que se dio con bastante regularidad es que los estudiantes no son capaces de formular sus propios conceptos, sus propias ideas. No tienen la habilidad de argumentar o comunicar, lo que ocasiona que muchas de las veces se den respuestas erradas. Con el fin de que el estudiante proporcione una información veraz y correcta sobre sus conocimientos adquiridos en el mismo momento del proceso de la enseñanza aprendizaje se les entregó varias hojas de trabajo

que ellos debían resolver ya sea de forma individual o grupal, de esta manera se lograba establecer los avances que los estudiantes iban adquiriendo. Uno de los procesos que quedó muy claro es que los estudiantes pueden determinar áreas sin utilizar las fórmulas a través del proceso de cuadriculación. Sin embargo y a pesar de ello el desempeño en general de los estudiantes no fue el previsto.

Se fortaleció la adquisición de conocimientos en los estudiantes al integrar en el aula de clases el uso de material didáctico y de las TIC a través del programa Geogebra, pero lamentablemente por cuestiones de tiempo no se logró abarcar a todos los estudiantes en la implicación del uso de esta herramienta.

***Idoneidad mediacional.***- Los estudiantes se sintieron motivados por el uso de recursos materiales, que aunque algunos no portaban su propio material, se dieron modos de manipularlos y trabajar. Los materiales con los que se trabajó fueron el Tangram, el geoplano, figuras geométricas hechas en fómix, hojas de trabajo y el computador con el programa Geogebra. Con estos materiales se introdujeron conceptos y argumentaciones para que los estudiantes puedan visualizar y entender.

En cuanto al número de estudiantes fue el apropiado y necesario para impartir clases, hubo el suficiente espacio para movilizarme de un lado a otro y dar atención a los estudiantes que lo solicitaban. Sin embargo, el horario de clases no fue el oportuno ni el más apropiado porque todas las horas de clase se llevaban a cabo después del receso, en jornada vespertina, lo que ocasionaba, por momentos, distracción y cansancio en algunos estudiantes.

***Idoneidad interaccional.***- En todas las sesiones se trataron de presentar los temas adecuadamente, de tal manera que los estudiantes los entiendan y para corroborar lo dicho se realizaron preguntas continuamente a los estudiantes para comprobar si sus conocimientos estaban afianzados. Al inicio en la sesión 1 no sabían cómo hallar el área de un cuadrado ante lo cual en

base a la demostración real de los objetos matemáticos, se esclarecieron sus dudas. En la sesión 7 al tratar sobre polígonos irregulares algunos estudiantes sí tenían la idea clara de cómo hallar su área, por lo tanto se llegaron a consensos conjuntamente con los estudiantes por medio de su participación activa.

Se fomentó el trabajo colaborativo por medio de actividades grupales e individuales con la ayuda continua de la profesora; esto permitió crear diálogos constantes. Sin embargo existió un grupo minoritario de estudiantes que se mostraron reacios y no querían participar en nada, no seguían instrucciones y hacían caso omiso a todo lo que se les proponía, a pesar de haber dialogado individualmente con ellos. Casi en las últimas sesiones se logró que los estudiantes participen en las diferentes actividades y respeten su entorno.

Se fomentó también la atención regular a estudiantes con necesidades educativas especiales, en este caso a un estudiante con autismo, quien logró acoplarse a la metodología de su profesora y a interactuar con ella. Este joven solamente se dirigía a su profesora con preguntas constantes con el propósito de que sean aclaradas por ella.

Se observó al final el proceso de evaluación formativa para identificar los aprendizajes adquiridos por los estudiantes y determinar si valió o no la pena este proceso. Aunque al menos la mitad de los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de la Geometría, otros estudiantes lograron comprender cómo determinar el área en figuras compuestas y entender el significado de área.

***Idoneidad emocional.***- En las sesiones de clase en cuanto a actitudes se impartieron los valores de respeto mutuo, como por ejemplo no permitiendo que los estudiantes se insulten por no poder ejecutar una operación matemática, o por no poder responder correctamente una pregunta; de cumplimiento de tareas, en cuanto a esto debo indicar que algunos estudiantes se mostraron reticentes frente a las tareas escolares en casa. Por otro lado, se fomentó la participación activa en

las horas de clase proponiéndoles ejercicios de modelización matemática respecto a figuras de polígonos irregulares (sesión 7), con escasos datos a los que ellos debían analizar y encontrar el área total por descomposición de figuras. Se les hizo notar que la geometría aparece en muchos lugares del mundo, en la vida cotidiana e inclusive dentro del aula de clase, por lo que se les solicitó hallar el área del pizarrón y del piso de su aula, a lo que los estudiantes reaccionaron motivados y relacionaron el área con las baldosas del piso. Se fomentó la organización de datos y la precisión de las unidades en los cálculos finales, y la buena presentación de tareas en sus cuadernos. Se debe indicar al respecto que algunos estudiantes presentan desorden en los cálculos, no colocan las variables a los que se hace mención en los ejercicios por lo que sus resultados muchas veces carecen de sentido lógico.

***Idoneidad ecológica.***- Los contenidos que se trataron en esta secuencia didáctica están basados según lo propuesto por el Nivel Central Educativo, se correspondieron con las directrices curriculares, se logró enseñar las destrezas con criterios de desempeño. Se logró en mediano grado que los estudiantes adquieran ciertas habilidades cognitivas como la percepción de objetos matemáticos, el análisis, la observación, el orden, la comprensión, no así el lenguaje escrito ya que los estudiantes no saben argumentar sus respuestas. Las actividades propuestas en su mayoría no se las logró conectar con otros contenidos intra e interdisciplinarios, sino más bien estaban solamente enfocadas en el proceso de resolución y argumentación.

## ***2. Parte reflexiva***

Con todo lo expuesto anteriormente en cuanto al análisis y la valoración de la implementación nacen algunas reflexiones que considero importantes para, a futuro, mejorar mi propuesta:

1. Este trabajo debió estar más fortalecido en cuanto a la elaboración de las actividades, éstas definitivamente deben estar más conectadas a la vida diaria del estudiante, ya que la Geometría está directamente vinculada con la realidad. En algunos casos no se dio la suficiente asesoría por parte de la docente en trabajos individuales, quizás por temor a preguntar por parte del estudiante, lo que indujo a que exista poca reflexión y argumentación en sus trabajos. Para dar solución en este punto, se plantearán más actividades en clase que impliquen más la participación del estudiante antes de llegar a una evaluación final. Es importante también que el estudiante posea ciertas competencias geométricas que supuestamente adquirió desde temprana edad.
2. Como docente siempre se debe prestar más atención a los estudiantes con necesidades educativas especiales y realizo este comentario puesto que en el grado que implementé la secuencia didáctica existió un estudiante autista, quien fue valorado desde el inicio y atendido para despejar siempre sus dudas. Realizar actividades de acuerdo a las necesidades educativas de los estudiantes y reforzar sus conocimientos.
3. En futuras propuestas se debe aplicar de mejor manera la modelización matemática y la contextualización matemática, es decir, que lo que se enseña debe tener sentido para el estudiante y tener cuidado con los procesos matemáticos que se enseñan. Además, como docente adquirir la capacidad de buscar la información pertinente y analizarla para ampliar los conocimientos matemáticos, sus fundamentos, sus orígenes y aplicaciones.
4. Se debe mejorar la utilización del tiempo en el aula esto conllevando a que se planifique solo lo necesario y con actividades relevantes y llamativas, de tal manera, que los estudiantes las puedan ejecutar en el momento pertinente, tratando de enseñar matemáticas de calidad y no cantidad.
5. Los recursos didácticos seleccionados tuvieron transcendencia en el aprendizaje de los estudiantes, porque esto les motivó a aprender, les causó asombro y se conectaron con la realidad

de los objetos matemáticos, esto hace suponer que la utilización de diferente material es de gran apoyo para el aprendizaje de la Geometría, siempre y cuando estos sean funcionales, estén acordes con los objetivos propuestos y aporten para una posterior reflexión por parte de los estudiantes. Se indagará sobre otros materiales que resulten útiles en la aplicación de este tema.

6. Las TIC como recurso tecnológico causa novedad en el estudiante y los motiva a aprender más y a reforzar sus conocimientos, por tal razón se utilizará el tiempo adecuado para incluir en el proceso de enseñanza aprendizaje el uso del software Geogebra para que los estudiantes puedan gozar de todas sus aplicaciones relacionadas a la Geometría.
7. Con esta implementación nace una nueva mirada a la Geometría desde un punto de vista más reflexivo, más didáctico y más contextual. Reflexionar sobre la manera cómo aprenden los estudiantes y qué mecanismos se deben utilizar cuando se enfrentan a situaciones de la vida cotidiana. Percibir que a través de la Geometría se pueden desarrollar en el individuo ciertas competencias como las sociales y ciudadanas, las digitales, autonomía e iniciativa personal, las competencias matemáticas, de conocimiento y de interacción con el mundo físico.
8. Otro de los aspectos observados en esta aplicación fue cómo la profesora expresó su lenguaje oral, tomando en cuenta si las preguntas que se realizaron a los estudiantes durante el proceso de enseñanza fueron relevantes e hicieron reflexionar al estudiante o lo confundieron más. Porque en ciertos casos el estudiante manifestaba que no entendía nada y se lo retroalimentaba. En todo caso mi propuesta de mejora en este aspecto es incrementar un lenguaje más técnico pero que sea fácil de entender, para de esta manera enseñar a los estudiantes a interpretar cuándo se habla formalmente y cuándo se aplica un lenguaje simbólico.

## 5. Reflexiones finales

### A. En relación a las asignaturas troncales de la maestría

Las asignaturas impartidas en el Máster han tenido mucha relevancia en el aprendizaje de los maestrantes es por esta razón que se mencionará a algunas de ellas y su relación con la maestría:

**Sociología.-** Ha sido importante porque gracias a esta asignatura se ha dado a conocer el rol fundamental del docente como un agente clave para la transformación de los pueblos, para la igualdad de oportunidad y la innovación social. Además enseñó a concienciar sobre el rol que cumplen las escuelas con cada función macro del sistema de tal manera que se cumpla con el objetivo propuesto por el Estado: ofrecer una educación de calidad a los niños y jóvenes. Esta ayudó a comprender la situación social por la que atraviesan mis estudiantes.

**Psicología.-** Gracias a esta asignatura se logró comprender sobre los periodos de transición de nuevos desarrollos y emociones en los adolescentes, sobre la importancia que se debe dar al adolescente cuando éste presenta cambios de actitud y el rol del docente frente a situaciones problema que se puedan presentar en las instituciones educativas. Ayudó a recordar que los estudiantes provienen de entornos sociales diferentes unos de otros por lo tanto, se prestó la ayuda oportuna a los estudiantes que presentaron comportamientos inadecuados.

**Tutoría y Orientación educativa.-** A través de esta asignatura se reflexionó acerca del rol que desempeña el docente como tutor y las funciones de un orientador. Los dos trabajan en conjunto para que la labor educativa sea eficaz. Además, se abordó temas importantes, por ejemplo, inteligencias múltiples, aprendizaje y diversidad, prevención y desarrollo. Se conoció acerca de las diferentes competencias que el docente debe poseer, competencias necesarias para un buen desempeño laboral y personal y por último interacciones entre docente-alumno, fomentándose de esta manera en esta aplicación el diálogo constante mediante diferentes actividades de clase y, el apoyo y tratamiento que se debió dar a estudiantes con necesidades educativas especiales.

***Sistema educativo ecuatoriano.***- Mediante esta asignatura se investigó sobre la estructura y organización curricular del sistema educativo ecuatoriano, se nos orientó acerca del sistema de estándares de calidad, los mismos que contribuyen a la mejora de la gestión educativa, por lo tanto para la planificación de la secuencia didáctica se tomó en cuenta los parámetros del currículo nacional.

***Seminario de investigación.***- Esta asignatura fue importante porque a través de esta se conocieron los procesos que se deben llevar a cabo para una investigación eficaz, es así que, para la realización de este TFM se tomó en cuenta el protocolo de investigación sugerido por los profesores de Investigación.

## **B. En relación a las asignaturas de la especialidad**

***Innovación e investigación sobre la propia práctica.***- Ha sido importante esta asignatura para el TFM porque enseñó a mirar a la matemática y por ende a la geometría desde un punto de vista contextualizado y no formal. A comprender que existen diferentes tendencias matemáticas que de alguna manera han sido aplicadas en el desarrollo de este trabajo y sus criterios de idoneidad para analizar y valorar la idoneidad didáctica de este TFM.

***Didáctica de las matemáticas en secundaria II.***- Esta asignatura dio a conocer sobre contextos y situaciones en que se usan y aplican los contenidos de geometría. Además, dio grandes aportes en el desarrollo del TFM sobre el uso y elaboración de material didáctico para la enseñanza de geometría, se conocieron procesos que permitieron atender el nivel de conocimientos de los estudiantes y la orientación de los mismos. Por último, esta asignatura servirá como un referente para futuras prácticas pedagógicas relacionadas con la geometría.

