



**DISEÑO DE UNA CARTILLA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO  
ESPACIAL, MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MODELOS EN 3D**

David Esteban Patiño López

10101711181

**Universidad Antonio Nariño**

Programa Licenciatura en Matemáticas

Facultad de Educación

Bogotá D.C, Colombia

2021

**DISEÑO DE UNA CARTILLA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO  
ESPACIAL, MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MODELOS EN 3D**

**DAVID ESTEBAN PATIÑO LÓPEZ**

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Licenciado en Matemáticas**

Director (a):

**ZAIDA MABEL ANGEL CUERVO**

Línea de Investigación: Educación Matemática

Grupo de Investigación: Culturas Universitarias

**Universidad Antonio Nariño**

Programa Licenciatura en Matemáticas

Facultad de Educación

Bogotá D.C., Colombia

2021

## **NOTA DE ACEPTACIÓN**

El trabajo de grado titulado Diseño de una cartilla para el desarrollo del pensamiento espacial, mediante la construcción de modelos en 3d.

Al título de Licenciado en Matemáticas.

**ZAIDA MABEL ANGEL CUEVO**

---

Firma del Tutor

**SIGRID ESMERALDA CARDONA BOCANEGRA**

---

Firma Jurado

**DIEGO FABIAN VIZCAINO AREVALO**

---

Firma Jurado

Bogotá D.C, 24 noviembre de 2021

## Resumen

Este trabajo de grado presenta el diseño y la validación de una cartilla para estudiantes de cuarto grado de primaria, titulada “Explorando la Geometría”, la cual se realizó soportada en los constructos teóricos del aprendizaje significativo, las etapas de desarrollo de Piaget y algunos poliedros. El contenido de esta contribuye con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría, específicamente la construcción de figuras como: del cubo, el paralelepípedo y la pirámide, partiendo de modelos en tres dimensiones.

El objetivo consistió en la creación de un material que cumpliera con la pertinencia en términos de contenido y que fortaleciera las habilidades del pensamiento lógico matemático, específicamente el relacionado con los sistemas geométrico y espacial, a través de actividades que trabajan diversos aprendizajes como la longitud, el volumen, el área y el perímetro de algunos poliedros.

Los resultados de la validación de dos pares expertos y el pilotaje el cual se realizó de forma remota y presencial debido a la pandemia generada por el Covid-19, corroboran la coherencia de esta propuesta, la cual se fortaleció al tomar las observaciones generadas en este proceso para mejorar el material de enseñanza. Además, se presentó una ponencia en el Simposio Internacional de Formación de Educadores 2021 (SIFORED 2021), titulada *Diseño de una cartilla para el desarrollo del pensamiento espacial*, mediante la construcción de modelos, la cual fue aprobada y aceptada (Ver anexo 9) teniendo una valoración de 4.3, lo que indica que este trabajo de grado es coherente y pertinente para un aprendizaje significativo.

**Palabras clave:** Poliedros, validación, pilotaje y material de enseñanza.

### **Abstract**

This degree work presents the design and validation of a primer for fourth grade students, entitled "Exploring Geometry", which was based on the theoretical constructs of meaningful learning, Piaget's stages and some polyhedra. Its content contributes to the teaching-learning process of geometry, specifically the cube, the parallelepiped and the pyramid, based on three-dimensional models.

The objective was that the material complies with the pertinence in terms of content and that it strengthens the skills of mathematical logical thinking, specifically related to the geometric and spatial systems, through activities that work on diverse transcendences such as length, volume, area and perimeter of some polyhedra.

The results of the validation of two expert pairs and the pilot test, which was carried out remotely and in person due to the pandemic generated by Covid-19, corroborate the coherence of this proposal, which was strengthened by taking the observations generated in this process to improve the teaching material. In addition, a paper was presented at the International Symposium on Educator Training 2021 (SIFORED 2021), entitled Design of a primer for the development of spatial thinking, through the construction of models, which was approved and accepted (See Annex 9) with a rating of 4.3, which indicates that this degree work is coherent and relevant for meaningful learning.

**Key words:** Polyhedra, validation, piloting and teaching material.

## Contenido

Resumen.....	3
Abstract.....	5
DEDICATORIA .....	12
AGRADECIMIENTOS .....	13
Introducción .....	14
1. IDENTIFICACIÓN Y EXPLORACIÓN .....	16
1.1 Exploración de la necesidad.....	16
1.2 Exploración de la dificultad .....	17
2. REALIZACIÓN CONTEXTUAL.....	25
2.1 Marco legal .....	25
2.2 Marco disciplinar .....	28
2.2.1 Construcción de un Poliedro.....	28
2.2.2 Polígono .....	29
2.2.3 Partes del Polígono .....	29
2.2.4 Clasificación de Polígonos.....	31
2.2.5 Clasificación de polígonos según sus ángulos.....	35
2.2.6 Polígonos regulares e irregulares .....	35

2.2.7 Triángulos .....	38
2.2.8 Clasificación de los triángulos .....	40
2.2.9 Poliedros .....	44
2.2.10 Poliedros Regulares .....	44
2.2.10.1 El cubo .....	44
2.2.10.2 El paralelepípedo .....	45
2.2.10.3 La Pirámide .....	46
2.3 Aprendizaje Significativo .....	48
2.4 Etapas de aprendizaje de la geometría .....	50
2.5 Rol docente .....	53
2.6 Rol del estudiante.....	54
2.7 Estrategias de enseñanza – aprendizaje .....	54
2.8 Evaluación.....	55
3.    DISEÑO Y VALIDACIÓN DE MATERIAL .....	57
3.1 ¿Qué es una cartilla? .....	57
3.2 Estructura de la cartilla.....	61
3.3 Validación de material de enseñanza .....	69
3.4 Resultados del pilotaje .....	76
4.    CONCLUSIONES .....	83

5.	RECOMENDACIONES.....	85
6.	BIBLIOGRAFIAS .....	86
7.	ANEXOS .....	89
7.1	Anexo 1 Rúbrica de evaluación par 1 .....	89
7.2	Anexo 2 Rúbrica de evaluación par 2 .....	93
7.3	Anexo 3 Rúbrica diagnostica .....	99
7.4	Anexo 4 Rúbrica guía 1 .....	101
7.5	Anexo 5 Rúbrica guía 2 .....	103
7.6	Anexo 6 Rúbrica guía 3 .....	105
7.7	Anexo 7 Rúbrica guía evaluación.....	107
7.8	Anexo 8 Resultados de la evaluación .....	109
7.9	Anexo 9 Aceptación ponencia .....	115



## FIGURAS

<i>Figura 1. Partes del polígono (construcción propia)</i> .....	31
<i>Figura 2. Polígono convexo y cóncavo (construcción propia)</i> .....	35
<i>Figura 3. Polígono regular e irregular (construcción propia)</i> .....	36
<i>Figura 4. Centro de un polígono regular (construcción propia)</i> .....	37
<i>Figura 5. Radio de un polígono regular (construcción propia)</i> .....	37
<i>Figura 6. Apotema de un polígono regular (construcción propia)</i> .....	38
<i>Figura 7. Triángulo (construcción propia)</i> .....	39
<i>Figura 8. Triángulo (construcción propia)</i> .....	39
<i>Figura 9. Triángulo Equilátero (construcción propia)</i> .....	40
<i>Figura 10. Triángulo Isósceles (construcción propia)</i> .....	41
<i>Figura 11. Triángulo Escaleno (construcción propia)</i> .....	41
<i>Figura 12. Triángulo Acutángulo (construcción propia)</i> .....	42
<i>Figura 13. Triángulo Rectángulo (construcción propia)</i> .....	43
<i>Figura 14. Triángulo Obtusángulo (construcción propia)</i> .....	43
<i>Figura 15. El cubo (construcción propia)</i> .....	45
<i>Figura 16. El paralelepípedo (construcción propia)</i> .....	46
<i>Figura 17. La pirámide(construcción propia)</i> .....	47
<i>Figura 18. Portada (construcción propia)</i> .....	62
<i>Figura 19. Tabla de contenido (construcción propia)</i> .....	63
<i>Figura 20. Encabezado (construcción propia)</i> .....	64
<i>Figura 21. Personajes (construcción propia)</i> .....	65

<i>Figura 22. Contribución de conceptos (construcción propia)</i> .....	65
<i>Figura 23. Actividad en casa (construcción propia)</i> .....	66
<i>Figura 24. Sabías antes... (construcción propia)</i> .....	67
<i>Figura 25. Construcción conjunta (construcción propia)</i> .....	68
<i>Figura 26. Rúbrica de pilotaje en blanco (construcción propia)</i> .....	77

**TABLAS**

<i>Tabla 1. Clasificación del polígono según sus lados (construcción propia) .....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 2. Secuenciación didáctica (construcción propia) .....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 3. Observaciones por evaluador Nelson Moreno (construcción propia).....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 4. Observaciones por evaluador Genny Navarrete (construcción propia)....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 5. Observaciones tiempo (construcción propia) .....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 6. Observaciones Guía diagnóstica (construcción propia).....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 7. Observaciones Guía 1 (construcción propia) .....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 8. Observaciones Guía 2 (construcción propia) .....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 9. Observaciones Guía 3 (construcción propia) .....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 10. Observaciones Guía evaluación (construcción propia).....</i>	<i>82</i>

## **DEDICATORIA**

Este trabajo es dedicado a mi hija Juliana Andrea, quien es la fuente de inspiración para seguir creciendo y realizarme profesionalmente.

A Dios porque es mi apoyo emocional y me dio fortaleza cuando la necesite, en especial en estos momentos de pandemia.

A mi esposa Paola que me apoyó todo el tiempo y en los momentos más difíciles.

A mis padres que gracias a sus enseñanzas me fortalecieron por un buen camino y gracias a ellos soy la persona que soy.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que todo agradezco a Dios por darme salud a mí a mí familia y más ahora en momentos de pandemia.

A la profesora Zaida Angel Cuervo por su paciencia, vocación y colaboración incondicional, por brindarme todo el conocimiento y guiarme en este trabajo de grado para enriquecerme personalmente.

A mí esposa Paola que se dedicó a cuidarme en el momento que más la necesite y más ahora con la pandemia Covid-19.

## Introducción

A partir de la práctica docente I y II realizada en el curso de extensión Numerolandia I "Mucho más que números"<sup>1</sup>, se pudo observar que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría partiendo de modelos geométricos en tres dimensiones, generó dificultades en los estudiantes porque es común la formalización de objetos de la geometría en dos dimensiones y no en tres, lo que concuerda con varias investigaciones que plantean la necesidad de enseñar la geometría partiendo de diseños tridimensionales, además, no se puede desconocer el hecho que la enseñanza de la geometría ha venido desapareciendo en las instituciones dándole prioridad a otras áreas de la matemática; Diaz (2020), menciona que las escuelas han tenido mayor prioridad en el desarrollo del pensamiento numérico, dejando de lado lo geométrico; Ramírez, et al. (2019), indican el desplazamiento de la enseñanza de la geometría a través del currículo, para dar prioridad a otras áreas de la matemática y, Ávila (2019) afirma, que la geometría no integra el currículo de las instituciones, de manera, que ésta solo es percibida de forma implícita a través de otras clase, como la de dibujo técnico.

De acuerdo con lo anterior, es preocupante observar que la enseñanza de la geometría ha venido dejándose de lado a pesar de que los documentos institucionales del Ministerio de Educación Nacional, específicamente, los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) y los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (2006), promueven el desarrollo del pensamiento geométrico en coherencia con los otros propuestos para el área de matemáticas, por tanto, surge la necesidad de generar un material de enseñanza que contribuya a rescatar, desarrollar y fortalecer el trabajo de los sistemas geométricos en grado cuarto de la educación básica, partiendo de conocimientos significativos y elementos que rodeen a los aprendices. Es así

1. Numerolandia I "Mucho más que números", curso de extensión de la Universidad Antonio Nariño de la licenciatura en matemáticas cuyo objetivo es desarrollar, mejorar y fortalecer las habilidades del pensamiento lógico matemático a través de actividades lúdicas que trabajen diversos tópicos de la disciplina. La población con la que se ha desarrollado el curso son niños entre los 7 y 12 años de edad.

como surgió la cartilla Explorando la Geometría, que tiene por objetivo desarrollar el pensamiento geométrico y espacial en niños de cuarto de primaria, a través de la construcción de modelos de algunos sólidos geométricos como el cubo, la pirámide y el paralelepípedo.

## 1. IDENTIFICACIÓN Y EXPLORACIÓN

### 1.1 Exploración de la necesidad

A partir de la práctica docente I y II realizada en el curso de extensión Numerolandia I “Mucho más que números”, diseñado para una población de estudiantes heterogéneos con edades comprendidas entre los 7 y 11 años de edad, y ubicados en grados de tercero a quinto de primaria de diferentes instituciones educativas, se observó la falencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría partiendo de modelos geométricos en tres dimensiones, los estudiantes tuvieron dificultades en la formalización de objetos de geometría en dos dimensiones.

Así mismo en la revisión literaria se encontraron investigaciones que mencionan la necesidad de enseñar la geometría, debido a que esta ha venido desapareciendo en las instituciones, dándole prioridad a otras áreas de la matemática; Diaz (2020) menciona, que las escuelas han tenido mayor prioridad en el desarrollo del pensamiento numérico, dejando de lado lo geométrico; Ramírez, et al. (2019) mencionan, el desplazamiento de la enseñanza de la geometría a través del currículo, para dar prioridad a otras áreas de la matemática; y Ávila (2019) afirma, la no incorporación de la geometría en la institución, si no, que el estudiante la trabaja a nivel general en las clases de dibujo técnico.

Por lo cual es importante la enseñanza de la geometría en un nivel inicial en los niños, puesto que está ofrece un vocabulario básico en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual le va a permitir al estudiante comunicarse y entender la importancia de la geometría basada en la



búsqueda, la observación, la percepción, el descubrimiento, la interpretación y abstracción con el fin de aplicar este conocimiento a un lenguaje de la vida cotidiana.

Siendo así, la geometría es uno de los pilares de la matemática para el estudio de otras ramas de la misma, ya que permite el desarrollo de la comprensión de los conceptos de la matemática avanzada y de otras ciencias, ayudando a la construcción lógica y deductiva de las matemáticas en general.

Guillen (1997) sugiere que el cubo, la pirámide y el paralelepípedo revelan el origen y desarrollo de la geometría en los sólidos, porque despiertan un gran interés del estudiante para luego centrar la atención en la observación captando la curiosidad de quien lo realiza y centrándose en las características, propiedades y en el proceso de construcción de los mismos.

La siguiente pregunta orientó este trabajo de grado, ¿A través de que material se pueden desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje del cubo, la pirámide y el paralelepípedo, sus características y medidas en niños de cuarto de primaria?

## **1.2 Exploración de la dificultad**

Con el fin de situar el desarrollo y diseño del proyecto, es preciso estar al tanto de algunos referentes en la enseñanza- aprendizaje de la geometría, para ello se realizó una exploración en diferentes documentos que hacen alusión a la elaboración de un material de enseñanza pertinente para los estudiantes de grado cuarto de primaria.

Diaz (2020) presenta su trabajo de grado titulado, *Propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la geometría en grado séptimo a través del arte*, para optar por el

título de Licenciada en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño de Bogotá. Este trabajo tiene por objetivo diseñar una cartilla que contribuya a la enseñanza-aprendizaje de la geometría a través del arte, en los estudiantes de grado séptimo para generar procesos significativos del pensamiento espacial.

Este trabajo surge de la necesidad de que la enseñanza de la geometría ha venido desapareciendo de las escuelas porque se le ha dedicado más tiempo al desarrollo del pensamiento numérico, dejando de lado el hecho de que la realidad y los objetos que están en esta son representaciones geométricas, así como los movimientos más básicos realizados por el hombre hacen referencia a lo espacial. Por tanto, para la autora es importante diseñar un material educativo que permita retomar el desarrollo de esta área en los currículos escolares.

El marco teórico que se desarrolló hace alusión a movimientos en el plano, aprendizaje significativo y toma lo estipulado en los referentes nacionales de calidad que garantizan la enseñanza de las matemáticas y los aspectos fundamentales a desarrollar de la geometría para cada grado de la educación escolar. En este caso particular, se abordaron los elementos, las operaciones y transformaciones, a través del arte como recurso para que el estudiante establezca relaciones entre lo geométrico y lo artístico, esto se logró partiendo de los conocimientos previos.

A partir de lo anterior, la autora planteó abordar el reconocimiento de la geometría con figuras tridimensionales en grado séptimo, para ello elaboró una cartilla, la cual está compuesta por una prueba diagnóstica, cinco unidades, con dos actividades cada unidad y una prueba de evaluación, usando como recurso el arte.

Como conclusión se observa que esta cartilla es un aporte artístico cultural en el campo de las matemáticas, que genera un aprendizaje significativo para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial y la cultura.

Ávila (2019), presenta su trabajo de grado titulado, *Aprendizaje Significativo en Geometría para el Grado Octavo*, para optar por el título de Maestría en Educación Modalidad Profundización de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia de Tunja. Este trabajo tenía por objetivo diseñar y evaluar una propuesta de aprendizaje significativo para mejorar y potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en los estudiantes del ITEFL (Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea), mediante el fortalecimiento del pensamiento geométrico espacial.

Este trabajo surgió de la identificación de las dificultades presentadas por los estudiantes de la institución -la única del municipio que tiene los niveles de básica y media-, al no incorporar la geometría para la solución de problemas aun cuando esta está presente en su entorno, solamente la trabajan de forma general en las clases de dibujo técnico en la modalidad de electricidad, alejándose del estudio de las propiedades y características de los objetos del pensamiento métrico y espacial.

Dentro del marco teórico se desarrolló la historia de la geometría a partir de identificar cantidades numéricas, también se consideró el desarrollo de los conceptos matemáticos a través de la interacción con la realidad y una mirada al aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje significativo.

La metodología empleada fue de tipo cualitativo, enmarcada dentro de la investigación acción con el fin de abordar el problema de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geometría en grado octavo. Los instrumentos de recolección de información son la encuesta en escala Likert -elaborada por la autora-, compuesta por 11 ítems aplicada a 127 estudiantes, el diario de campo y una entrevista implementada a cuatro docentes de la institución. Con base en los resultados obtenidos elaboró e implementó ocho actividades basadas en el aprendizaje significativo.

Este trabajo concluyó, que las actividades basadas en el aprendizaje significativo contribuyen a potenciar la enseñanza de la matemática, en este caso la geometría porque toma elementos de la vida diaria de los estudiantes a la vez que los modela y resuelve usando material concreto como el tangram, la papiroflexia, la elaboración de maquetas, entre otros, además el proceso evaluativo apoya al mejoramiento de procesos de enseñanza aprendizaje.

Ramírez, Betancur y Restrepo (2019) presentan su trabajo de grado titulado, *La enseñanza de algunas nociones geométricas mediante la elaboración de la maqueta de una casa*, para optar por el título de Licenciado(a) en Educación Básica con énfasis en Matemáticas de la Universidad de Antioquia de Colombia. Este trabajo tenía por objetivo “Analizar cómo la elaboración de la maqueta de una casa por parte de los estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa Finca la Mesa, orientada por una secuencia didáctica, permite el abordaje de algunas nociones geométricas” (p.14).

Este trabajo es presentado debido a que el currículo empleado en la Institución Educativa Finca la Mesa ha venido desplazando la enseñanza de la geometría por causa de otras áreas de las matemáticas, además del fracaso del modelo formalista.

Dentro del marco teórico se menciona al Ministerio de Educación Nacional (2013), que le apuesta a una educación de calidad “Todos a Aprender”, los referentes nacionales de calidad, la concepción de Tobón (2010) acerca del modelo educativo socioformativo por competencias, el paso de lo bidimensional a lo tridimensional expuesto por Gutiérrez y Jaime (2012) y un aprendizaje cooperativo de Azorín (2018) como una alternativa de la educación tradicional.

La metodología empleada fue de tipo cualitativo, con el fin de abordar el problema de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la geometría en grado segundo de primaria. Los instrumentos de recolección de datos son la observación, notas de campo o bitácoras, fotografías, grabaciones, una prueba final y entrevistas no estructuradas al maestro y a los cinco estudiantes entre los ocho y nueve años de edad de la institución ya mencionada. Con base a los resultados obtenidos elaboró e implemento nueve secciones en las cuales tuvo como finalidad la elaboración de una maqueta de una casa partiendo de lo bidimensional a lo tridimensional.

Se concluyó que los estudiantes asocian con facilidad las figuras geométricas como el cuadrado y el rectángulo con modelos geométricos en la elaboración de una casa, reconociendo el cubo y el paralelepípedo como parte de la casa y el entorno que los rodea en su diario vivir.