***Didáctica de las matemáticas en el Bachillerato.***- A través de esta asignatura se adentra a un modo nuevo, o poco aplicable, de aprender matemática como lo es la modelización matemática.

Se tenía poco conocimiento sobre esta aplicación. Por lo tanto para futuras propuestas, se implementará el uso de la modelización matemática para analizar, prever y comprender mejor las dificultades de aprendizaje de los estudiantes. Además, mediante esta asignatura se aprendió que es importante proponer tareas a los estudiantes que eleven su nivel de conocimientos y para ello se establecen 4 categorías desde el punto de vista del aprendizaje más profundo de las matemáticas.

***Complementos disciplinares I.-*** Fue muy interesante esta asignatura, aunque no se aplicó en este TFM, sin embargo para futuras implementaciones se las tomará muy en cuenta porque dio a conocer sobre la importancia de saber la historia de las Matemáticas como un medio introductorio para las clases, se dio a conocer pautas y estrategias para amenizar los contenidos y que los estudiantes se interesen por aprender y no le vean aburrida a la materia.

***Complementos disciplinares II.-*** Esta asignatura fue útil porque gracias a ella se dio importancia al uso de recursos didácticos en problemas contextualizados, y a la aplicación de recursos tecnológicos como el Geogebra.

### **C. En relación a lo aprendido durante el TFM**

Durante la permanencia en el Máster se ha tenido la oportunidad de valorarse a sí mismo y se puede decir con certeza, ahora, que se tiene un largo camino por recorrer, mucho que alcanzar y mucho que aprender.

Definitivamente es urgente el cambio de las prácticas pedagógicas, desterrando la metodología tradicional, sin ver la realidad. Cambiar primero como docente, transformar las actitudes, las ideas, la metodología para poder ofrecer unas matemáticas asequibles y útiles a los estudiantes.

Introducir nuevas estrategias ha sido difícil pero muy enriquecedor a lo largo de la implementación de esta unidad didáctica y de las enseñanzas entregadas por cada profesor del

Máster, especialmente de los profesores de matemática, habiendo percibido que enseñar implica poseer ciertas habilidades y competencias matemáticas.

Con las enseñanzas que fueron proporcionadas por los profesores de las asignaturas de matemática se ha dado una mirada diferente al estudio de la geometría. Todas las asignaturas tienen en común aplicar los conocimientos matemáticos de forma contextualizada, el uso recurrente de material didáctico y la reflexión continua sobre las propias prácticas pedagógicas. Con estas y otras enseñanzas que se ha recibido durante la Maestría se pretende valorar de manera significativa el desempeño docente, propiciar en el estudiante a que sea más reflexivo y analítico a la hora de leer un problema matemático, que relacione un lenguaje matemático con la realidad para que pueda plantear soluciones correctas.

Las actividades que se plantearon al inicio de este TFM debieron estar enfocadas en las enseñanzas impartidas por los docentes de la Universidad de Barcelona para que el producto final arroje mejores resultados, por lo tanto, esto me ha llevado a un auto análisis sobre mi propia práctica de cómo plantear de mejor manera la enseñanza de la Geometría, de cómo aplicar estrategias novedosas, de cómo debe ser mi expresión oral, de cómo aplicar evaluaciones que me permitan conocer el verdadero estado del aprendizaje de los alumnos, de cómo manejar los grupos de estudiantes problema, de cómo despejar sus dudas, de cómo aplicar los recursos tecnológicos existentes, en fin de cómo enseñar unas “buenas matemáticas”.

## 6 Referencias bibliográficas

- Arenas, M. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros de figuras*. Recuperado el 25 de marzo de 2018, de <https://core.ac.uk/download/pdf/11058320.pdf>
- Arias, L. M. (s.f.). *Jugando y aprendiendo*. Recuperado el 25 de marzo de 2018, de <https://luisamariaarias.wordpress.com/category/0-3-matematicas/13-figuras-planas/1-poligonos/>
- Breda, A., Font, V., & Lima, V. (2018). *Componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica desde la perspectiva del enfoque ontosemiótico*. Recuperado el 22 de abril de 2018, de [/publication/324657048\\_Componentes\\_e\\_indicadores\\_de\\_los\\_criterios\\_de\\_idoneidad\\_didactica\\_desde\\_la\\_perspectiva\\_del\\_enfoque\\_ontosemiotico](http://publication/324657048_Componentes_e_indicadores_de_los_criterios_de_idoneidad_didactica_desde_la_perspectiva_del_enfoque_ontosemiotico)
- García, C. (26 de marzo de 2010). *Cómo hacer un TANGRAM*. Recuperado el 12 de abril de 2018, de <https://www.youtube.com/watch?v=7wWQWUWHr5U>
- Jiménez, P., Zaragoza, G., & Edo, M. (2009). *La mirada geométrica*. Recuperado el 25 de julio de 2018, de [http://gent.uab.cat/mequeedo/sites/gent.uab.cat.mequeedo/files/La\\_mirada\\_geometrica\\_P\\_Jimenez.compressed.pdf](http://gent.uab.cat/mequeedo/sites/gent.uab.cat.mequeedo/files/La_mirada_geometrica_P_Jimenez.compressed.pdf)
- Mejía, A., & Ávila, L. A. (2009). *Relaciones sociales e interacción en el aula en secundaria*. Recuperado el 5 de julio de 2018, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662009000200007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662009000200007)
- Ministerio de Educación. (2016). *Matemática 9º Grado*. Quito: Ediciones Ecuador .
- PuntMat. (22 de mayo de 2018). *Geoplanos triangulares y teorema de Pick*. Recuperado el 22 de mayo de 2018, de <http://puntmat.blogspot.com.es/search/label/ESO>
- Quintin, M. (2014). *Sólidos geométricos*. Recuperado el 25 de marzo de 2018, de <https://es.slideshare.net/monicaandreaquintinortiz/secuencia-didactica-34495219>
- Steward, D. (16 de diciembre de 2013). *Triangles inside squares*. Recuperado el 22 de abril de 2018, de <http://donsteward.blogspot.com.es/2013/12/triangles-in-5-by-5-square.html>
- Vásquez, Z. (2016). *Secuencia didáctica de Matemática*. Recuperado el 25 de marzo de 2018, de <https://es.slideshare.net/DanielaVeraAlarcn/secuencia-didctica-matemtica-geometra>

## AUTOEVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES ADQUIRIDOS

Apartados	Indicadores	A	B	C	D	Puntuación (0-10)	
		AUTOEVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE	Actividades realizadas durante la elaboración del TFM	Tutorías presenciales	Falté a las tutorías sin justificar mi ausencia.		Falté a las tutorías presenciales y si justificué mi ausencia.
Tutorías de seguimiento virtuales	Ni escribí ni contesté los mensajes del tutor/a.		Fui irregular a la hora de contestar algunos mensajes del tutor/a e informarle del estado de mi trabajo.	Contesté todos los mensajes virtuales del tutor/a y realicé algunas de las actividades pactadas en el calendario previsto.	Contesté todos los mensajes virtuales del tutor/a realizando las actividades pactadas dentro del calendario previsto y lo he mantenido informado del progreso de mi trabajo.	8	
Objetivos del TFM	El trabajo final elaborado no alcanzó los objetivos propuestos o los ha logrado parcialmente.		El trabajo final elaborado alcanzó la mayoría de los objetivos propuestos.	El trabajo final elaborado alcanzó todos los objetivos propuestos.	El trabajo final elaborado alcanzó todos los objetivos propuestos y los ha enriquecido.	8	
Versión final del TFM	Estructura de la unidad didáctica implementada		La unidad didáctica implementada carece de la mayoría de los elementos de la programación (objetivos, contenidos según el currículum, actividades de enseñanza y	La unidad didáctica implementada contiene casi todos los elementos de la programación (objetivos, contenidos según el currículum, actividades de enseñanza y aprendizaje y actividades de evaluación).	La unidad didáctica implementada contiene todos los elementos de la programación (objetivos, contenidos según el currículum, actividades de enseñanza y aprendizaje y actividades de evaluación).	La unidad didáctica implementada contiene todos los elementos de la programación (objetivos, contenidos según el currículum, actividades de enseñanza y aprendizaje y actividades de evaluación) y además incluye información sobre aspectos metodológicos, necesidades	9

			aprendizaje y actividades de evaluación).			educativas especiales y el empleo de otros recursos.	
	Implementación de la unidad didáctica	El apartado de implementación carece de la mayoría de los aspectos solicitados (adecuación de contenidos, dificultades de aprendizaje advertidas, observación de la interacción sobre las dificultades halladas inherentes a la actuación como profesor).	El apartado de implementación contempla casi todos los aspectos solicitados (adecuación de contenidos, dificultades de aprendizaje advertidas, observación de la interacción sobre las dificultades halladas inherentes a la actuación como profesor).	El apartado de implementación contempla todos los aspectos solicitados (adecuación de contenidos, dificultades de aprendizaje advertidas, observación de la interacción sobre las dificultades halladas inherentes a la actuación como profesor).	El apartado de implementación contempla todos los aspectos solicitados (adecuación de contenidos, dificultades de aprendizaje advertidas, gestión de la interacción y de las dificultades en la actuación como profesor), además de un análisis del contexto y de las posibles causas de las dificultades.		10
	Conclusiones de la reflexión sobre la implementación	Las conclusiones a las que he llegado sobre la implementación de la unidad didáctica son poco fundamentadas y excluyen la práctica reflexiva.	Las conclusiones a las que he llegado están bastante fundamentadas a partir de la práctica reflexiva, pero algunas resultan difíciles de argumentar y mantener porque son poco reales.	Las conclusiones a las que he llegado están bien fundamentadas a partir de la práctica reflexiva, y son coherentes con la secuencia y los datos obtenidos.	Las conclusiones a las que he llegado están muy bien fundamentadas a partir de la práctica reflexiva porque aportan propuestas de mejora contextualizadas a una realidad concreta y son coherentes con todo el diseño.		10
	Aspectos formales	El trabajo final elaborado carece de los requisitos	El trabajo final elaborado casi cumple los requisitos formales establecidos	El trabajo final elaborado cumple los requisitos formales establecidos	El trabajo final elaborado cumple los requisitos formales establecidos (portada con la		10

		formales establecidos (portada con la información correcta, índice, paginación, diferenciación de apartados, interlineado que facilite la lectura, etc.) y no facilita su lectura.	(portada con la información correcta, índice, paginación, diferenciación de apartados, interlineado que facilite la lectura, etc.), pero su lectura es posible.	(portada con la información correcta, índice, paginación, diferenciación de apartados, interlineado que facilite la lectura, etc.) y su lectura es posible.	información correcta, índice, paginación, diferenciación de apartados, interlineado que facilite la lectura, etc.) y ha incorporado otras que lo hacen visualmente más agradable y facilitan la legibilidad.	9
	Redacción y normativa	La redacción del trabajo, la distribución de los párrafos y los conectores textuales dificultan la lectura y comprensión del texto. El texto contiene faltas graves de la normativa española.	La redacción del trabajo, la distribución de los párrafos y los conectores textuales facilitan casi siempre la lectura y comprensión del texto. El texto contiene algunas carencias de la normativa española.	La redacción del trabajo, la distribución de los párrafos y los conectores textuales ayudan a la lectura y comprensión del texto. El texto cumple con los aspectos normativos de la lengua española, salvo alguna errata ocasional.	La redacción del trabajo, la distribución de los párrafos y los conectores textuales ayudan perfectamente a la lectura y comprensión del texto. El texto cumple con los aspectos normativos de la lengua española y su lectura es fácil y agradable.	
	Bibliografía	Carece de bibliografía o la que se presenta no cumple los requisitos formales establecidos por la APA.	Se presenta una bibliografía básica que, a pesar de algunos pequeños errores, cumple los requisitos formales establecidos por la APA	Presenta una bibliografía completa y muy actualizada, que cumple los requisitos formales establecidos por la APA.	Presenta una bibliografía completa y muy actualizada, que cumple los requisitos formales establecidos por la APA de forma excelente.	8

		Anexo	A pesar de ser necesaria, falta documentación anexa o la que aparece es insuficiente.	Hay documentación anexa básica y suficiente.	Hay documentación anexa amplia y diversa. Se menciona en los apartados correspondientes.	La documentación anexa aportada complementa muy bien el trabajo y la enriquece. Se menciona en los apartados correspondientes.	9
		Reflexión y valoración personal sobre lo aprendido a lo largo del máster y del TFM	No reflexioné suficientemente sobre todo lo que aprendí en el máster.	Realicé una reflexión sobre lo aprendido en el máster y sobre la realidad educativa.	Realicé una buena reflexión sobre lo aprendido en el máster y sobre la realidad educativa. Esta reflexión me ayudó a modificar concepciones previas sobre la educación secundaria y la formación continuada del profesorado.	Realicé una reflexión profunda sobre todo lo aprendido en el máster y sobre la realidad educativa. Esta reflexión me ayudó a hacer una valoración global y me sugirió preguntas que me permitieron una visión nueva y más amplia de la educación secundaria y la formación continuada del profesorado.	10

Nota final global (sobre 1,5):

1,36

## Anexos

### Anexo 1

#### Figuras geométricas utilizadas en la sesión 1



[Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.



[Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.

Anexo 2

Ejercicios en clase sobre los elementos de las figura geométricas Sesión 1

UNIDAD EDUCATIVA PISULÍ  
ACTIVIDAD INDIVIDUAL NO. 1

NOMBRE: Diana C CURSO: 4 B  
FECHA: 28/06/18 ASIGNATURA: Matemáticas

9/12

TAREA: En la siguiente tabla encontrarás algunas figuras geométricas. Observa bien y completa la tabla de acuerdo a los requerimientos que se piden. En la última columna dibuja otro ejemplo de cada tipo de figura.

FIGURA	NOMBRE	No. de lados	No. de vértices	No. de ángulos	Otro ejemplo de cada tipo de figura
	Triángulo	3 ✓	3 ✓	3 ✓	
	Trapezo	4 ✓	4 ✓	4 ✓	
	Pentágono	5 ✓	5 ✓	5 ✓	
	Paralelogramo	4 ✓	4 ✓	4 ✓	
	Rombo	4 ✓	4 ✓	4 ✓	
	Rectángulo	4 ✓	4 ✓	4 ✓	
	Polygono irregular	4 ✓	4 ✓	4 ✓	

### Anexo 3

#### Participación de los estudiantes en la actividad individual No. 1



[Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.

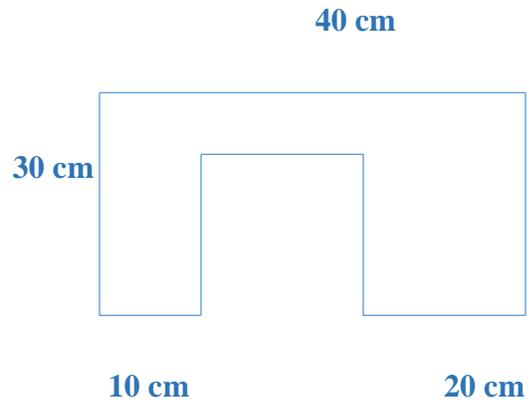


[Fotografía de Maritza Estrada]. (U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.

## Anexo 4

### Ejercicio en clase, sesión 1

Se tiene la siguiente figura, halla el área total.



Anexo 5

Tarea escolar Sesión 1

Defin

1) Definición que es figura geométrica?  
 La figura geométrica se define como un conjunto no vacío que está compuesto por puntos y comprendido como un lugar geométrico en un espacio limitado por líneas o superficies ya sea en un plano o en el espacio.

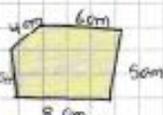
2) ¿Cuáles tipos de figuras geométricas conoces?  
 Puedo conocer cuatro otros tipos de figuras geométricas y son: círculo, triángulo, cuadrado, pentágono, octógono, rectángulo, hexágono y el ovalo.

3) ¿Relación con los elementos de las figuras geométricas?  
 Son las líneas que juntan dos caras, lados de las figuras geométricas que forman los lados del cuerpo, los vértices por los que en los puntos se juntan tres caras o más.

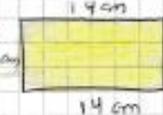
4) ¿Qué es perimetro?  
 Conjunto de líneas que forman el contorno de una superficie o una figura.

5) ¿Qué es Área?  
 Área es la superficie ocupada, que se distingue de lo que lo rodea.

6) ¿E calcula el perimetro de las siguientes figuras

a)   $P = \sum \text{lados}$   
 $P = (4 + 5 + 5 + 6 + 8) \text{ cm}$   
 $P = 28 \text{ cm}$

b)   $P = \sum \text{lados}$   
 $P = (15 + 15 + 15 + 15) \text{ cm}$   
 $P = 60 \text{ cm}$

c)   $P = \sum \text{lados}$   
 $P = (7 + 7 + 14 + 14) \text{ cm}$   
 $P = 42 \text{ cm}$

7) ¿E calcula el area de las figuras b y c de la pregunta anterior

  $A = b \cdot h$   
 $A = \text{lado por altura}$   
 $A = 15 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm}$   
 $A = 225 \text{ cm}$

  $A = b \cdot h$   
 $A = \text{lado por altura}$   
 $A = 7 \text{ cm} \cdot 14 \text{ cm}$   
 $A = 98 \text{ cm}$

9/10

### Anexo 6

Calcula el área de la región azul en la figura

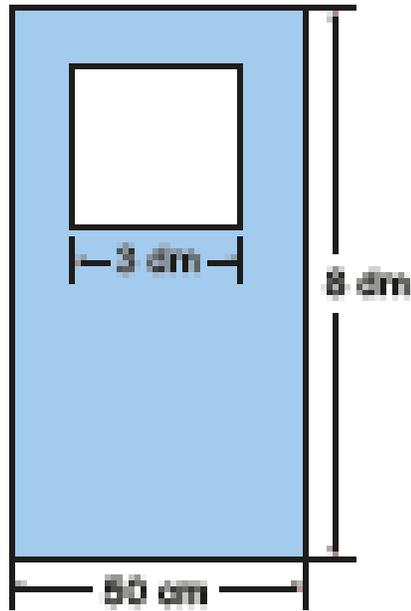


Figura 5

Ejercicio del texto pág. 214. Sesión 2

Anexo 7

Actividad individual No. 2 Sesión 2

UNIDAD EDUCATIVA PISULÍ

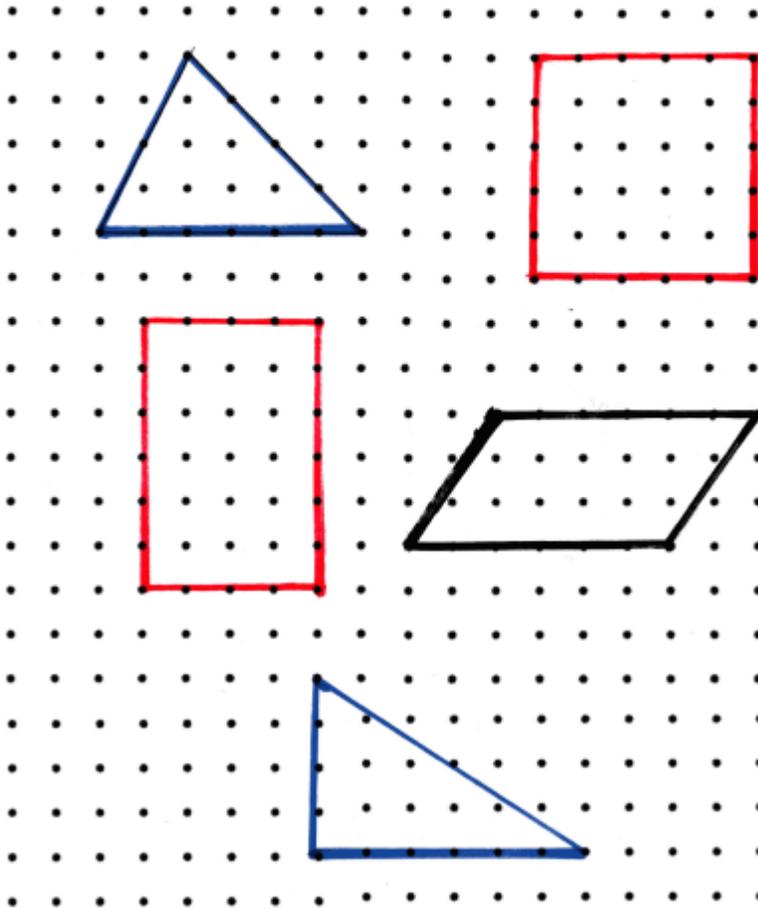
ACTIVIDAD INDIVIDUAL No. 2

Nombre: \_\_\_\_\_

Curso: 9-B

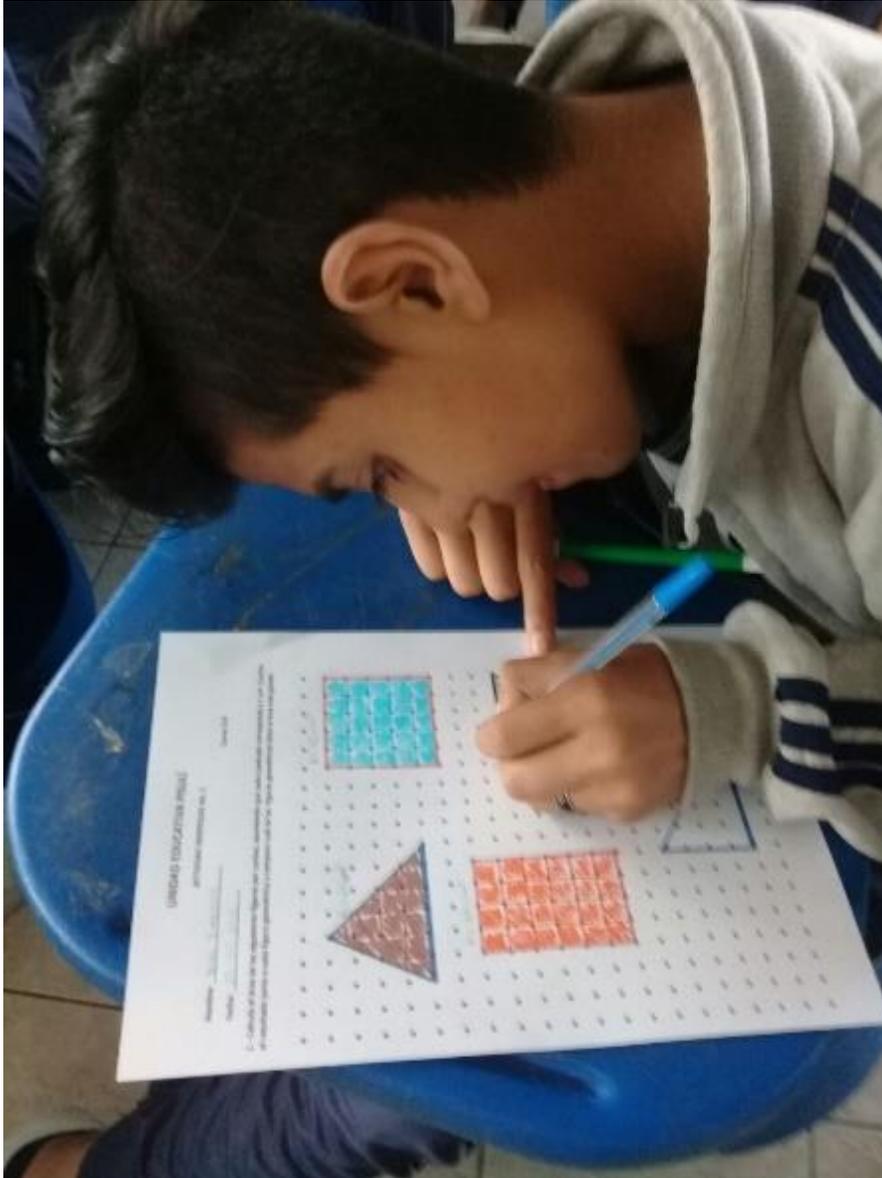
Fecha: \_\_\_\_\_

1.- Calcula el área de las siguientes figuras por conteo, asumiendo que cada cuadrado corresponde a  $1 \text{ cm}^2$ . Escribe el resultado junto a cada figura geométrica y compare cuál de las figuras geométricas tiene el área más grande.



## Anexo 8

### Participación de estudiantes en actividad individual No. 2



[Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.

## Anexo 9

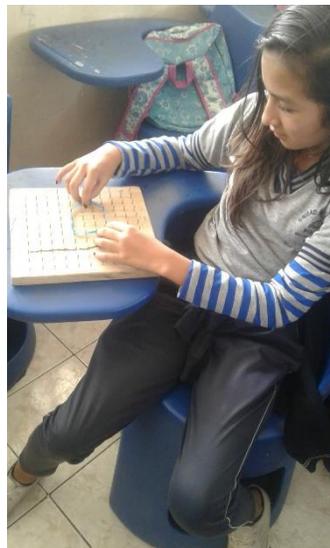
### Uso del geoplano



Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.



[Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.