Rodríguez (2018) presenta su trabajo de grado titulado, *Descubriendo la Geometría con Geométrito*, para optar por el Grado de Educación Infantil en la Universidad de Valladolid. Este trabajo tuvo por objetivo realizar una “propuesta didáctica dedicada a la enseñanza de la

geometría que se pueda llevar a cabo en una clase infantil y cuyos contenidos tengan una relación congruente entre sí, es decir, que tenga una relación de contenidos coherente y ajustada a los conocimientos previos de los niños” (p.7).

Este trabajo es presentado debido a que de forma inconsciente el ser humano usa diversos conceptos geométricos y espaciales, siendo así, este pretende ser un aporte a la enseñanza de la geometría de forma significativa.

A través de la manipulación, la papiroflexia, la expresión artística y corporal, se puede desarrollar nociones tales como la posición, la ubicación espacial y el reconocimiento de formas geométricas, esto mediante la observación directa y la exploración, de esta manera se puede llegar a desarrollar un aprendizaje significativo a niños de la educación infantil.

La razón de enseñar de esta forma es preparar, guiar, motivar y diseñar actividades que potencien el aprendizaje, con el fin de construir un pilar en la educación infantil de una forma más activa como lo afirma Piaget (1991) “no se puede desarrollar la comprensión en un niño simplemente hablando con él... hay que presentarle situaciones, que le den la oportunidad de que él mismo experimente, en el más sentido del término: probando cosas para ver qué pasa, manipulando símbolos, haciendo preguntas y buscando sus propias respuestas...” (p. 8).

De igual manera, se menciona las tres etapas del aprendizaje matemático (Berdonneau, 2007), debido a que estas etapas permiten el desarrollo de una actividad motora global y restringida y la representación mental para la elaboración de los conceptos. Esto último busca que el niño manipule los objetos, para que aprenda y reconozca las proporciones de dichos objetos siendo así que el aprendizaje sea de forma significativa.

La herramienta que la autora desarrollo para este trabajo fue “Descubriendo la Geometría con Geométrico” está diseñado con 10 actividades, en las cuales se utiliza como actividad principal a Geométrico “es un muñeco hecho con figuras geométricas”, la lúdica, el arte, figuras geométricas, poemas y canciones, para ser llevado a cabo con 20 estudiantes del grado tercer o segundo ciclo de Educación Infantil, en una edad comprendida entre los 5 y 6 años, la finalidad de esta actividades es que el estudiante logre potenciar sus propios saberes, para ir desarrollando sus propios conocimientos a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como conclusión se observa que las actividades y la lúdica con base en un muñeco geométrico desarrolla y potencializa la geometría en la etapa infantil, así mismo las instituciones educativas deberían poner en práctica con mayor frecuencia en esta etapa, ya que, en el desarrollo en la primera infancia, se está moldeando los primeros pilares de la geometría y las matemáticas.

Moncada (2017), presenta su trabajo de grado titulado, *Diseño de una herramienta tridimensional no computarizada para contribuir al desarrollo del pensamiento geométrico-espacial*, para optar por el título de Magíster en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Este trabajo tiene por objetivo “diseñar una herramienta tridimensional no computarizada que contribuya al desarrollo de temas estratégicos incluidos en el contenido establecido para un curso de geometría de séptimo grado” (p.17).

Este trabajo surgió debido a que el Ministerio de Educación Nacional en sus políticas de mejoramiento del desempeño de los estudiantes en matemáticas y a través del documento “Colombia la más educada en el 2025”, menciona que los estudiantes presentan muy pocas

habilidades en esta área, de manera que se hizo necesario buscar una estrategia que permitiera contribuir con esta tarea, específicamente en el campo de la geometría y en lo relacionado con el pensamiento tridimensional.

El autor dentro de su marco teórico establece el concepto de geometría, la historia desde las primeras civilizaciones hasta la modernidad, la definición, características y propiedades de los polígonos, cuerpos volumétricos y la relación existente entre lo espacial y lo geométrico.

La herramienta que diseñó fue una serie de guías, para crear figuras geométricas hechas en moldes a través de la arcilla, cada estudiante toma arcilla y prepara a través de la manipulación dichas figuras y así posteriormente convertirlas en objetos tridimensionales, los cuales se pueden manipular y analizar para desarrollar sus propiedades, movimientos y relaciones con el espacio de forma directa, lo que hace que el aprendizaje sea significativo.

Para finalizar se observa que este material con base en la arcilla, desarrolla en el estudiante a través de la observación y manipulación, la razón de esto, se puede ir aprendiendo mientras se manipula, analiza y reacciona el material didáctico, obteniendo un aprendizaje significativo con el fin de reconocer sus propiedades y características de los cuerpos geométricos.



## 2. REALIZACIÓN CONTEXTUAL

En este capítulo se presentan las fuentes conceptuales que permiten la construcción del material de enseñanza, empezando por las legales, seguidas de la disciplinar, específicamente la construcción de un poliedro, continuando con el aprendizaje significativo y finalizando con las etapas del aprendizaje de la geometría según Piaget (1991).

### 2.1 Marco legal

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de su política educativa vigente y de la Ley General de Educación de 1994 en el artículo 23, define como áreas obligatorias y fundamentales a las matemáticas dentro de las instituciones educativas colombianas, por tanto, estas deben estar en el currículo y plan de estudios.

El MEN garantiza que la enseñanza de las matemáticas en las instituciones públicas como privadas tienen que cumplir con los requerimientos mínimos de calidad, los cuales están establecidos en los Referentes Nacionales de Calidad, en el caso de esta área se cuenta con los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (1998), los Estándares Curriculares Básicos en Competencias Matemáticas (2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (2017).

Los lineamientos curriculares en matemáticas establecen que en cada individuo se deben desarrollar los cinco pensamientos matemáticos (numérico, espacial, métrico, variacional y aleatorio), que están integrados con los procesos generales que son: el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas, la comunicación, la modelación y, la elaboración, comparación y

ejercitación de procedimientos. En el material se abordarán los cinco procesos mencionados, con base en los contextos de la vida cotidiana, la semirealidad y las matemáticas que son parte integral del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se desarrollarán los pensamientos geométrico-espacial y el métrico MEN (2006). En el primero, se establecen las relaciones entre los objetos, desarrollando en el niño reconocer e identificar conceptos y propiedades del espacio y en el segundo, formar la comprensión sobre las magnitudes con base en lo geométrico, ya que el material didáctico está orientado a la construcción de poliedros, es decir, que se centrará en la geometría que es una rama de las matemáticas fundamental para aumentar las competencias del pensamiento matemático en el estudiante.

El material de enseñanza hará énfasis en el pensamiento espacial, el cual permite relacionar objetos e identificar características y conceptos de espacio, forma y medida y, en el métrico, se comprende sobre magnitudes trabajando la construcción de concepto de magnitudes y conceptos de procesos de conservación de las mismas.

Así la geometría permite estudiar distintos objetos geométricos, esto le permite al estudiante ubicar y relacionar los aspectos relevantes del espacio definiendo las magnitudes de medición que los componen, es decir, hace la relación entre ellas, encontrando en su contexto interacción de lo que observan con los conocimientos geométricos de acuerdo a lo establecido en los Lineamientos Curriculares (1998).

Además, Piaget (1991), menciona la importancia de la comprensión y el desarrollo en la percepción e interpretación de la geometría con el fin de aplicarla en esquemas prácticos y

pedagógicos, para que el niño tenga la capacidad de construir una representación e interpretación mental significativa de su relación con el mundo.

En los Estándares Curriculares Básicos en Competencias Matemáticas (2006) se establece que:

“La geometría euclidiana fue la primera rama de las matemáticas en ser organizada de manera lógica. Por ello, la geometría euclidiana puede considerarse como un punto de encuentro entre las matemáticas como una práctica social y como una teoría formal y entre el pensamiento espacial y el pensamiento métrico” (MEN, 2006, p. 62).

Por lo tanto, la geometría por ser una de las primeras ramas de las matemáticas se constituye como un pilar de las mismas, y por las posibilidades de desarrollo mental que logra en los estudiantes esto debe ser enseñada en los primeros niveles de educación básica primaria como base fundamental de las mismas.

Los Estándares Básicos de matemáticas expresan las competencias ha desarrollar en la educación básica y media escolar, para el caso de la cartilla dirigida a grado cuarto se trabajarán las siguientes:

“Comparo y clasifico objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades.

Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.

Utilizo diferentes procedimientos de cálculo para hallar el área de la superficie exterior y el volumen de algunos cuerpos sólidos.

Justifico relaciones de dependencia del área y volumen, respecto a las dimensiones de figuras y sólidos.” (MEN, 2006, p. 82).

Basados en estos cuatro estándares se hace pertinente el diseño de una cartilla como recurso para apoyar la construcción de poliedros, pues permite que el estudiante establezca relaciones en los diferentes contextos de la enseñanza de la matemática y así institucionalizar el conocimiento en los establecimientos educativos.

Incluso los Derechos Básicos de Aprendizajes (2017) para grado cuarto establece que el estudiante “Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales, y establece relaciones entre ellas” (p 33). Así, los alumnos pueden trabajar la construcción de poliedros mediante la edificación de figuras geométricas expresando la misma medida en diferentes unidades con base en el material de enseñanza.

## **2.2 Marco disciplinar**

Para relacionar los temas a abordar se iniciará definiendo qué es un polígono y los poliedros para luego establecer una conexión entre el cubo, el paralelepípedo y la pirámide.

### **2.2.1 Construcción de un Poliedro**

Guillén (1997), Alsina, et al. (1991), explican que lo natural para la construcción de un poliedro es presentarle el objeto al individuo para que posteriormente lo observe, captando la

atención de quien lo realiza y centrándose en las características, propiedades y en el proceso de construcción mediante el desarrollo de la identificación de los polígonos.

A continuación, se iniciará definiendo qué es un polígono y un poliedro, en este trabajo se abordarán el cubo, la pirámide y el paralelepípedo.

### **2.2.2 Polígono**

Un polígono es una figura plana que está delimitada por líneas rectas, además, puede tener tres o más ángulos dependiendo del tipo de polígono que sea. Para que sea polígono no basta con que sus líneas sean rectas y tenga ángulos, sino que también debe ser una figura cerrada.

### **2.2.3 Partes del Polígono**

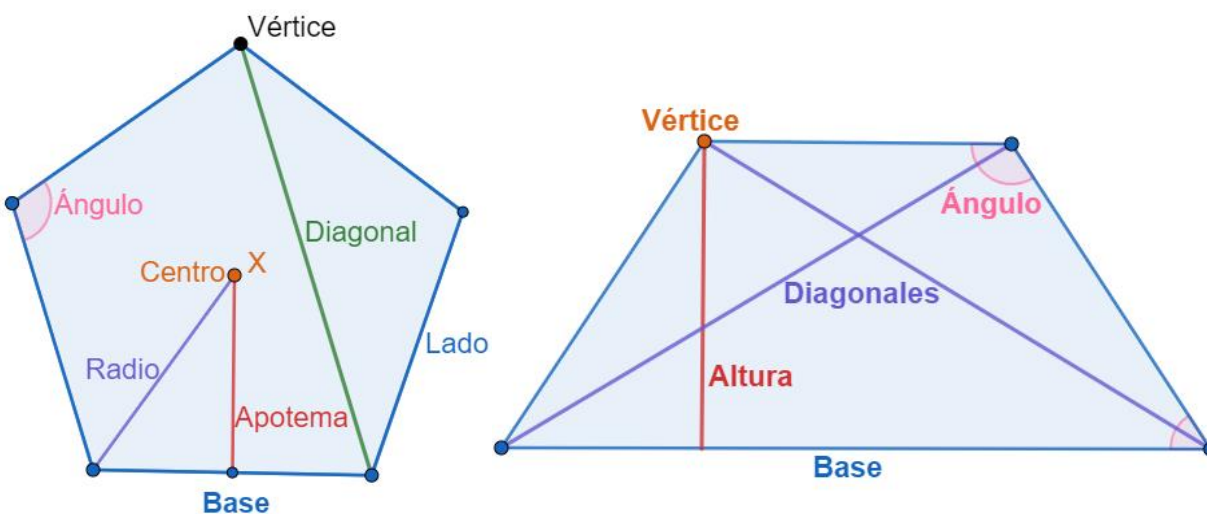
En la Figura 1 se hace alusión a un polígono, y se distinguen los siguientes elementos geométricos:

- Lados: son los segmentos que conforman al polígono, el polígono recibe el nombre según los lados que lo conforman.
- Vértices: son los puntos donde convergen dos lados consecutivos del polígono.
- Ángulos, son las aberturas generadas por dos lados consecutivos y un vértice del polígono.
- Diagonal, es un segmento de recta que une dos vértices no colineales del polígono.

- Centro, es el punto que se encuentra en el centro del polígono regular a igual distancia de cada uno de sus vértices.
- Radio, es el segmento que une el centro del polígono con cualquiera de sus vértices, cuanto mayor sea el radio, mayor será el polígono.
- Apotema, esta tiene dos definiciones, una se utiliza en un polígono regular y es el segmento que une el centro del polígono con la mitad del lado que lo compone; y la otra en la pirámide regular, y es el segmento que se traza desde el vértice hacia el centro de cualquiera de los lados del polígono que conforman la base de la pirámide.
- Base, es un segmento o lado inferior más cercano a la horizontal del polígono, este se considera como la base.

## Figura 1

*Partes del polígono*



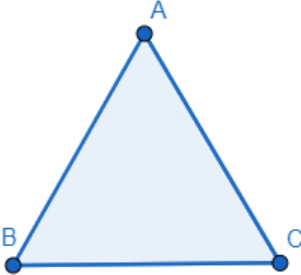
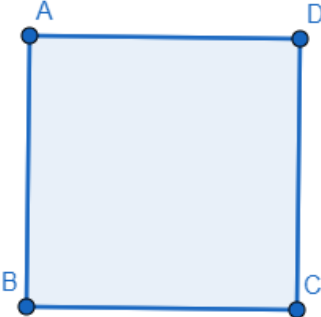
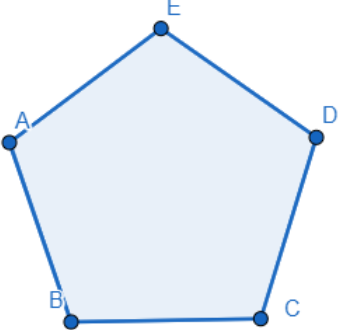
*Figura 1. Partes del polígono (construcción propia)*

### 2.2.4 Clasificación de Polígonos

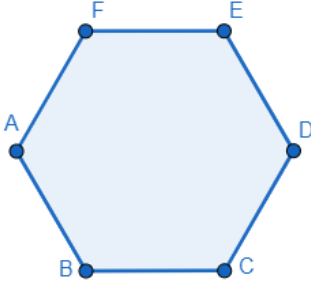
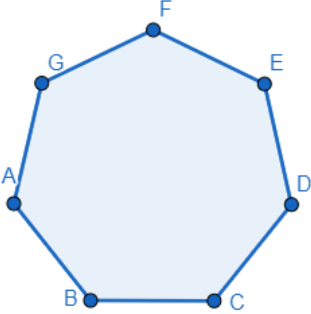
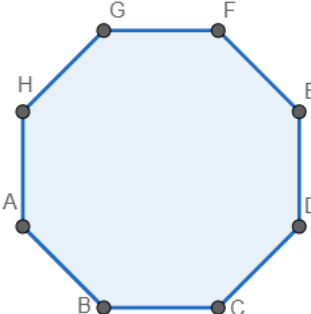
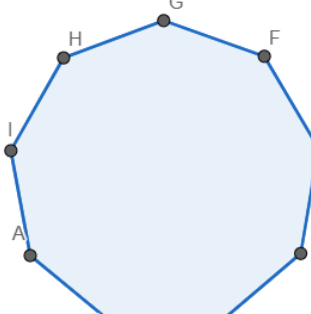
De acuerdo con Guillén (1997), Alsina, et al. (1991), los polígonos se pueden clasificar en tres grupos, según sus lados, sus ángulos y su forma.

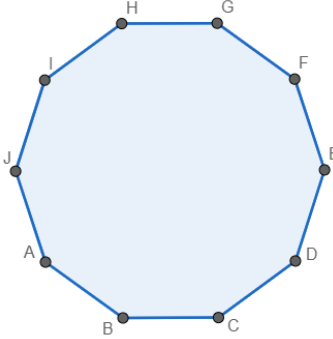
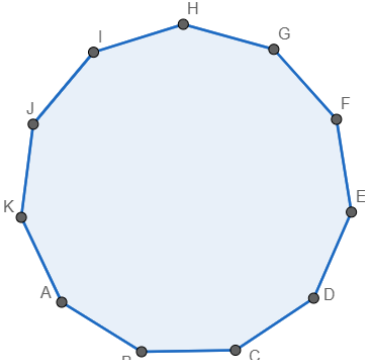
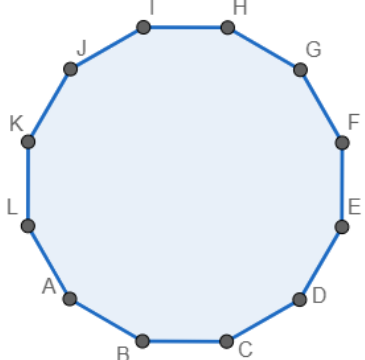
Según sus lados un polígono regular recibe su nombre como se muestra en la Tabla 1, así mismo se representa por la cantidad de lados que puede ser cualquier número natural mayor o igual a tres, por último, este tiene todos sus lados y ángulos internos iguales.

*Tabla 1*  
*Clasificación del polígono según sus lados.*

<b>NOMBRE</b>	<b>FIGURA GEOMÉTRICA</b>
Triángulo: 3 lados	 A diagram of a triangle with three vertices labeled A, B, and C. Vertex A is at the top, B is at the bottom left, and C is at the bottom right. The interior of the triangle is shaded light blue.
Cuadrilátero: 4 lados	 A diagram of a quadrilateral with four vertices labeled A, B, C, and D. Vertex A is at the top left, B is at the bottom left, C is at the bottom right, and D is at the top right. The interior of the quadrilateral is shaded light blue.
Pentágono: 5 lados	 A diagram of a pentagon with five vertices labeled A, B, C, D, and E. Vertex E is at the top, A is at the top left, B is at the bottom left, C is at the bottom right, and D is at the top right. The interior of the pentagon is shaded light blue.



Hexágono: 6 lados	 <p>A diagram of a regular hexagon with vertices labeled A, B, C, D, E, and F. The vertices are arranged in a clockwise cycle starting from the left side (A) and moving up, right, down, left, up, and right.</p>
Heptágono: 7 lados	 <p>A diagram of a regular heptagon with vertices labeled A, B, C, D, E, F, and G. The vertices are arranged in a clockwise cycle starting from the left side (A) and moving up, right, down, left, up, right, and up.</p>
Octógono: 8 lados	 <p>A diagram of a regular octagon with vertices labeled A, B, C, D, E, F, G, and H. The vertices are arranged in a clockwise cycle starting from the left side (A) and moving up, right, down, left, up, right, down, and left.</p>
Eneágono: 9 lados	 <p>A diagram of a regular nonagon with vertices labeled A, B, C, D, E, F, G, H, and I. The vertices are arranged in a clockwise cycle starting from the left side (A) and moving up, right, down, left, up, right, down, left, and up.</p>

Decágono: 10 lados	
Endecágono: 11 lados	
Dodecágono: 12 lados	
n-ágono	<p>Entiendase como <math>n</math> el número según la cantidad de lados que tiene un polígono, así mismo recibe su nombre terminado en ágono.</p>

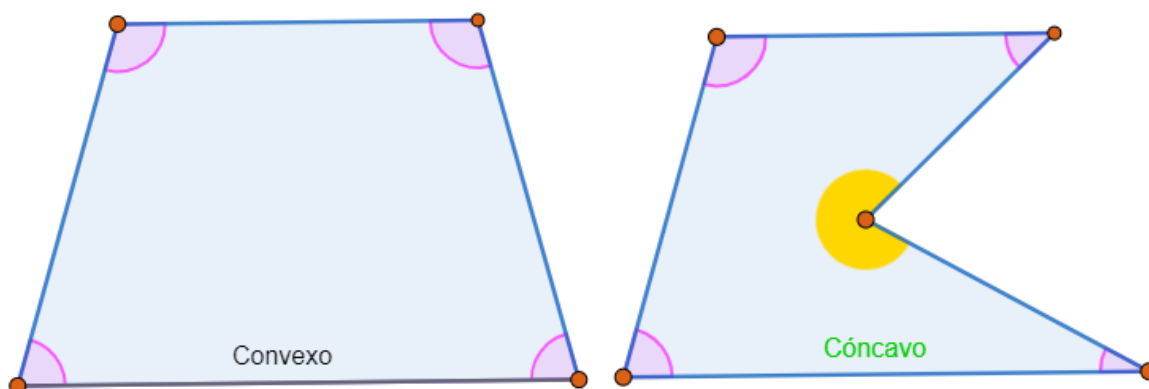
*Tabla 1. Clasificación del polígono según sus lados (construcción propia)*

### 2.2.5 Clasificación de polígonos según sus ángulos.

Según su forma, un polígono se puede clasificar en dos, convexo y cóncavo como se muestran en la Figura 2, el primero, es aquel en el que todos sus ángulos internos no miden más de  $180^\circ$ ; y el segundo, tiene al menos uno de sus ángulos mayor de  $180^\circ$ .