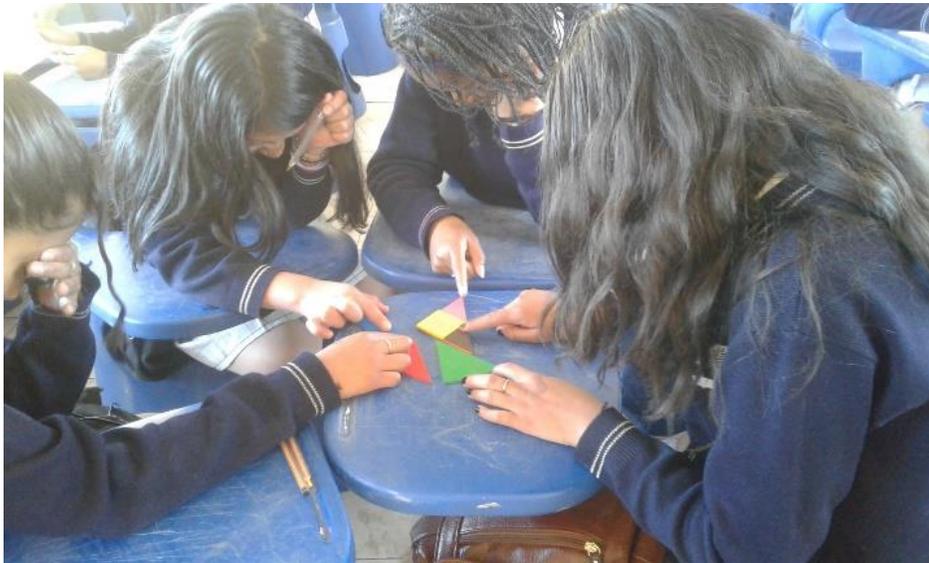
[Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.

## Anexo 10

### Construcción del Tangram. Sesión 3



[Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.



[Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.

Anexo 11

Actividad individual No. 3 Sesión 4

UNIDAD EDUCATIVA PISULÍ  
ACTIVIDAD INDIVIDUAL NO. 3

7,75  
me

NOMBRE: Estelita Estrada CURSO: 2º - B FECHA: 05/06/18

Resuelve los siguientes problemas (puedes utilizar el reverso de la hoja para completar tus propuestas).

FIGURAS	PROBLEMAS
<p>1)</p>	<p>¿Qué proceso utilizarías para encontrar el área total de esta figura? ¿Cuál es el perímetro de esta figura?</p> <p><math>6+3+9+3+3+3+3+3+3+3</math> <math>9+9+3+3+3+3+3+3</math> 36</p> <p><math>A_1 = 3 \cdot 2 = 6m^2</math> <math>A_2 = 6 \cdot 9 = 54m^2</math> <math>A_2 = 3 \cdot 3 = 9m^2</math> <math>A_3 = 3 \cdot 3 = 9m^2</math></p> <p><math>A_{total} = 72m^2</math> <math>P = 36m</math></p> <p>2,5</p>
<p>2)</p>	<p>Construye la figura dada con tu Tangram, describe cómo la hallarías el perímetro y el área de cada figura? ¿Qué figura posee el área más grande? ¿Cuál es el área total?</p> <p>Desagando la longitud de cada lado de cada figura. Usando la fórmula de cada figura geométrica. Los dos triángulos más grandes.</p> <p>1,5</p>
<p>3)</p>	<p>En un almacén de materiales de construcción se ofrecen pequeñas baldosas con el diseño que se muestra.</p> <p>a. ¿Cuál es el Área total de la baldosa? b. ¿Cuál es el área que ocupa el triángulo central de la baldosa? c. ¿Indica qué proceso seguiste para hallar el área de los literales a y b?</p> <p><math>A_1 = 8 \cdot 4 = 32cm^2</math> Baldosa <math>A_2 = \frac{4 \cdot 4}{2} = 8cm^2</math></p> <p>Seguí las fórmulas de cada figura.</p> <p><math>A_{baldosa} = 32cm^2</math> <math>A_{triángulo} = 8cm^2</math></p> <p>2,5</p>
<p>4)</p>	<p>Dada la siguiente figura pregunta a tu compañero de qué manera hallaría el área y el perímetro. Anota sus respuestas en la hoja.</p> <p><math>A_1 = 24cm^2</math> <math>A_2 = 40cm^2</math> <math>A_T = 40 + 24 = 64cm^2</math></p> <p>Separando las figuras calculando el Área y sumando las dos áreas.</p> <p><math>A = 64cm^2</math> <math>P = 36cm</math></p> <p>1,25</p>

## Anexo 12

### Tarea 2 de la sesión 4

UNIDAD EDUCATIVA FISULÍ

TAREA No. UNO

NOMBRE: \_\_\_\_\_

CURSO: \_\_\_\_\_

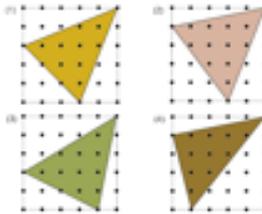
FECHA: \_\_\_\_\_

1.- Resuelve los siguientes problemas:

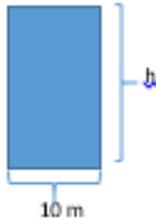
a) Se tiene un terreno que presenta la forma de la gráfica, el reto es hallar el área de este terreno, entonces indica los pasos que seguirías para calcular el área de forma exacta.



b) De las siguientes figuras determina ¿cuál de éstas posee un área mayor? Puedes utilizar tu geoplano.

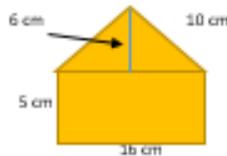


c) Jaime afirma que la altura de este rectángulo es 18 m, conociendo que el área es  $160 \text{ m}^2$ . Estás de acuerdo con esta afirmación. Justifica tu respuesta.



d) Un terreno tiene la forma de un rectángulo y otro, forma de cuadrado. El terreno rectangular tiene 25 m de largo y 15 m de ancho. Si los dos terrenos tienen el mismo perímetro, cuál es el de menor área?

e) Determina el área y perímetro del polígono:



Anexo 13

Revisión de tarea 2 de la sesión 4

tarja:

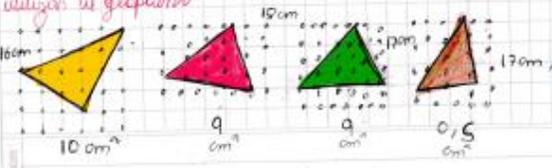
a) Si tengo un terreno que presenta la forma de la grafica, ¿cómo hallo el área de este terreno, entonces analizo los flecos que se quitan al área de primer orden



- 1) primero hallo la medida de cada lado.
- 2) separo las figuras en diversas partes o distintas partes.
- 3) Por las figuras que se le separaron hallo el área con sus fórmulas.

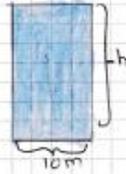
El total al área se le suma.

b) De las siguientes figuras determino ¿cuál posee un área mayor? Puedo utilizar los geoplano.



10 cm<sup>2</sup>      9 cm<sup>2</sup>      9 cm<sup>2</sup>      17 cm<sup>2</sup>

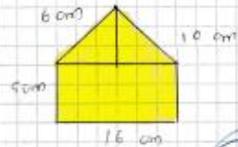
c) Suma alguna que la altura de este rectángulo es 9 m, conociendo que el área es 160 m<sup>2</sup>. Estas de acuerdo con esta información, justifique la respuesta.



Necesito mal por que  $18 \cdot 10 = 180$   
 $180 \text{ m}^2$  y es 16 por que  $16 \cdot 10 = 160 \text{ m}^2$

d) Un terreno tiene forma de un rectángulo y otro de cuadrado. El terreno rectangular tiene 5 m de largo y 15 m de ancho. Si los dos terrenos tienen el mismo perímetro, cuál es el de menor área?

e) Determina el área y el perímetro del polígono



$P = 10 + 10 + 5 + 5 + 16$   
 $P = 46 \text{ m}$   
 $A = 16 \cdot 6 = 96$   
 $A = 96$   
 $A = 4 \text{ cm}^2$   
 $L = 16 \cdot 5 = 80 \text{ m}^2$   
 $L = 80 \text{ m}^2$   
 $L = 48 \cdot 50 = 2400 \text{ m}^2$   
 $L = 2400 \text{ m}^2$

9/2



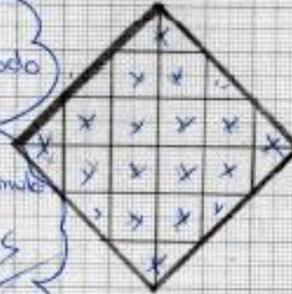
Anexo 14

Actividad grupal 1 de la sesión 5

Calcula el área de estas figuras:

1)   $3.9 \text{ cm}^2$   
 1. forma  
 Contando los cuadrados  
 $= 20 \text{ cm}^2$   
 2.ª forma  
 Aplicando la fórmula  
 $A = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$   
 $A = \frac{5.7 + 3.9}{2} \cdot 4.5$   
 $A = 9.6 \cdot 4.5$   
 $A = 43.2$

2)   $4.5$   
 1. forma  
 contando los cuadrados  
 $= 26.6$   
 2.ª forma  
 Aplicando la fórmula  
 $A = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$   
 $A = \frac{9 + 4.5}{2} \cdot 4$   
 $A = 13.5 \cdot 4$   
 $A = 54$

3)   
 1. forma  
 contando el cuadrado  
 $= 18 \text{ cm}^2$   
 2.ª forma  
 Aplicando la fórmula  
 $A = \frac{D \cdot d}{2}$   
 $A = \frac{6 \cdot 6}{2}$   
 $A = 18 \text{ cm}^2$

4)   $4$   
 1. forma  
 contando los cuadrados  
 $= 21 \text{ cm}^2$   
 2.ª forma  
 aplicando la fórmula  
 $A = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$   
 $A = \frac{10 + 4}{2} \cdot 3$

Anexo 15

Tarea 3 de la sesión 5

Reban

Todo pág 917

\* 10 lateral 4 y 6

\* 11 lateral 4 y 4

\* 12 y \* 13

Reban

Calcular el área de estos trapezios:

$$\frac{10 + 4}{2} \cdot 5 = \frac{14}{2} \cdot 5 = 40 \text{ cm}^2$$

$$\frac{9 + 19}{2} \cdot 10 = \frac{28}{2} \cdot 10 = 140 \text{ cm}^2$$

Calcular el área de esta poligono descomponiendo

$$A_1 = \frac{25 \cdot 10}{2} = \frac{250}{2} = 125$$

$$A_2 = \frac{45 \cdot 10}{2} \cdot 25 = \frac{450}{2} \cdot 25 = 5625$$

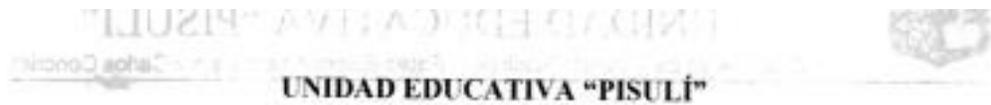
$$A_3 = \frac{25 \cdot 30}{2} = 375$$

$$A_T = 125 + 5625 + 375$$

$$A_T = 6125 \text{ cm}^2$$

Anexo 16

Actividad grupal No. 2 de la sesión 6



NOMBRE: Haiqa Kevin, Megan Carod CURSO: 3<sup>ra</sup> B FECHA: 29/06/2018  
 ASIGNATURA: Matemática

9,75  
/

ACTIVIDAD GRUPAL No. 2:

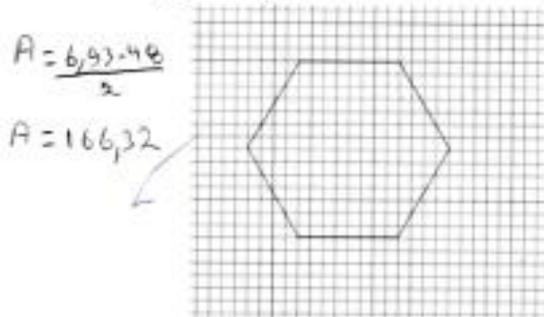
Resuelve los siguientes problemas (puedes utilizar una hoja de carpeta a cuadros para responder las preguntas):

1. Halla la altura que se pueda alcanzar con una escalera de 3m apoyada sobre la pared, si la parte inferior se sitúa a 70 cm de ésta.



$3m = 300cm$   
 $h = Ap = \sqrt{300^2 - 70^2}$   
 $h = Ap = \sqrt{90000 - 4900}$   
 $h = Ap = \sqrt{85100}$   
 $h = ap = 291,72$

2. Dada la siguiente figura:



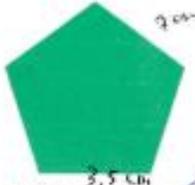
$q = 6.93$   
 $q = 48$   
 $ap = \sqrt{8^2 - 4^2}$   
 $ap = \sqrt{64 - 16}$   
 $ap = \sqrt{48}$   
 $ap = 6,93$

1,75

- a) ¿Se puede asegurar que el área de este hexágono es igual a 90 cm<sup>2</sup>, asumiendo que cada cuadrado equivale a 1 cm<sup>2</sup>? No
- b) ¿Cómo justificarias tu respuesta? Por que use el proceso no sale
- c) ¿Qué método aplicaste para hallar el área? es usando la formula
- d) ¿Qué otro método aplicarías para hallar el área? contando los cuadrados

3) Halla el área de este pentágono regular suponiendo que sus lados miden 7cm.

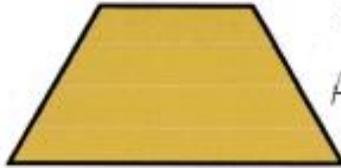
$P = 1$   
 $P = 1$   
 $P = 5 \cdot 7$   
 $P = 35$



$a_p = \sqrt{7^2 - 3,5^2}$   
 $a_p = \sqrt{49 - 12,25}$   
 $a_p = \sqrt{36,75}$   
 $a_p = 6,1$  ✓

$A = 6,1 \cdot 35$   $A = 106,75$  ✓

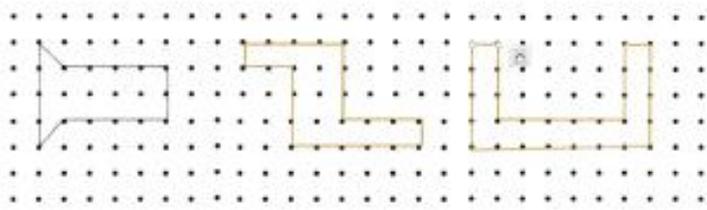
4) Utilizando el geoplano construye la figura que se muestra a continuación y solicita a un compañero tuyo que halle el área de esa figura, a continuación anota la explicación que dé. Luego argumenta si el procedimiento que describió tu compañero es el correcto o no.



$A = \left(\frac{3+4}{2}\right) \cdot 3$   $A = 5,5 \cdot 3$   
 $A = \left(\frac{2+4}{2}\right) \cdot 3$   $A = 16,5$  ✓  
 $A = \left(\frac{11}{2}\right) \cdot 3$  ✓

5) Reproduce estas figuras en el Geoplano.

Si es el correcto



4

ÁREA	11 cm <sup>2</sup> ✓	13 cm <sup>2</sup> ✓	13 cm <sup>2</sup> ✓
PERÍMETRO	16 cm ✓	22 cm ✓	28 cm ✓

- Halla el área y el perímetro de cada una de las figuras y anota los resultados en la tabla.
- Describe los procesos que utilizaste para hallar los valores solicitados.

## Anexo 17

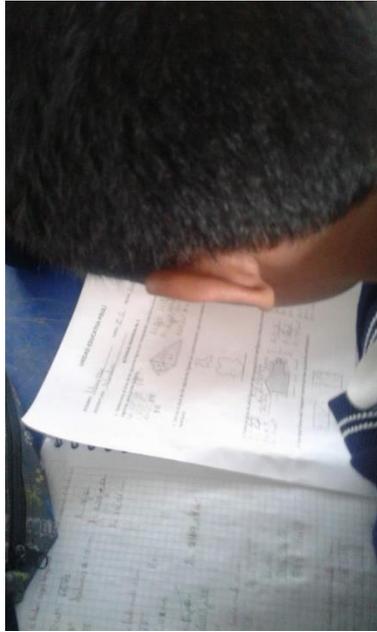
### Participación de estudiantes en actividad grupal No. 2



[Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.

## Anexo 18

### Participación de estudiantes en actividad individual No. 4



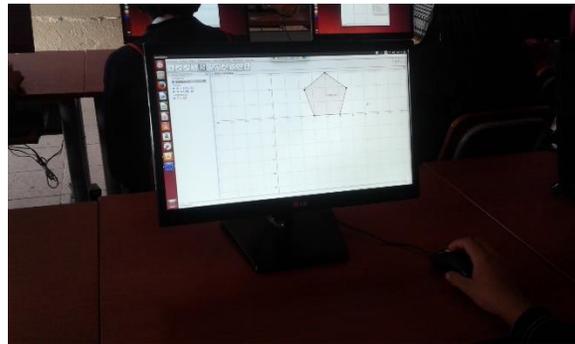
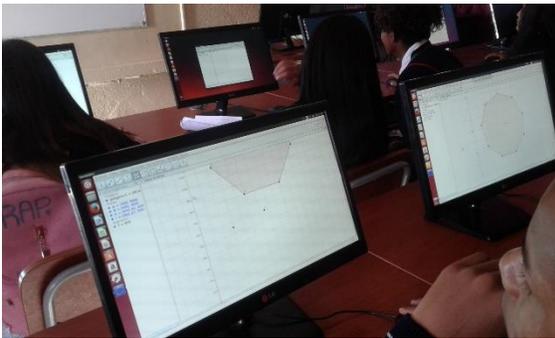
[Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.



[Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.

## Anexo 19

### Participación de estudiantes en el software Geogebra



[Fotografías de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.

## Anexo 20

### Participación de estudiantes en actividad grupal 3 Sesión 8



[Fotografía de Maritza Estrada].(U.E. Pisulí. 2018). Quito, Pisulí.

Anexo 21

Actividad individual No. 4 de la sesión 7

UNIDAD EDUCATIVA PISULÍ

7,5

NOMBRE: Anthony Vilas CURSO: 4º B FECHA: 22/06/2018.  
 ASIGNATURA: Matemáticas

ACTIVIDAD INDIVIDUAL No. 5

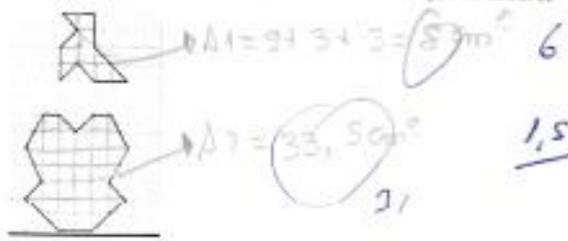
1. Determina el área de la siguiente figura por triangulación y describe los procesos que seguirías para poder hallarla.

OP:  $\sqrt{10^2 - 6^2}$   
 $= \sqrt{100 - 36}$   
 $= \sqrt{64}$   
 $= 8$   
 $= 6$  ✓



$A_1 = 2 \cdot 6 = 12$   $A_2 = 10 \cdot 8 = 80$  ¿De donde sale el 4?  
 $A_1 = 2 \cdot 6 = 12$   $A_2 = 12 \cdot 6 = 72$   
 $A_1 = 12$   $A_2 = 24 + 12 = 36$   
 $A = 36 \text{ cm}^2$

2. Calcula el área de las siguientes figuras por cuadriculación y por otro método que consideres oportuno.

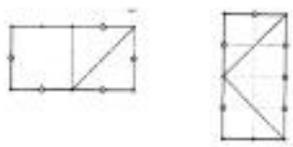


3. Hallar el área de esta figura por descomposición de figuras y describe el proceso a seguir.

$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$   
 $A_1 = 3 \cdot 2 = 6$   $A_2 = 19 \cdot 2 = 38$   $A_3 = 6 \cdot 4 = 24$   $A_4 = 16$   
 $A = 304$

$A = b \cdot h$   $A_2 = b \cdot h$   
 $A = \frac{9 \cdot 2}{2} = 9$   $A_2 = 16 \cdot 12$   
 $A = 39 \text{ cm}^2$   $A_2 = 192 \text{ cm}^2$   
 $A_3 = 24$   
 $A_4 = 64 \text{ cm}^2$

4. Con tres fichas del Tangram construye los siguientes rectángulos:



- Teniendo en cuenta que un cuadrado es igual a un centímetro cuadrado, cuenta por cuántos cuadros está formado el lado más largo y por cuántos el lado más corto. Multiplica estos resultados. *el lado más largo mide 2 y el lado más corto mide 4 = 8 cm²*
- Cuenta los cuadrados que forman cada rectángulo y compara los resultados con los del punto anterior. *quedan iguales*
- ¿Se puede afirmar que: el área del rectángulo se halla multiplicando la medida del lado más largo por la medida del lado más corto? Justifica tu respuesta.

Anexo 22

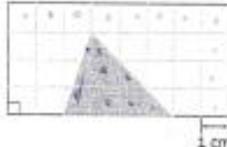
Actividad grupal No. 3 de la sesión 8

UNIDAD EDUCATIVA PISULÍ

NOMBRE: Ulloa Lizana - Gabriela CURSO: 9B FECHA: 29-06-2018  
 ASIGNATURA: Matemática  
 ACTIVIDAD GRUPAL NO. 3

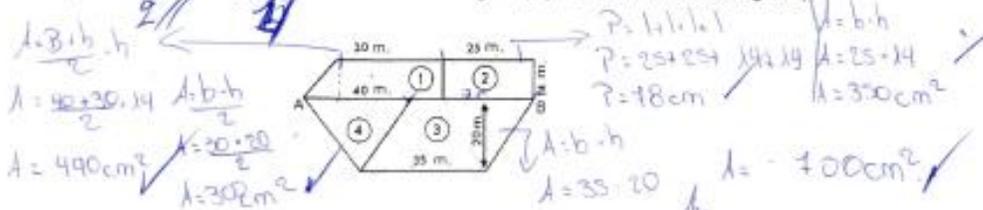
Resuelve los siguientes problemas:

- En un almacén de materiales para construcción se ofrecen pequeñas baldosas con el siguiente diseño:



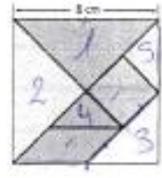
- ¿Cuál es el área total de la baldosa? 39 cm<sup>2</sup>
- ¿Cuál es el área que ocupa el triángulo central de la baldosa? 5.40 cm<sup>2</sup>

- Dada la siguiente figura calcular: a) área del trapecio 1; b) halla el área del paralelogramo 3; c) ¿cuál es el perímetro del rectángulo 2; d) halla el área del triángulo 4; e) cuál es el área del rectángulo 2)



- El lado del cuadrado grande del tangram mide 8 cm. Entonces, ¿cuál es el área de cada figura del tangram?

NOMBRE DE LA FIGURA	ÁREA cm <sup>2</sup>
1. Triángulo 1	16 cm <sup>2</sup>
2. Triángulo 2	16 cm <sup>2</sup>
3. Triángulo 3	12 cm <sup>2</sup>
4. Triángulo 4	4 cm <sup>2</sup>
5. Triángulo 5	4 cm <sup>2</sup>
6. Cuadrado	9 cm <sup>2</sup>
7. Paralelogramo	18 cm <sup>2</sup>



- Halla la apotema de la tapadera de una bombonera con forma de hexágono regular, cuya área es de 314,86 cm<sup>2</sup> y su lado es de 11 cm.



Handwritten calculation for problem 4:  

$$ap = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot l^2$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 11^2 = 103.97$$

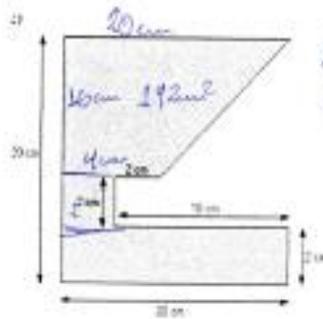
$$= \sqrt{121 \cdot 3} = 30.25$$

$$= 90.75 \text{ cm} \text{ apotema}$$

5. Determina el área del piso de tu aula de clase y de tu pizarrón. Usa el metro para hallar sus medidas.

El área es  $18072 \text{ m}^2$ .  
 Ya que se cuenta las baldosas de la aula tanto de largo y de ancho y después de eso de eso se multiplica las medidas. 1

6. Utiliza el método que desees para hallar el área de la siguiente figura.



$$A_1 = \frac{20+16}{2} \cdot 4 = 68$$

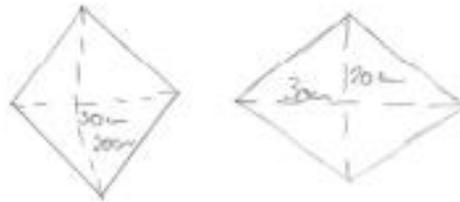
$$A_2 = 20 \cdot 2 = 40$$

$$A_3 = 20 \cdot 2 = 40$$

$$A_1 = 68 + 40 + 40 = 148$$

2.0

7. El piso de un salón grande lo harán con cerámica en forma de rombos, si su diagonal mayor mide 30 cm y su diagonal menor 20 cm. ¿Qué área tendrá cada rombo?



$$A = 607$$

## Anexo 23

### EVALUACIÓN SUMATIVA

#### **DATOS INFORMATIVOS:**

**ÁREA ACADÉMICA: CIENCIAS EXACTAS**

**ASIGNATURA: MATEMÁTICA**

**GRADO/ CURSO: 9**

**PARALELO: B**

**DOCENTE: LIC. MARITZA ESTRADA**

**FECHA: .....**

#### **INSTRUCCIONES**

1. Lea detenidamente cada ítem, seleccione la opción correcta y pinte en la hoja de respuestas, el literal que corresponda.
2. Tiene 80 minutos para desarrollar su examen.
3. Utilice esferográfico con tinta azul o negra para escribir las respuestas.
4. No solicite útiles a los compañeros/as.
5. El pupitre personal puede portar herramienta tecnológica y recursos didácticos.
6. Recuerde que: Cometer fraude o deshonestidad académica es una falta grave, por lo que se recomienda rendir su examen con total honestidad.
7. Puedes utilizar hojas de papel cuadriculado para responder a tus preguntas.