**Figura 2**

*Polígono convexo y cóncavo*



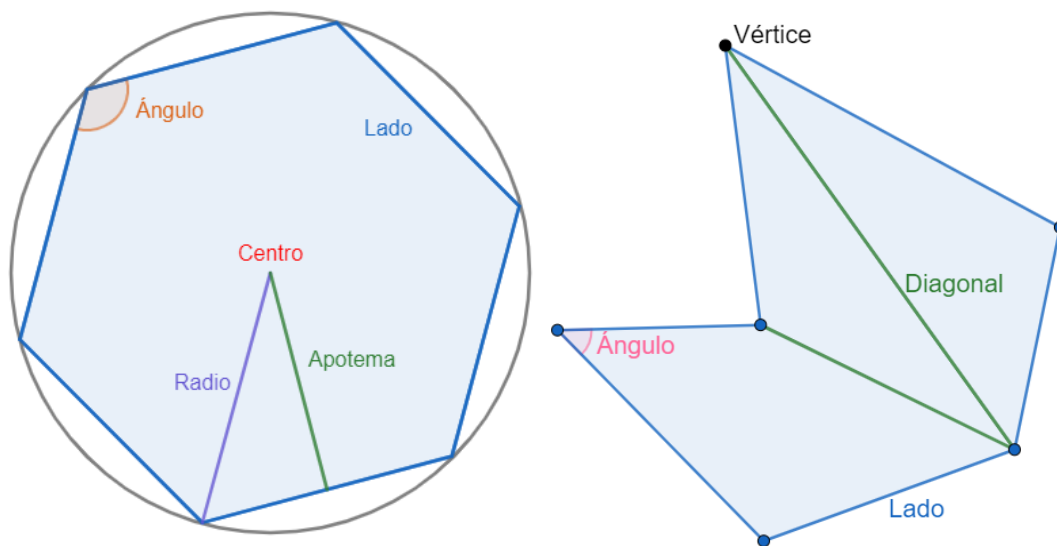
*Figura 2. Polígono convexo y cóncavo (construcción propia)*

### 2.2.6 Polígonos regulares e irregulares

Según la medida de sus lados y ángulos internos los polígonos se pueden clasificar como regulares e irregulares, como se muestra en la Figura 3, en el primero, todos sus lados y ángulos tienen una misma medida y sus vértices están inscritos en una circunferencia y, en el segundo, al menos uno o más lados y ángulos internos no son iguales, así mismo en el polígono irregular sus vértices no están inscritos en una circunferencia.

### Figura 3

*Polígono regular e irregular*



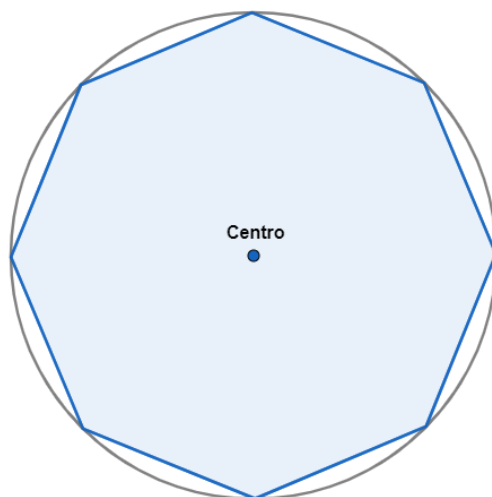
*Figura 3. Polígono regular e irregular (construcción propia)*

En los polígonos regulares se encuentran tres elementos que son:

Centro, es el punto interior de un polígono regular el cual equidista en cada vértice (ver figura 4).

**Figura 4**

*Centro de un polígono regular*

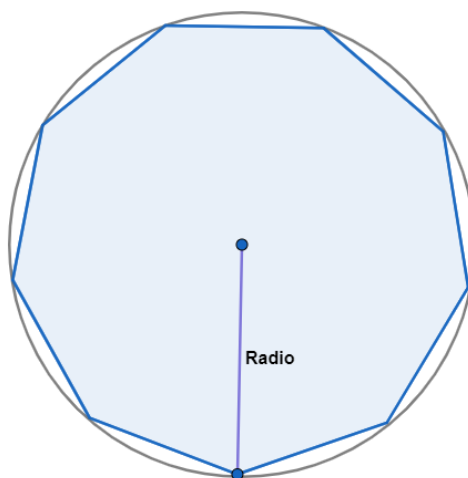


*Figura 4. Centro de un polígono regular (construcción propia)*

*Radio*, es el segmento que va del centro a cada vértice en un polígono regular (ver figura 5).

**Figura 5**

*Radio de un polígono regular*

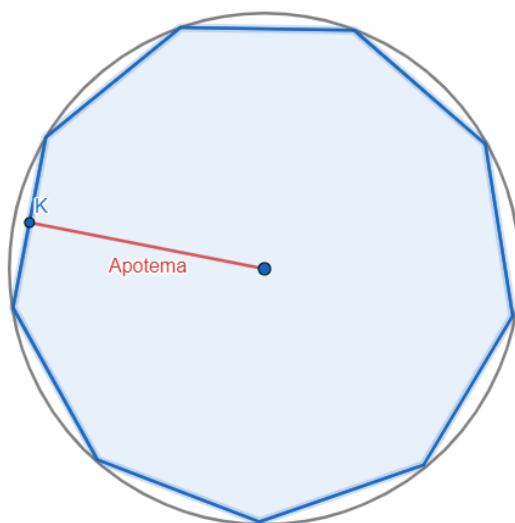


*Figura 5. Radio de un polígono regular (construcción propia)*

*Apotema*, es la distancia del centro al punto medio de un lado en un polígono regular (ver figura 6).

**Figura 6**

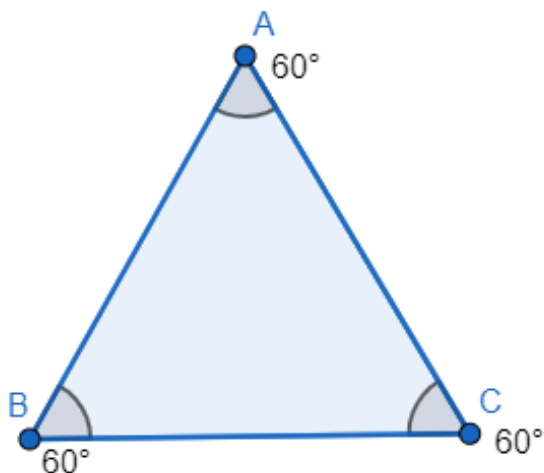
*Apotema de un polígono regular*



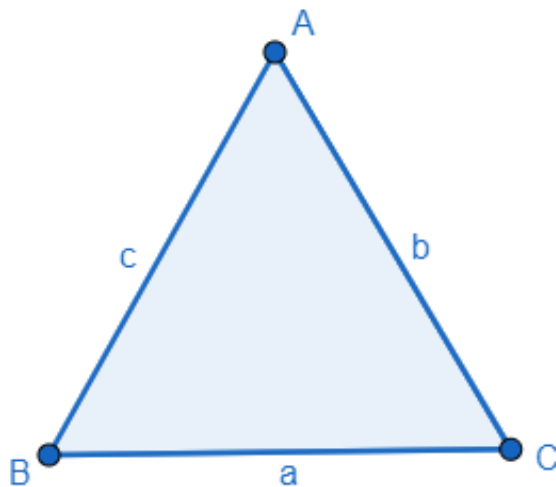
*Figura 6. Apotema de un polígono regular (construcción propia)*

### 2.2.7 Triángulos

Un triángulo es un polígono que tiene tres lados, tres ángulos y tres vértices (Figura 7), así mismo es el de menor número de lados. Una propiedad fundamental del triángulo es que la suma de sus ángulos internos es igual a  $180^\circ$ . Un triángulo es el polígono que resulta de unir tres puntos con líneas rectas.

**Figura 7***Triángulo**Figura 7. Triángulo (construcción propia)*

Todo triángulo tiene tres lados ( $a$ ,  $b$  y  $c$ ), tres vértices ( $A$ ,  $B$  y  $C$ ) y tres ángulos interiores ( $A$ ,  $B$  y  $C$ ) como se muestra en la figura 8, también se llama lado al segmento que no forma parte del ángulo  $A$ . Lo mismo sucede con los lados  $b$  y  $c$  y los ángulos  $B$  y  $C$ .

**Figura 8***Triángulo**Figura 8. Triángulo (construcción propia)*

### 2.2.8 Clasificación de los triángulos

Los triángulos se clasifican según dos criterios: las medidas de sus lados y las medidas de sus ángulos.

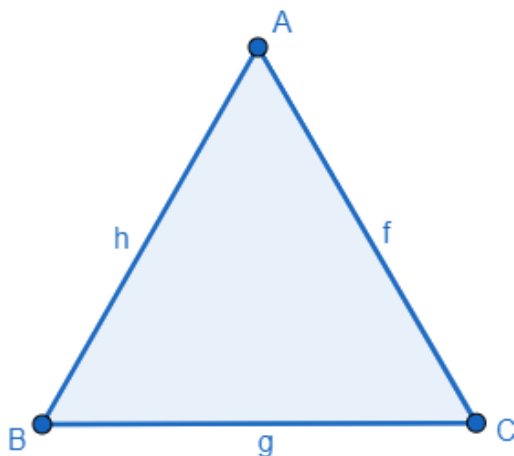
*Medida de sus lados.*

Según sus lados, un triángulo se clasifica en triángulo equilátero, triángulo isósceles y triángulo escaleno.

*Triángulo Equilátero*, este tiene tres lados ( $h$ ,  $f$  y  $g$ ) y tres ángulos interiores que son iguales (ver figura 9).

#### Figura 9

*Triángulo Equilátero*



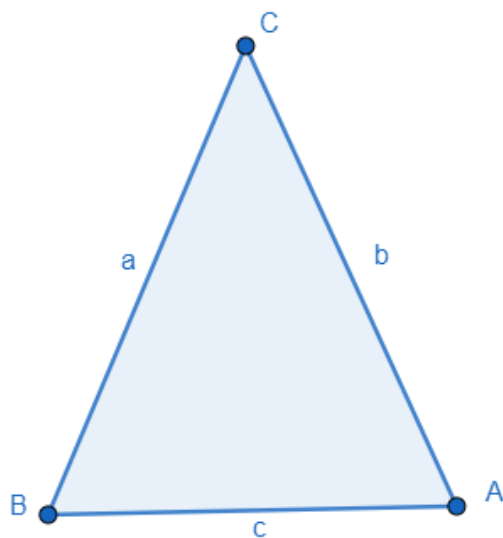
*Figura 9. Triángulo Equilátero (construcción propia)*

*Triángulo Isósceles*, este tiene al menos dos lados de igual longitud ( $a$  y  $b$ ) y un lado distinto ( $c$ ) como se muestra en la figura 10; sus ángulos A y B son iguales, y C es distinto.