#### **PREGUNTA No. 1**

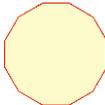
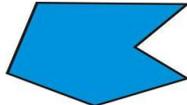
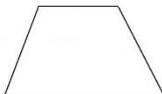
**Selecciona el literal que refleje la relación entre los siguientes elementos: (valor: 1 pto c/u)**

**a)**

FIGURAS GEOMÉTRICAS	ÁREA - FÓRMULA
1. Trapecio	a. $A = \frac{P \cdot ap}{2}$
2. Triángulo	b. $A = \frac{(D \times d)}{2}$
3. Pentágono	c. $A = \frac{b \times h}{2}$
4. Rombo	d. $A = \frac{(B+b) \cdot h}{2}$

A) 1-d, 2-a, 3-d, 4-c
B) 1-d, 2-c, 3-a, 4-b
C) 1-c, 2-d, 3-b, 4-a
D) 1-c, 2-b, 3-a, 4-d

b)

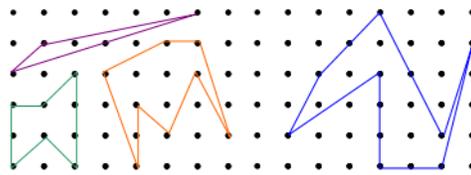
FIGURA	NOMBRE
1. 	a. TRAPECIO
2. 	b. POLÍGONO REGULAR
3. 	c. PARALELOGRAMO
4. 	d. POLÍGONO IRREGULAR

A) 1-b, 2-d, 3-a, 4-c
B) 1-b, 2-a, 3-c, 4-b
C) 1-c, 2-d, 3-b, 4-a
D) 1-c, 2-b, 3-a, 4-d

**PREGUNTA NO. 2**

**(valor: 1 pto c/u)**

1.- Construye diferentes figuras geométricas utilizando el geoplano. Este es un ejemplo, tú construye otras diferentes.



2.- Reproduce las figuras que construiste en el geoplano.

3.- ¿Qué características tienen cada una de las figuras que construiste?

---

---

4.- ¿Cuál es la definición de polígono?

---

---

5.- ¿Cómo hallarías el perímetro de cada figura?

**PREGUNTA No. 3**

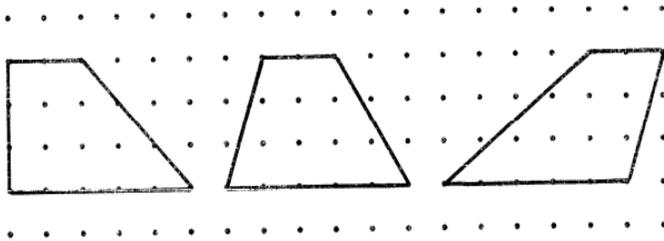
**(valor: 1 pto c/u)**

- a) Construye en el geoplano una figura que tenga perímetro 12 u. Reproduce tu dibujo.
- b) ¿Cómo sabes que su perímetro mide 12 u?

**PREGUNTA NO. 4**

**(valor: 1 pto c/u)**

Dadas las siguientes figuras:



- A)
- B)
- C)

- a) ¿A simple vista cuál de las tres figuras crees que tiene mayor área, justifica tu respuesta?

---

---

---

- b) ¿Qué método de los ya conocidos utilizarías para hallar el área de cada una?

---

---

c) Calcula el área de las tres figuras. Acertaste con la respuesta del literal a) ?

d) Establece relaciones y semejanzas entre las figuras dadas.

---

---

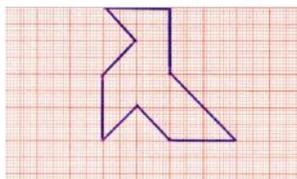
---

---

**PREGUNTA NO. 5**

**(valor: 1 pto c/u)**

**1.- Dada la siguiente figura, reproducéla en el Geoplano:**



a) ¿Cómo podríamos calcular el área de ésta figura?

---

---

---

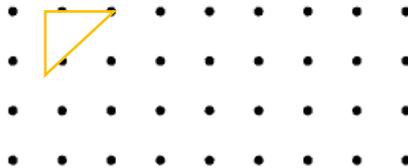
b) ¿Qué estrategias conoces para poder calcular el área de figuras en el geoplano?

**PREGUNTA NO. 6**

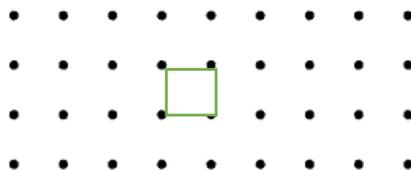
**(valor: 1 pto c/u)**

La característica de las siguientes figuras es que los vértices de cada figura corresponden a un clavo del geoplano, y **no tienen clavos en el interior**. Halla el área de cada figura y completa los datos en la tabla de abajo.

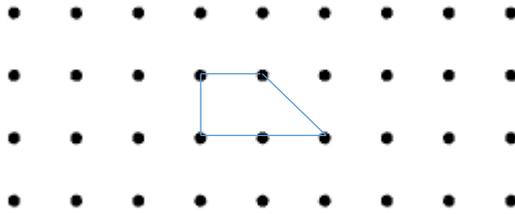
a) ¿Podrías convencer a otra persona que el área de esta figura es  $1/2 u^2$ ? ¿Qué explicación darías para convencerla?



¿Y el área de esta otra figura cuál es?



b) Calcula el área de esta otra figura.



c) De la misma manera construye figuras con el número de clavos que faltan completar en la tabla y halla el área. Recuerda que no puede haber ningún clavo en el interior.

Figuras sin clavos al interior	
Número de clavos en la orilla	Área
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

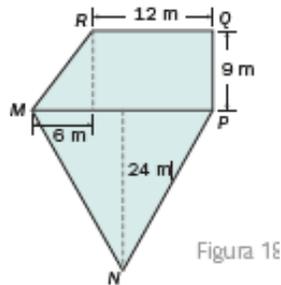
d) ¿Qué relación existe entre el número de clavos en la orilla y el área?

e) ¿Qué observas y qué puedes concluir?

**PREGUNTA No. 7**

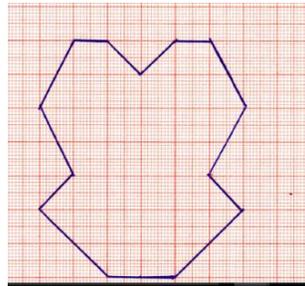
**(valor: 1 pto c/u)**

Halla el área de la siguiente figura utilizando fórmulas:



**PREGUNTA No. 8**

**(valor: 1 pto c/u)** a) Determina el área de la siguiente figura:



- b) ¿Se puede afirmar que el área es  $35 u^2$ ? Justifica tu respuesta.
- c) ¿Qué método utilizaste para hallar su área?
- d) Comprueba tu respuesta con el compañero de al lado y pídele que argumente su respuesta y anótala en tu hoja. Coinciden con sus razonamientos?
- e) ¿Si la figura la construyes en el geoplano, crees que éste recurso didáctico te ayuda a comprender de mejor manera el cálculo de áreas de polígonos? Argumenta tu respuesta.

ELABORADO		REVISADO		CERTIFICADO	
DOCENTE(S)	- Lcda. Maritza Estrada	DIRECTOR DE ÁREA-INTEGRANTE DE LA CTP	Lcdo. Byron Ibadango	VICERRECTORA	Lcda. Maritza Estrada
FIRMA (S)		FIRMAS		FIRMA	
FECHA	__-04-2017	FECHA	__-12-2017	FECHA	__-12-2017

## Anexo 24

### Planificación de secuencia didáctica

## UNIVERSIDAD DE BARCELONA

### TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**FECHA DE IMPLEMENTACIÓN:** 16 de abril del 2018

### PLANIFICACIÓN DE SECUENCIA DIDÁCTICA

<b>ASIGNATURA:</b>		<b>MATEMÁTICA</b>	
<b>UNIDAD TEMÁTICA:</b>		<b>GEOMETRÍA Y MEDIDA</b>	
<b>TEMA GENERAL:</b>		<b>ÁREAS DE POLÍGONOS REGULARES E IRREGULARES</b>	
<b>NOMBRE DE LA SECUENCIA:</b>		<b>Mi región de aprendizaje significativo y la Geometría</b>	
<b>CONTENIDOS:</b>		1. Áreas del rectángulo, del cuadrado y del paralelogramo 2. Áreas del triángulo 3. Áreas del rombo y del trapecio 4. Áreas de polígonos regulares de más de 4 lados 5. Áreas de polígonos irregulares por triangulación	
<b>Duración de la secuencia:</b>	2 semanas	<b>Número de sesiones previstas:</b>	6
<b>Nombre del profesor que elaboró la secuencia:</b>		Lcda. Maritza Estrada	
<b>OBJETIVOS:</b>			
1. <u>Resolver problemas geométricos que requieren del cálculo de áreas de polígonos regulares e irregulares.</u> 2. <u>Calcular el área de figuras geométricas utilizando el Tangram y el Geoplano</u> 3. Aplicar la descomposición en triángulos de los cuerpos geométricos para hallar las áreas de polígonos irregulares. 4. Aplicar el Teorema de Pitágoras para entender las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros y áreas de figuras geométricas con el propósito de resolver problemas de la vida cotidiana. 5.- Determinar por diferentes métodos el área de polígonos.			

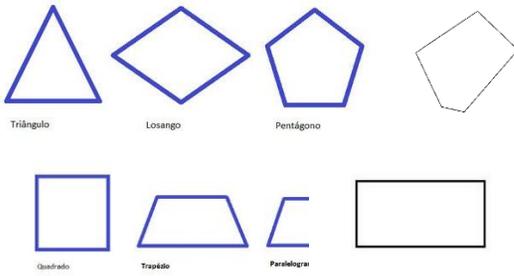
**Orientaciones generales para la evaluación:**

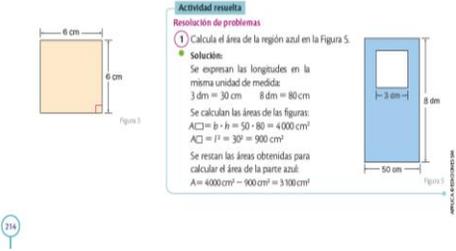
- El estudiante será capaz de resolver problemas de perímetros y áreas de polígonos regulares e irregulares.
- Será capaz de comunicar las estrategias y los procesos utilizados para la resolución de problemas.
- Será capaz de reconocer los elementos de cada figura geométrica y las variables correctas para aplicar determinada fórmula.
- Será capaz de utilizar el Teorema de Pitágoras en la solución de problemas geométricos.
- Será capaz de seleccionar y aplicar estrategias propias para calcular áreas de objetos del entorno, semejantes a los cuerpos geométricos estudiados.
- Será capaz de identificar las medidas de longitud y de superficie y transformarlas a una sola unidad de medida.
- Será capaz de trabajar colaborativamente para la solución de problemas en conjunto.
- Será capaz de realizar cálculos precisos en la resolución de ejercicios.
- Será capaz de emplear material didáctico coherente con el tema y con gran impacto visual.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

PARA TAREAS:			PARA ACTIVIDADES GRUPALES E INDIVIDUALES:			PARA LECCIONES ESCRITAS:	
No.	Criterio de evaluación	Puntaje	No.	Criterio de evaluación	Puntaje	No.	Criterio de evaluación
1	Datos informativos completos y correctamente escritos: Nombre, Curso, Paralelo, Fecha	1 punto	1	Precisión en la solución de los ejercicios.	2 puntos	1	<b>Se utilizará el reactivo de pregunta abierta.</b>
2	Precisión en la solución de los ejercicios por muestreo	6 puntos	2	Orden y buena presentación: letra, hoja tamaño A4, cuaderno, aseo, respuesta con esferográfico.	2 puntos	2	<b>La valoración estará en función del nivel de complejidad</b>
3	Orden y buena presentación: letra, hoja tamaño A4, cuaderno, aseo, respuesta con esferográfico.	2 puntos	3	Desarrollo de los ejercicios	5 puntos	3	<b>Se considerará la valoración de la precisión del proceso en el desarrollo del ejercicio</b>