**Figura 10**

*Triángulo Isósceles*

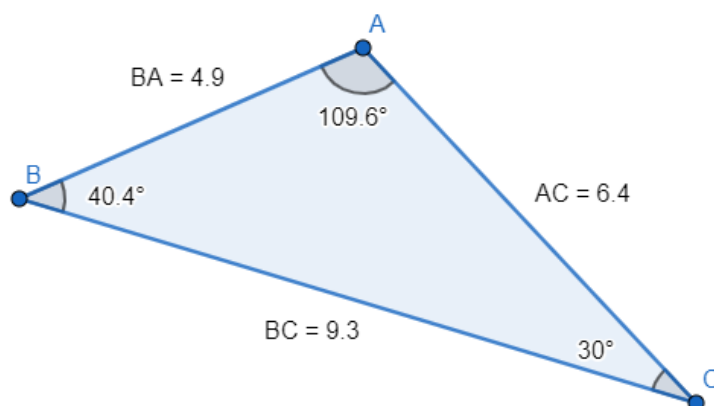


*Figura 10. Triángulo Isósceles (construcción propia)*

*Triángulo Escaleno*, este tiene sus tres lados y sus tres ángulos distintos (ver figura 11).

**Figura 11**

*Triángulo Escaleno*



*Figura 11. Triángulo Escaleno (construcción propia)*

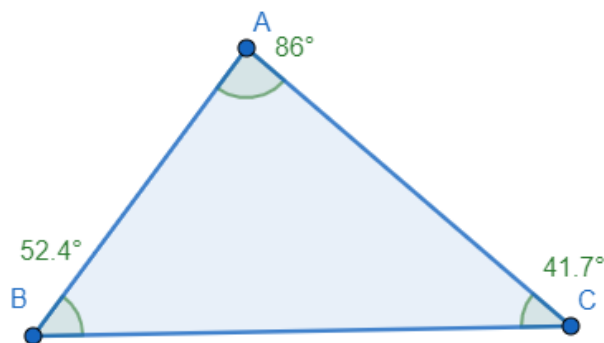
### *Medida de sus ángulos*

Al mismo tiempo los triángulos se clasifican en triángulo acutángulo, triángulo rectángulo y triángulo obtusángulo.

*Triángulo Acutángulo*, éste tienen sus tres ángulos agudos (menos de 90 grados) como se muestra en la Figura 12.

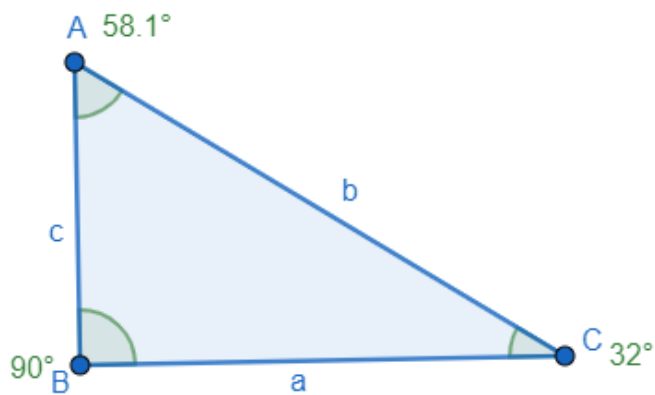
### **Figura 12**

#### *Triángulo Acutángulo*

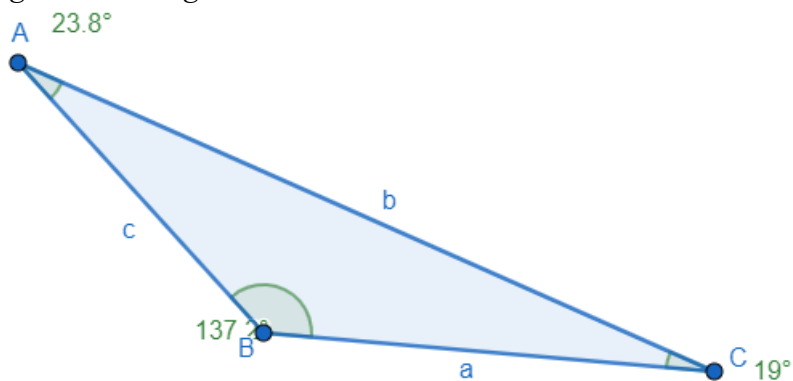


*Figura 12. Triángulo Acutángulo (construcción propia)*

*Triángulo Rectángulo*, este tiene un ángulo interior B recto (90 grados) y los otros dos A y C son agudos (menos de 90 grados), sus lados forman el ángulo recto que se llaman catetos (a y c), y el otro lado b es la hipotenusa (Figura 13).

**Figura 13***Triángulo Rectángulo**Figura 13. Triángulo Rectángulo (construcción propia)*

*Triángulo Obtusángulo*, este tiene un ángulo interior B y es obtuso (más de 90 grados) y los otros dos A y C ángulos son agudos (menos de 90 grados), este se ilustra en la Figura 14.

**Figura 14***Triángulo Obtusángulo**Figura 14. Triángulo Obtusángulo (construcción propia)*

### **2.2.9 Poliedros**

Los poliedros son elementos geométricos que se disponen por caras formando un sólido, están compuesto por figuras o formas geométricas que tienen dos dimensiones, e igualmente, son aquellos que están conformados por longitud, profundidad y altura, en otras palabras, son figuras que tienen volumen y ocupan un lugar en el espacio.

### **2.2.10 Poliedros Regulares**

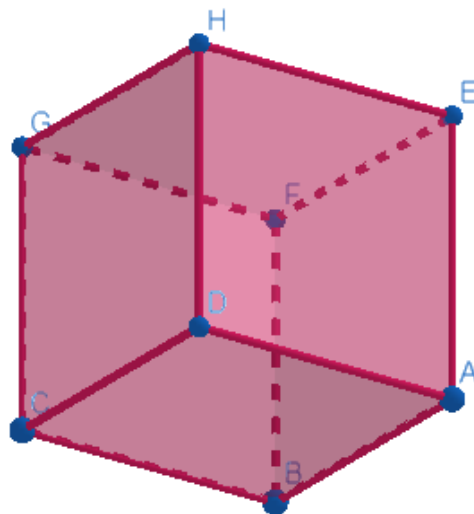
Los poliedros regulares o también llamados sólidos platónicos son figuras geométricas de tres dimensiones, se caracterizan por tener todas sus caras, lados y ángulos internos iguales, además están compuestos por polígonos regulares. Según Alsina, Burgués y Fortuny (1991) son cinco los poliedros regulares que se destacan: el tetraedro, el cubo o hexaedro, el octaedro, el dodecaedro e icosaedro de los cuales se precisarán el cubo, el paralelepípedo y la pirámide para el material de enseñanza.

#### **2.2.10.1 El cubo**

Guillén (1997) define el cubo como todos los planos de simetría de un poliedro y de poliedro simétrico respecto a un plano, es decir, un plano de simetría de un poliedro es un espejo que un trozo del poliedro lo refleja exactamente en el otro trozo, esto determina las seis caras cuadradas congruentes del cubo, siendo uno de los denominados sólidos platónicos o poliedro regular convexo, además de ser un hexaedro, puede ser clasificado también como paralelepípedo, recto y rectangular, pues todas sus caras son cuadrados y paralelas dos a dos (figura 15).

## Figura 15

*El cubo*



*Figura 15. El cubo (construcción propia)*

Así mismo Guillén (1997) clasifica en criterios la construcción, la cual incide en la determinación de cada poliedro, por ejemplo el cubo está compuesto por seis caras, que son la región cuadrada que limitan al sólido, a estos se le llaman poliedros de caras regulares; seis vértices, los cuales son el punto en común de la unión de tres caras, exigiéndose que sean iguales; doce aristas, cada una es el lado en común de dos caras, estas son el segmento de líneas que lo limitan; las diagonales, son el trazo de un segmento a partir del vértice de una cara a la cara opuesta del mismo, cortándose en un mismo punto; y el centro, es la intersección de las diagonales del sólido (Figura 15).

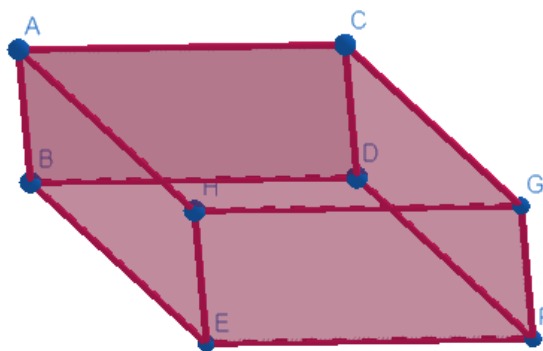
### ***2.2.10.2 El paralelepípedo***

Guillén (1997) define el paralelepípedo como la construcción de un cubo trozándolo en dos partes, este a u vez se llama poliedro de caras regulares e iguales, porque tiene seis caras o

cuadriláteros con sus caras opuestas llamadas paralelogramos, en el que todas las caras son paralelas e iguales dos a dos.

### Figura 16

*El paralelepípedo*



*Figura 16. El paralelepípedo (construcción propia)*

El paralelepípedo, es un cuerpo sólido de propiedades y características semejantes al cubo, compuesto por seis caras, seis vértices, doce aristas, cuatro diagonales y un centro (Figura 16).

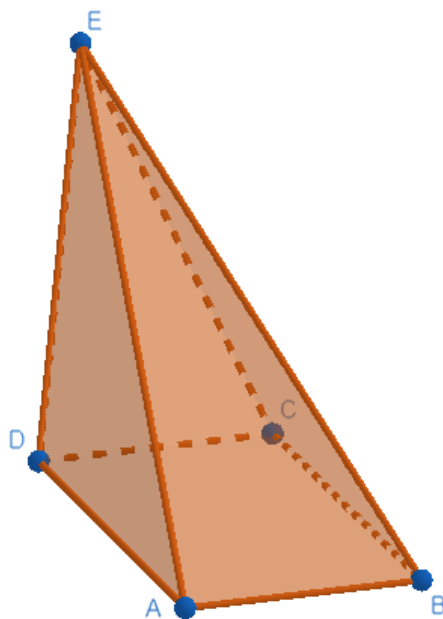
#### **2.2.10.3 La Pirámide**

Guillén (1997) define la pirámide dentro de la familia de los deltaedros siendo un poliedro regular, este está conformado por caras triangulares que se unen en un mismo vértice y se denomina ápice o vértice de la pirámide; tiene una base la cual es un polígono regular que, si apoyamos los triángulos equiláteros sobre él se le acoplan, conforman un nuevo deltaedro llamado pirámide.