4	Tarea completa y firmada por el representante, en tercero de bachillerato, este punto es opcional	1 punto	4	Participa en forma pertinente, activa y lidera la discusión dentro del grupo	1 punto	4	<b>Se considerará la precisión en las unidades.</b>
<b>PRIMERA SESIÓN</b>							
<b>TEMA: AREA DE PARALELOGRAMOS Y TRIÁNGULOS</b>							
Objetivo para el alumno: Deducir fórmulas de áreas y perímetros de figuras planas a través de la experimentación.							
Objetivos del docente:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los conocimientos previos de los estudiantes acerca de las características de las figuras planas.</li> <li>- Diagnosticar las posibles dificultades que los estudiantes presentan en cuanto al estudio de perímetros y áreas de figuras planas.</li> </ul>							
Justificación: Estas actividades se realizarán con el propósito de activar conocimientos previos acerca de las características de los cuerpos geométricos, y en base al reconocimiento de estos elementos poder deducir las fórmulas para el cálculo de las áreas de los paralelogramos y triángulos, mediante la experimentación y análisis propio del estudiante.							
<b>ACTIVIDADES DE INICIO</b>			<b>ACTIVIDADES DE DESARROLLO</b>			<b>ACTIVIDADES DE CIERRE</b>	
1. Se hará hincapié en que el objetivo de la clase será determinar el área de paralelogramos y triángulos.			1. Una vez reconocidos los elementos de una figura geométrica, se solicitará a los estudiantes que reconozcan objetos del aula en forma de cuadrado, rectángulo, triángulo.			1. Se entregará una hoja a cada estudiante, en la cual estarán dibujadas algunas figuras estudiadas, la actividad será que analicen y reflexionen sobre cada problema propuesto y en base al gráfico y a los datos entregados encuentren la respuesta a las preguntas planteadas. Esta será una actividad de evaluación de final de clase. Lo resolverán individualmente. <b>(ANEXO 5)</b>	
2. En una cajita se encuentran algunas figuras geométricas hechas en fómix y los nombres de cada una de ellas. Se pide a 8 estudiantes que saquen una figura cada uno e identifiquen el nombre de la misma. Una vez identificada la figura se la pega en el pizarrón y se pide al estudiante que debajo de la figura pique el nombre correspondiente. <b>(ANEXO 1)</b>			2. Se preguntará a los estudiantes cuál es la diferencia entre perímetro y área de una figura plana. Se escogerá cualquier figura del pizarrón para que los estudiantes analicen y respondan a la interrogante.			2. Se les solicitará además traer para la próxima sesión hojas de fómix, pueden ser retazos, tijeras y papel brillante de colores Sin embargo, como autoaprendizaje del estudiante se le invitará a visitar el siguiente link para que observen cómo se construye el TANGRAM:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7wWQWUWHr5U">https://www.youtube.com/watch?v=7wWQWUWHr5U</a>	

 <p>Triángulo      Losango      Pentágono</p> <p>Cuadrado      Trapecio      Paralelogramo</p>		
<p>3. Se hará una activación de conocimientos previos sobre los elementos de las figuras geométricas y se entregará una hoja a cada estudiante para que la completen, acerca del número de lados, número de vértices y número de ángulos de cada figura, con el fin de que el estudiante pueda definir conceptos básicos, como una evaluación de diagnóstico. <b>(ANEXO 2)</b> (Actividad individual No. 1)</p>	<p>3. Como es de saberse, al estudiante se le dificulta comprender cuál es el área y el perímetro de figuras geométricas. Por lo tanto, al instante se entregarán hojas entrepunteadas con figuras geométricas, cuyo objetivo será que los estudiantes determinen cual es el área de cada figura presentada y qué figura posee el área más grande. (Actividad individual No. 2) <b>(Anexo 3)</b></p> <p>Además con la ayuda del geoplano se realizará por parte del profesor un ejemplo para que los estudiantes puedan realizar su actividad.</p>	<p>4. Para los estudiantes que poseen internet en sus casas se les sugiere visitar el siguientes link: <a href="https://www.ixl.com/math/algebra-1/area">https://www.ixl.com/math/algebra-1/area</a> y ejercitarse en <u>el cálculo</u> de las áreas de figuras geométricas. Con esta herramienta los estudiantes pueden realizar cálculos matemáticos mentalmente a través de las fórmulas de las áreas de figuras geométricas básicas.</p>
<p>4. Se preguntará a los estudiantes: ¿Qué es el área de una figura geométrica plana? ¿Dónde se localiza la altura de una figura geométrica? ¿Dónde se encuentra la base de algunas figuras? ¿Dónde se encuentran las diagonales y cuántas hay en cada figura?</p>	<p>4. Luego, se pedirá a los estudiantes que analicen sobre la actividad individual 2 y conocidos los elementos de cada figura se les pedirá cómo encontrar analíticamente el cálculo de las áreas y perímetros de un cuadrado, un rectángulo, un triángulo y un paralelogramo. Con los estudiantes y</p>	<p>5. Se les solicitará a los estudiantes que en su casa trabajen como tarea la hoja de problemas que el profesor entregará a cada estudiante. <b>(ANEXO 6)</b> Además para cada actividad de la tarea dar una explicación de cómo halló su respuesta.</p>

	<p>con la ayuda del profesor se construirá el conocimiento adquirido.</p>	
<p>5. Se hará notar a los estudiantes que en el mundo en que vivimos estamos rodeados de muchas figuras geométricas y gracias a ellas podemos tener a la mano muchos objetos valiosos.</p>	<p>5. Luego, se analizará el problema resuelto de la pág. 214, mencionando que se puede hallar el área de figuras por descomposición. (ANEXO 4)</p> 	

**SEGUNDA SESIÓN**  
**TEMA: ÁREA DEL ROMBO Y DEL TRAPECIO**

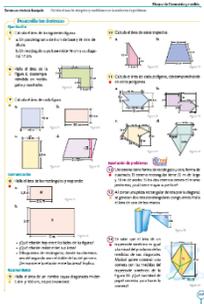
**Objetivo para el alumno:** Construir el Tangram como recurso didáctico para determinar áreas de figuras geométricas planas de forma experimental.

Reflexionar y analizar sobre el cálculo de áreas de rombos y trapecios a través del Tangram, por descomposición en figuras básicas.

**Objetivo del docente:** Analizar si el uso de material manipulativo como el tangram mejora la comprensión de los estudiantes acerca del área de figuras planas.

**Justificación:** Estas actividades se realizarán con el propósito de que el estudiante reflexione y razone al momento de hallar el área del rombo y del trapecio utilizando diferentes métodos como el del Tangram, Geoplano, mediante el uso del papel milimetrado como recursos didácticos, aplicando además conocimientos previos acerca de las características de los cuerpos geométricos, mediante la experimentación y análisis propio del estudiante.

ACTIVIDADES DE APERTURA	ACTIVIDADES DE DESARROLLO	ACTIVIDADES DE CIERRE
<p>1. Se hará una pequeña dinámica de motivación. Luego se entregarán las actividades individuales calificadas a los estudiantes. Se revisará la tarea No. 1.</p>	<p>1. Se solicitará a los estudiantes que <u>identifiquen en el aula objetos con</u> forma de rombo y trapecio. El profesor llevará objetos con estas formas y se realizará una breve descripción de cada figura.</p>	<p>1. Para reforzar el tema se resolverán los ejercicios propuestos del libro de la pág. 217, numeral 9, numeral 10 literal a, numeral 11 literal el que los estudiantes escojan y numeral 12 literal que escojan. (ANEXO 9) (Actividad individual No. 4)</p>

	<p>Se procederá a solicitar a los estudiantes que de la cajita identifiquen un rombo y un trapecio y los pequen en la pizarra y se analizarán sus elementos y características.</p>	 <p>Esta actividad la realizarán en sus cuadernos. El numeral 9 y el numeral 10 deben encontrar el área por dos métodos diferentes.</p>
<p>2. Se realizarán preguntas de retroalimentación como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es el área del triángulo?</li> <li>¿Para qué sirve el Teorema de Pitágoras?</li> <li>¿Cómo se calcula el área de figuras compuestas de 2 o más figuras?</li> </ol>	<p>2. Se socializarán nuevamente los elementos del rombo y sus elementos con preguntas.</p> <p>Luego, con los conocimientos previos de las áreas del triángulo y los demás paralelogramos se les pedirá a los estudiantes que trabajen en grupos de 2, la actividad grupal No. 1 mediante la utilización del papel milimetrado, que consiste en hallar el área de las figuras sin datos previos (puede ser por descomposición o como el alumno lo estime).</p>	<p>2. Con el propósito de que el estudiante realice una retroalimentación se propone el siguiente link (Arias, L, 2013):</p> <p><a href="https://luisamariaarias.wordpress.com/category/0-3-matematicas/13-figuras-planas/1-poligonos/">https://luisamariaarias.wordpress.com/category/0-3-matematicas/13-figuras-planas/1-poligonos/</a></p>
<p>3. Por medio del origami, se construirá un <b>Tangram</b>. Se hará énfasis en la descripción de cada pieza del Tangram y sus características, así como se analizará las relaciones que existen entre una y otra pieza.</p>	<p>3. Luego, se les solicitará a los estudiantes que con las piezas del Tangram intenten construir un trapecio, un rombo, un rectángulo.</p> <p>Una vez que hayan construido las figuras con el Tangram, el estudiante será capaz de estimar el área de cada figura por el</p>	<p>3. Como tarea para la casa deberán realizar las actividades de la pág. 217, numeral 10 literal b y c, numeral 11 los literales que falten y numeral 12 literales que faltan (<b>ANEXO 10</b>)</p>

	<p>método de medida de áreas por triángulos.</p>	
--	--	--

**TERCERA SESIÓN**  
**TEMA: ÁREA DE POLÍGONOS REGULARES**

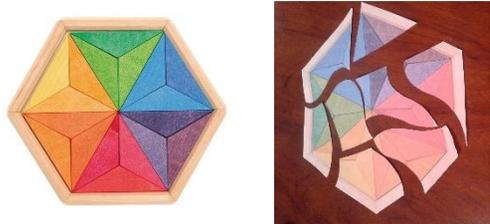
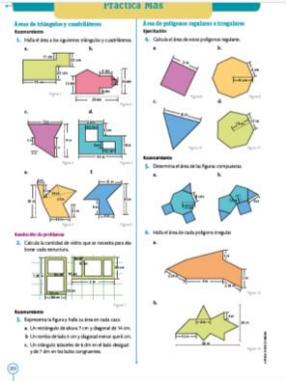
Objetivo para el alumno: Obtener el área de polígonos regulares a través del uso del geoplano y por otros métodos ya conocidos.

Objetivos del docente:

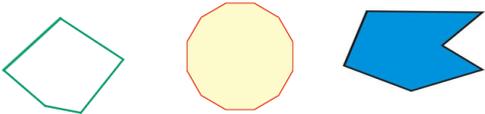
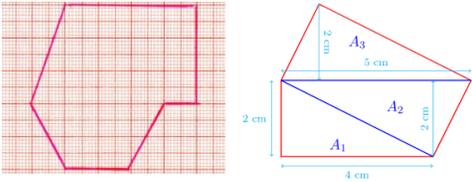
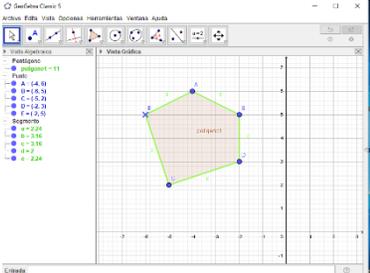
- Descubrir si los alumnos son capaces de dar explicaciones convincentes y argumentos lógicos sobre el estudio del área de polígonos regulares utilizando material manipulativo.
- Reconocer si el uso del geoplano como material manipulativo ayuda en la comprensión del estudiante sobre del área de polígonos regulares.
- Indagar si el estudiante domina sus conocimientos sobre el Teorema de Pitágoras.

Justificación: Estas actividades se realizarán con el objetivo de que el estudiante por medio de la manipulación con material didáctico analice las posibles soluciones e interactúe con el conocimiento previo y el nuevo aprendizaje para que relacione los conceptos de manera favorable para su propio aprendizaje.

ACTIVIDADES DE APERTURA	ACTIVIDADES DE DESARROLLO	ACTIVIDADES DE CIERRE
<p>1. Se revisará la tarea y se interrogará si es que tuvieron alguna complicación en resolver los ejercicios, para resolverlo en clase.</p>	<p>1. Con ese mismo hexágono, se trabajará y se hará un análisis y estudio sobre la apotema de la figura. Se imbricará el triángulo rectángulo sobre el hexágono y se explicará cómo hallar la apotema, aplicando el Teorema de Pitágoras.</p>	<p>1. En grupos de 4 personas deben realizar las actividades propuestas que el profesor entregará a cada grupo. <b>(ANEXO 13)</b></p>

<p>2. Se solicitará a dos estudiantes que armen un rompecabezas hecho en fómix cada uno como competencia, como pista se les dirá que se trata de un polígono, el ganador es quien lo armará primero. (ANEXO 11)</p> 	<p>2. Luego se medirá uno de los lados de la figura, y se solicitará a todos que calculen en sus cuadernos cuál será el perímetro del hexágono. Una vez hallado este valor se deducirá la fórmula del área del polígono.</p>	<p>2. Nuevamente para los estudiantes que poseen internet en sus casas se les sugiere entrar a los siguientes links <a href="http://www.calculator.net/triangle-calculator.html">http://www.calculator.net/triangle-calculator.html</a>; <a href="http://www.e-sm.net/8smt13">www.e-sm.net/8smt13</a> y ejercitarse en el cálculo de las áreas de figuras geométricas.</p>
<p>3. Luego, se les interrogará a los estudiantes lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se indicará algunas figuras a los estudiantes de papel brillante y se les preguntará si se trata de un polígono o no.</li> <li>¿Qué es un polígono?</li> <li>¿Cómo se llama el polígono que tiene 6, 9, 10 lados?</li> <li>¿Por qué se llamarán polígonos regulares?</li> <li>Mencione ejemplos de objetos de la vida real en donde hayan observado polígonos.</li> <li>¿Qué elementos posee un polígono?</li> </ol>	<p>3. Con estos valores hallados se explicará cómo hallar el área del hexágono y de cualquier otro polígono regular.</p>	<p>3. Como tarea para la casa deberán realizar las actividades de la pág. 222, numeral 4 y 5. (ANEXO 14)</p> 
<p>4. Se hará un recordatorio del Teorema de Pitágoras colocando en la pizarra un triángulo rectángulo y nuevamente se hará énfasis en la conversión de unidades de un mismo sistema.</p>	<p>4. Se colocará otro polígono regular (un octágono)(ANEXO 12), en la pizarra con sus datos y en forma de competencia se solicitará hallar el área de esta figura.</p>	

	<p>5. Adicional a esto, se les propondrá a los estudiantes que calculen el área de este polígono por otro método diferente. ¿Cómo lo haría?</p>	
	<p>6. Se hallará también el área de polígonos utilizando el geoplano.</p> 	
<p><b>CUARTA SESIÓN</b>  <b>TEMA: POLÍGONOS IRREGULARES</b></p> <p><b>Objetivo del estudiante.</b>- Hallar el área de diferentes figuras geométricas aplicando el método de cuadriculación, triangulación o descomposición de figuras geométricas básicas. Utilizar las Tic a través de Geogebra para calcular áreas de polígonos.</p> <p><b>Objetivo del profesor.</b>- Reconocer si el uso de las TIC como estrategia metodológica en el aprendizaje de la Geometría es útil y mejora el aprendizaje de los estudiantes.</p> <p><b>Justificación.</b>- No existe un solo camino para hallar la respuesta en los diferentes problemas matemáticos, es por esta razón que al estudiante se le otorga el espacio de análisis y reflexión para que éste encuentre el camino más adecuado para él, en este caso, se le insta al estudiante a que sea práctico y reflexivo para que sea capaz de dar sus propios argumentos y sea creativo y además, aproveche los recursos tecnológicos usando el software Geogebra.</p>		
<p><b>ACTIVIDADES DE APERTURA</b></p>	<p><b>ACTIVIDADES DE DESARROLLO</b></p>	<p><b>ACTIVIDADES DE CIERRE</b></p>
<p>1. Se revisarán las tareas y se hará un previo repaso sobre algún ejercicio del deber para reforzar su conocimiento. Luego, se les pedirá a los estudiantes que saquen una hoja y se les sorteará un ejercicio del deber de la pág. 222 del texto, <b>como evaluación escrita.</b></p>	<p>1. Con los polígonos irregulares se procederá a explicar la forma de hallar el área de éstos. Para hallar el área de polígonos irregulares se procede a calcular por triangulación o por cuadriculación. Es decir, descomponiendo a la figura en triángulos o cuadrados.</p> 	<p>1.- Como tarea en casa para los estudiantes se solicitará que realicen en sus cuadernos una tabla a manera de resumen de todas las figuras geométricas que se ha tratado en clase, con el nombre de cada una y sus respectivas fórmulas de sus áreas y los métodos que se utilizaría para determinar el área de figuras geométricas.</p> <p>En lo posible se les solicitará a los estudiantes utilizar el método de descomposición de figuras geométricas</p>

		<p>para hallar el área, para que reconozcan la importancia de aplicar este método.</p>
<p>2.- Luego como activación de conocimientos previos, se les indicará 3 figuras diferentes y se les preguntará si se tratan de polígonos regulares y su justificación (ANEXO 15)</p> 	<p>2.- Se realizará 2 ejercicios por el método de cuadrícula y por el método de triangulación. El profesor explicará el proceso.</p> 	<p>2.- Además realizarán el siguiente crucigrama (ANEXO 17)</p>
	<p>3.- Los estudiantes gozarán del uso del recurso tecnológico <b>Geogebra</b> para que puedan hallar por medio de este recurso el área y perímetro de polígonos.</p> 	
	<p>4.- Luego, se entregará una hoja a cada estudiante para que trabaje de manera individual. (ANEXO 16)</p> <p>El docente dará seguimiento a los estudiantes sobre este trabajo.</p>	

	(Se ha modificado la actividad con diferente forma de planteamiento del problemas	
<b>QUINTA SESIÓN</b> <b>REPASO GENERAL DE TODOS LOS TEMAS</b>		
<p><b>Objetivo del estudiante.-</b> Aplicar los diferentes métodos aprendidos para el cálculo de áreas de polígonos: método de la cuadrícula, método de la triangulación, método de cuadriculación, método a través del uso del Tangram, a través del uso del Geoplano, método del papel milimetrado.</p> <p><b>Objetivo del profesor.-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar las posibles dificultades de los estudiantes en la composición y descomposición de figuras planas.</li> <li>- Determinar cuál es el método más apropiado para el cálculo de áreas de polígonos, por medio del uso de material didáctico u otras estrategias para conseguir en el estudiante una mayor autonomía intelectual.</li> <li>- Identificar si el uso de material manipulativo en la Geometría mejora el aprendizaje de los estudiantes.</li> <li>- Observar si el estudiante es capaz de resolver problemas y dar sus propios argumentos de manera lógica.</li> </ul> <p><b>Justificación.-</b> Estas actividades se las realiza con el propósito de que el estudiante sepa manejar las diferentes estrategias y métodos de cálculo de áreas de polígonos regulares, a través del uso de material didáctico o algunas estrategias útiles, pero no es necesario que el estudiante se aprenda de memoria las fórmulas, más los diferentes métodos les ayudarán a resolver los diferentes problemas que se presenten. También es importante antes de una evaluación sumativa realizar una retroalimentación de todos los contenidos abarcados en las sesiones anteriores.</p>		
ACTIVIDADES DE APERTURA	ACTIVIDADES DE DESARROLLO	ACTIVIDADES DE CIERRE
<p>1. Como repaso previo a la evaluación sumativa de la próxima sesión, se realizará una actividad grupal, cuyo propósito será que el estudiante se afiance de todos sus conocimientos y tengan la oportunidad realizar cualquier pregunta. <b>(ANEXO 18)</b></p>	<p>1. En esta actividad los estudiantes tendrán la oportunidad de esclarecer cualquier duda respecto a todos los temas que se ha tratado durante las sesiones anteriores.</p>	<p>1. Al finalizar la segunda hora de clase los estudiantes entregarán su trabajo grupal completo e íntegro.</p>
<p>2. Se les solicitará a los estudiantes formar grupos de 4 personas. El trabajo lo realizarán en hojas de carpeta a cuadros y lo entregarán uno solo por grupo.</p>	<p>2. El profesor será el guía y quien supervise constantemente el trabajo de los estudiantes.</p>	
<p>3. Se escogerá como jefe de grupo al estudiante que más entienda sobre matemática. Los estudiantes deberán sujetarse a los requerimientos de su profesor y a los parámetros de evaluación.</p>	<p>3. Se hará hincapié en que todos los integrantes del grupo deben participar y repartirse el trabajo de forma equitativa y cuando terminen su trabajo el jefe de grupo revisará</p>	

	nuevamente el trabajo para entregarlo íntegramente.	
<b>SEXTA SESIÓN EVALUACIÓN SUMATIVA DE TODOS LOS TEMAS</b>		
Objetivo del estudiante.- Resolver diferentes problemas y aplicar los conocimientos adquiridos sobre el cálculo de perímetros y áreas de polígonos. Objetivo del profesor.- Valorar el aprendizaje de los estudiantes. Justificación.- Por norma y por ley se debe efectuar una evaluación sumativa para revisar el avance y la comprensión de los contenidos de los estudiantes.		
<b>ACTIVIDADES DE APERTURA</b>	<b>ACTIVIDADES DE DESARROLLO</b>	<b>ACTIVIDADES DE CIERRE</b>
1. Se da indicaciones generales para que los estudiantes rindan su evaluación sumativa. Se les desea buena suerte y se procede a entregar la evaluación. <b>(ANEXO 19)</b>	1. Evaluación sumativa	2. Evaluación sumativa
<b>RECURSOS UTILIZADOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Figuras geométricas en fómix</li> <li>- Regla</li> <li>- Hojas de papel bond</li> <li>- Papel milimetrado</li> <li>- Papel brillante</li> <li>- Tangram</li> <li>- Figuras geométricas en papel brillante</li> <li>- Software (link de estudio)</li> <li>- Texto del estudiante</li> <li>- Hojas de carpeta a cuadros.</li> </ul>		
<b>Línea de evidencias de evaluación del aprendizaje:</b>		
<b>Evidencias de aprendizaje (En su caso evidencias del problema o proyecto, evidencias que se integran a portafolio)</b>		
<b>SESION UNO:</b> Se evaluará trabajos individuales que será entregado en hojas (Anexo 2, 3 y 5) <b>SESIÓN DOS:</b> Como evaluación de inicio se trabajará con el Tangram en área de polígonos. Y al final de la clase los estudiantes trabajarán individualmente en sus cuadernos. Se enviará tarea a la casa (Anexo 7,8,9 y 10)		

**SESIÓN TRES:** Se realizarán preguntas de reflexión para determinar los conocimientos previos. Al final de la clase se ejecutará una actividad grupal de cuatro estudiantes, el mismo que se encuentra en el Anexo 13. Se enviará tarea a la casa del texto (Anexo 14)

**SESIÓN CUATRO:** Como evaluación de inicio se sorteará una pregunta del deber de la pág. 222 y luego desarrollarán una actividad No. 5 (Anexo 16). Se enviará tarea a la casa (Anexo 17).

**SESIÓN CINCO:** En esta sesión se aplicará una actividad grupal de 4 integrantes. Las actividades se reflejan en el Anexo 18.

**SESIÓN SEIS:** Para esta sesión se realizará una evaluación sumativa, la misma que se refleja en el Anexo 19.

### **Recursos: Bibliográficos y cibergráficos.**

#### **Bibliografía:**

Ministerio de Educación. (2016). *Matemática 9° Grado*. SMEcuadeciones. Quito – Ecuador. Pgs. 288.

#### **Cibergrafía:**

Arenas, M. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas*. Recuperado de 25 marzo, 2018, de: <https://core.ac.uk/download/pdf/11058320.pdf>

Arias, L. (2013, 29 de enero). *Jugando y aprendiendo. Calcular área*. Recuperado de 25 marzo, 2018, de: <https://luisamariaarias.wordpress.com/category/0-3-matematicas/13-figuras-planas/1-poligonos/>

Henríquez, E. (2012, 11 noviembre). *Ejercitando área y perímetro de polígonos*. Recuperado de 25 marzo, 2018, de: <https://es.slideshare.net/EstelitaHenriquez/ejercicios-area-y-perimetro-poligonos>

Mineducación. (2013, agosto). *Secuencias didácticas en Matemáticas*. Recuperado de 25 marzo, 2018, de: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-329722\\_archivo\\_pdf\\_matematicas\\_primaria.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-329722_archivo_pdf_matematicas_primaria.pdf)

Marín, M. (2013). *Guía práctica de Geometría. Área y perímetro de figuras planas*. Recuperado de 25 marzo, 2018, de: [file:///C:/Users/Mary/Downloads/Gu%C3%ADa%20de%20geometr%C3%ADa%20\(%C3%A1rea%20y%20per%C3%ADmetro\).pdf](file:///C:/Users/Mary/Downloads/Gu%C3%ADa%20de%20geometr%C3%ADa%20(%C3%A1rea%20y%20per%C3%ADmetro).pdf)

PuntMat. (2017, 12 de septiembre). *Mondrian y la disección de un cuadrado en rectángulos*. Recuperado de 25 marzo, 2018, de: <http://puntmat.blogspot.com.es/search/label/ESO>

Quintín, M. (2014). *Sólidos geométricos*. Recuperado de 25 marzo, 2018, de: <https://es.slideshare.net/monicaandreaquintinortiz/secuencia-didactica-34495219>

Vásquez, Z. (2016). *Secuencia didáctica de Matemática*. Recuperado 25 marzo, 2018, de:  
<https://es.slideshare.net/DanielaVeraAlarcn/secuencia-didctica-matematica-geometra>