La pirámide está compuesta por la base, esta tiene una única cara que no toca al vértice de la misma; las caras, son los triángulos de los laterales que conforman y la base; las aristas, son los segmentos donde se encuentran dos caras, en esta se distinguen las aristas laterales las cuales son las que llegan al vértice y las aristas básicas, que están en la base; la altura o apotema, es la distancia del plano de la base al vértice de la misma, es decir, es la distancia que existe de un lado de la base hacia el vértice; vértice de la pirámide, es el punto donde se unen las caras laterales, este también se conoce como ápice; y por último, la apotema de la base es la distancia que existe de un lado de la base al centro de ésta, la apotema de base solo existen en las pirámides regulares (Figura 17).

**Figura 17**

*La pirámide*



*Figura 17. La pirámide (construcción propia)*

Las pirámides se pueden clasificar mediante cuatro criterios:

- a) Mediante el número de lados de la base.
- b) Si la pirámide es regular, la base del polígono es regular; y si es irregular, la base del polígono es irregular.
- c) Si la pirámide es recta cuando sus lados laterales está conformado por triángulos isósceles y oblicua cuando no todos sus triángulos son isósceles.
- d) Cuando la pirámide es convexa, la base es un polígono convexo y si es cóncavo, la base del polígono también lo es.

### **2.3 Aprendizaje Significativo**

Como referentes pedagógicos para la realización de la cartilla se optó por el Aprendizaje significativo bajo los postulados de Lev Vygotsky (2000), quien indica que el aprendizaje que un individuo construye está relacionado con la sociedad, porque el conocimiento es una construcción social ya que este es importante para la interacción con el niño y David Paul Ausubel (2002) afirma que los nuevos conceptos aprendidos se pueden incorporar a otros conceptos o conocimientos previos que tiene el niño.

Vygotsky (2000), indica que los adultos tienen la responsabilidad de compartir el conocimiento a los más jóvenes por medio de actividades sociales, estas interacciones contribuyen al desarrollo intelectual. Dentro de su teoría considera cinco conceptos que son fundamentales:



- *Funciones mentales*

Existen dos tipos de funciones mentales: las inferiores y las superiores, las primeras son las funciones con las cuales se nace y son naturales, estas son determinadas genéticamente, y las segundas, se adquieren a través de la interacción con la sociedad, a mayor interacción, mayor va a ser el conocimiento adquirido.

- *Habilidades psicológicas*

Las funciones mentales superiores se dividen en dos momentos: el primero, el interpsicológico, que se manifiesta en un ámbito social dependiendo de otros, y el segundo, la intrapsicológica, que es un ámbito individual que desarrolla en el individuo una independencia en la que se interiorizan las habilidades interpsicológicas, en otras palabras, el individuo adquiere la posibilidad de actuar por sí solo asumiendo la responsabilidad de sus actos.

- *Herramientas del pensamiento*

Está definida como el desarrollo cognitivo en los cambios cualitativos de los procesos del pensamiento. Se divide en dos partes: la primera, sirve para modificar los objetos; y la segunda, para organizar el pensamiento.

- *Lenguaje y desarrollo*

El lenguaje es el desarrollo cognitivo, donde se distinguen tres etapas: La primera, se denomina habla social, el niño utiliza el lenguaje para comunicarse; la segunda, es el habla egocéntrico, el individuo usa el habla, regula la conducta y el pensamiento,

desarrollando la función intelectual y comunicativa; y la tercera, el habla interna, el individuo desarrolla el habla y lo interioriza en el pensamiento interno.

- *Zona del desarrollo proximal*

Uno de los conceptos más importantes es la zona de desarrollo proximal, es la que representa una brecha entre lo que el niño puede hacer por sí mismo y lo que puede lograr con ayuda, desarrollando un nivel superior de funcionamiento.

El desarrollo cognitivo, toma importancia en lo sociocultural porque el niño en el momento de nacer posee funciones mentales básicas que luego tienen un cambio, este es influenciado debido a la cultura en la que el niño nace.

## **2.4 Etapas de aprendizaje de la geometría**

Teniendo en cuenta a Vygotsky (2000) quien hace alusión a la importancia del lenguaje, desarrollo y aprendizaje de la interacción social, se hace una integración con la teoría de Piaget (1991) en términos de las etapas, porque dentro del aprendizaje de la geometría estas aplican basadas en la observación, el razonamiento y la investigación, se menciona que a medida que el niño va creciendo, va pasando por etapas, desarrollando su pensamiento cognitivo, mejorando la capacidad abstracta la cual le permite al niño organizar el conocimiento.

Para Piaget (1991) el conocimiento se desarrolla a través de la interacción con el ambiente que lo rodea, en el cual se debe hacer una combinación de cuatro factores: la Maduración, indica que, a mayor edad del niño, es mayor la probabilidad de organizar su estructura mental, está alcanza su madurez hasta los 15 o 16 años; la Experiencia física, corresponde a la interacción de un niño con los objetos físicos de su medio ambiente, a mayor

interacción, mayor es la probabilidad de desarrollar e identificar sus propiedades físicas; la Interacción Social, entre más interacción con personas de su entorno social, mayor es la estimulación en los niños al pensar en diversas opiniones; y por último, el Equilibrio, es el desarrollo continuo entre la mente del niño y la realidad, produciendo niveles superiores de entendimiento.

Para Piaget (1991), el pensamiento es la base del aprendizaje, él menciona las cuatro etapas que todo niño tiene que pasar, estas no tienen retroceso ya que cada una es inclusiva, de cambio cuantitativo y cualitativo, así mismo, la secuencia de aparición es invariable, estas siguen un orden fijo que se mencionan a continuación:

- a). *Período senso-motor* (desde el nacimiento hasta los dos años de edad). Es la entrada sensorial y coordinación de acciones físicas, el aprendizaje del niño es a través de la imitación, esto significa simultáneamente que el niño desarrolla a través de la manipulación de objetos, la percepción y experimenta propiedades como el color, tamaño, forma y textura, adquiriendo conceptos lógicos matemáticos.
- b). *Período preoperacional* (de los 2 a los 7 años). Es el pensamiento representativo y prelógico, la imaginación se desarrolla en esta etapa, el lenguaje toma importancia, el niño piensa que es el centro del mundo. El individuo descubre, ordena, compara y por último discrimina las propiedades físicas de los objetos que manipula, adquiriendo la idea de números. Finalmente, compara los tamaños de los objetos geométricos.
- c). *Período de operaciones concretas* (de los 7 a los 11 años). Corresponde al pensamiento lógico concreto, el niño desarrolla el razonamiento a través de principios

lógicos, la interpretación de manera objetiva y racional, adquiriendo la representación de objetos para pensar, comparar y cuantificar dichos objetos mediante la geometría.

d). *Periodo de operaciones formales* (de los 11 a los 15 años). Se relaciona con el pensamiento ilimitado, el niño desarrolla la capacidad de formular hipótesis y poder dar solución a estas, también tiende a procesar otros tipos de pensamiento como el pensamiento lógico, abstracto e ilimitado; allí prepara y estructura las operaciones geométricas formales, las cuales le permite organizar el pensamiento mentalmente.

Piaget, considera al estudiante como un ser individual, único e irrepetible, por tal motivo, el aprendizaje en cada individuo puede variar ya que nunca un mismo proceso va a ser entendido por dos individuos distintos de la misma forma. Por lo anterior, Piaget propone que el desarrollo que se facilite en el proceso de enseñanza-aprendizaje debe proveer materiales y actividades apropiadas para la edad de cada niño con situaciones que involucren un método de enseñanza activo para los estudiantes.

Mientras que Ausubel (2000), indica que el aprendizaje significativo marca una situación de asimilación del conocimiento a través instrumentos, está se ocupa de los procesos de enseñanza-aprendizaje de los conceptos científicos a partir de los conceptos previos que tiene el niño, con el fin de organizar el conocimiento en estructuras que se producen en la interacción del nuevo y antiguo conocimiento que va adquiriendo por medio de la interacción.

Para que esta reestructuración se produzca, el aprendizaje adquirido por el estudiante tiene que construirse en un espacio educativo significativo para que él la analice, evalúe y finalmente la organice.

## 2.5 Rol docente

Según Ausubel (2000) el aprendizaje significativo, el docente debe desempeñar las siguientes tareas:

- Diseñar actividades conjuntas, que sirvan para la organización y construcción del conocimiento.
- Promover un activo, reflexivo y participativo proceso de aprendizaje.
- Contribuir a las zonas de construcción, originar un activo, reflexivo y participativo proceso de aprendizaje.
- Alentar y guiar el deseo de servir y facilitar el conocimiento en vez de ser sólo un transmisor de información.
- Diseñar estrategias interactivas, el docente debe usar nuevas estrategias y hacer un doble esfuerzo para incentivar y motivar a los estudiantes al aprendizaje.
- Aportar en la enseñanza, un contexto de prácticas y medios socioculturalmente determinados, teniendo en cuenta el nivel de conocimiento de los estudiantes.
- Desarrollar en el estudiante desafíos que lo hagan cuestionarse, siguiendo cierta dirección intencionalmente determinada.
- Promover una solidaria relación con los demás docentes, los niños y la comunidad local.

## **2.6 Rol del estudiante**

Según Ausubel (2000) el aprendizaje significativo, el estudiante debe desempeñar las siguientes tareas:

- Ser activo frente al conocimiento para desarrollar habilidades y poder tomar la mejor decisión en cara de los problemas.
- Modificar, enriquecer y reconstruir la relación del conocimiento previo y la nueva información adquirida, allí él debe procesar cognitivamente la nueva información y relacionarla con sus conocimientos previos para tratar de entender el nuevo conocimiento.
- Aplicar los nuevos conocimientos a nuevas situaciones, así el estudiante se desenvolverá en situaciones de la vida cotidiana.
- Tener actitudes cooperativas y ser democráticos.
- Ser autónomo determina una metodología para conseguir la meta deseada.
- Tener confianza, motivación, sentirse a gusto con el aprendizaje adquirido.

## **2.7 Estrategias de enseñanza – aprendizaje**

Según la teoría del aprendizaje significativo de Vygotsky (2000) tiene como propósito permitir el desarrollo de la educación de una forma más apropiada, estableciendo un proceso de enseñanza-aprendizaje adecuado para que el estudiante se aproxime a lo que se va a aprender con el método más oportuno, para ello el siguiente contexto se mencionan a continuación:

- La ilustración permitirá que el estudiante mediante un gráfico, dibujo o grabado active los conocimientos previos.
- Las señalizaciones permiten la orientación y construcción en el estudiante de la información principal.
- Los mapas conceptuales permiten que el estudiante organice las ideas de forma gráfica para contextualizar los conceptos y explicaciones.
- Los juegos son una parte fundamental, estos buscan motivación y aumentar en el estudiante su interés.
- Los organizadores previos ayudan a estructurar las ideas para que el docente tenga como referente el desarrollo de conocimientos.
- Los organizadores textuales facilitan la estructura del discurso al estudiante.

## **2.8 Evaluación**

Según Ausubel (2000) y Morán (2012) la evaluación es un proceso en el cual se observa, recoge y analiza la información recopilada en el momento que se realizó, esta ayuda a analizar el desarrollo del proyecto evaluativo, con el fin de valorar de forma cualitativa y/o cuantitativa dicho conocimiento, para verificar el grado de cumplimiento de diversas metas y objetivos y así, poder hacer la toma de decisiones.

La evaluación exige comprobar el aprendizaje significativo con aspectos y características tales como: que sea integrada, formativa, continua, acumulativa, recurrente, criterial, cooperativa y compresiva.

En la evaluación del aprendizaje, la finalidad es el objetivo o competencias específicas, para mejorar los procesos del aprendizaje significativo, se tienen en cuenta tres criterios:

- La evaluación diagnóstica, inicia con el proceso de enseñanza-aprendizaje, en esta se debe realizar una evaluación diagnóstica, tiene por objetivo extraer datos y disponer de la información para poder analizar las necesidades del aprendizaje significativo; allí prepara al estudiante para enfrentarse a los objetivos que se espera lograr.
- La evaluación formativa, implica un reto para el docente porque ayuda a reconocer las fortalezas y debilidades del proceso de enseñanza-aprendizaje, posibilitando el mejoramiento del proceso del aprendizaje significativo.
- La evaluación sumativa, se debe realizar al término del proceso de enseñanza-aprendizaje, porque pretende valorar y calificar el resultado del aprendizaje significativo; allí se determina si se lograron los objetivos estipulados.



### **3. DISEÑO Y VALIDACIÓN DE MATERIAL**

#### **3.1 ¿Qué es una cartilla?**

De acuerdo con Mendoza, et al. (2015), y el artículo Cartillas pedagógicas, mencionan que una cartilla es un recurso que se elabora con la intención de facilitar al docente su función y que el estudiante promueva y fortalezca a través de la interacción los procesos de formación pedagógica.

Las características básicas mínimas de una cartilla son:

1. Ser familiar, contundente, organizada, secuencializada y jerarquizada de acuerdo con sus contenidos e imágenes.
2. Fomentar la iniciativa para dar lugar al trabajo en equipo y colaborativo.
3. Tener un enfoque de desarrollo comunicativo de lenguaje apropiado y sencillo.
4. Ayudar a la concreción de conceptos.
5. Ofrecer al lector la construcción de sus propias conjeturas.
6. Tener el desafío de partir de la realidad.
7. Tener un planteamiento y un lenguaje concreto.
8. Estar ligada con la identidad, la cultura y las capacidades de aquellos para quienes está pensado el material.
9. Mantener comunicación visual del contexto y conocimiento.

A continuación, se muestra en la Tabla 2 la secuenciación para la cartilla, allí se encontrará el nombre de la actividad, tiempo y número de actividades y el objetivo que se quiere alcanzar con cada una.

*Tabla 2*  
*Secuenciación didáctica*

<b>No</b>	<b>Nombre actividad</b>	<b>Tiempo y número de actividades.</b>	<b>Objetivo General</b>
1	Prueba Diagnóstica. <b><i>La Magia de la Geometría.</i></b>	Una sesión de 45 minutos, con actividad de 10 preguntas.	Identificar los saberes previos del estudiante sobre polígonos y algunos sólidos para conocer el punto de partida para el aprendizaje de la geometría.
2	Construcción del Paralelepípedo. <b><i>El laberinto de HIPATIA</i></b>	Dos sesiones de 45 minutos cada una. En la primera sesión el estudiante relaciona objetos de la vida cotidiana con figuras geométricas, determinando que es distancia.	Reconocer, describir, identificar y clasificar elementos, formas y cuerpos geométricos del entorno para desarrollar las propiedades de las figuras geométricas.

		<p>En la segunda sesión se le instruye al estudiante qué es un poliedro con sus partes, que es congruencia y que es perímetro.</p>	
3	<p>Construcción del Cubo.</p> <p><b><i>Relájate, pasa, y construye.</i></b></p>	<p>Tres sesiones de 45 minutos cada una.</p> <p>En la primera sesión el estudiante identifica que es un polígono e identifica la relación entre la posición de las diferentes caras y aristas de un sólido.</p> <p>En la segunda sesión se lleva a cabo la construcción del cubo identificando sus partes y comprende que es área.</p>	<p>Construir, reconocer e identificar características y propiedades de un poliedro para aplicar la técnica de construcción en el proceso de enseñanza de los poliedros.</p>

		En la tercera sesión se establece la relación entre área y volumen de un cubo.	
4	<p>Construcción de la pirámide.</p> <p><i>A construir</i></p> <p><b>“PIRÁMIDES”</b></p> <p><i>Egipcias</i></p>	<p>Dos Sesiones de 45 minutos cada una.</p> <p>En la primera actividad el estudiante relaciona las partes de la pirámide y el cubo, finalizando con la construcción de la pirámide.</p> <p>En la segunda sesión a partir de la construcción de la pirámide, el estudiante identifica el área y volumen de la misma.</p>	<p>Calcular el área y el volumen de las diferentes pirámides para identificar y asociar los elementos de los diferentes poliedros.</p>

5	Evaluación:  Finalizando un viaje por el camino de la geometría.	Una sesión de 45 minutos.  Se hace la evaluación final de los conceptos relacionados en la cartilla.	Describir las propiedades de los polígonos y algunos sólidos para el aprendizaje de la geometría.
---	--	--	---

*Tabla 2. Secuenciación didáctica (construcción propia)*

### **3.2 Estructura de la cartilla**

En este apartado se presentará la estructura general que conforma la cartilla.

- *Portada*

Se encuentra el nombre de la cartilla, el autor y año (figura 18).

**Figura 18**

*Portada*



*Figura 18. Portada*

- *Tabla de contenidos*

Menciona las unidades que se van a trabajar (figura 19).

## Figura 19

### *Tabla de contenido*

<b>Contenido</b>	
1. La Magia de la Geometría.....	3
2. El laberinto de HIPATIA.....	14
2.1 Primera sesión.....	14
2.2 Segunda sesión.....	22
3. Relájate, pasa, y construye.....	34
3.1 Primera sesión.....	34
3.2 Segunda sesión.....	42
3.3 Tercera sesión.....	49
4. A construir "PIRÁMIDES" Egipcias.....	57
4.1 Primera sesión.....	58
4.2 Segunda sesión.....	68
5. Finalizando un viaje por el camino de la Geometría.....	78

*Figura 19. Tabla de contenido*

- *Encabezado*

Se encuentra el título de la unidad y el objetivo en primera persona para generar un compromiso del estudiante con su propio aprendizaje (figura 20).

## Figura 20

### *Encabezado*



*Figura 20. Encabezado*

- *Personajes*

En esta parte se encuentran los dos personajes que acompañan el recorrido por el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos de volumen, área y perímetro en los poliedros seleccionados, ellos son “Pitágoras e Hipatia”, que aportan los datos relevantes para la construcción del conocimiento (figura 21).



## Figura 21

### Personajes



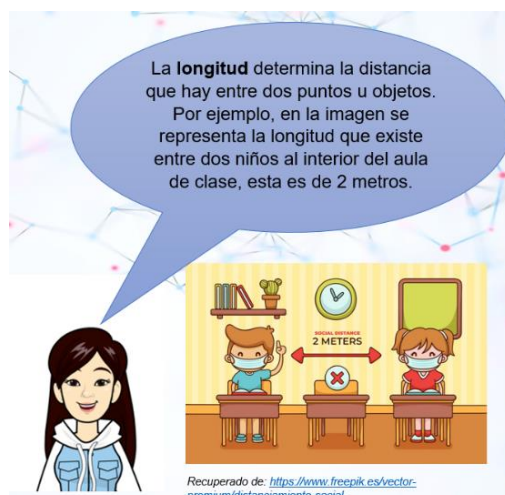
Figura 21. Personajes

- *Contribución de conceptos*

En esta parte encontramos datos que son relevantes para la construcción del conocimiento como que es un poliedro, polígono, longitud, congruencia, perímetro, área y volumen, con el fin que el estudiante construya el conocimiento (figura 22).

## Figura 22

### Contribución de conceptos



*Figura 22. Contribución de conceptos*

- *Actividad en casa*

En este espacio se menciona las actividades que el estudiante debe realizar en casa, apoyado de una explicación del personaje como la definición de que es un poliedro, polígono, longitud, congruencia, perímetro, área y volumen para que relacione las actividades previas y futuras vista por dentro y fuera del aula (figura 23).

### **Figura 23**

*Actividad en casa*



*Figura 23. Actividad en casa*

- *Sabías antes...*

Sabías antes es con el objetivo de preguntar al estudiante acerca de los conocimientos previos que él tiene y así poder aclarar sobre lo visto en la cartilla (figura 24).

### Figura 24

*Sabías antes...*

*¿Sabías antes...*

...qué es longitud?      Sí     No

...qué es lado?            Sí     No

...qué es congruencia?    Sí     No

¿Qué relación existe entre longitud y perímetro?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Con los compañeros habla acerca de las características del cubo y relacionalo con objetos de la vida cotidiana.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Figura 24. Sabías antes...*

- *Construcción conjunta*

En esta parte se evalúa a los estudiantes de acuerdo al aporte a los conocimientos (figura 25).

## Figura 25

### *Construcción conjunta*

**Al finalizar, comparar con los demás compañeros y el profesor las pirámides elaboradas para dialogar que es la base de una pirámide.**

Marca con un **emoji** de acuerdo a lo logrado.

Aspecto	Alto 😊	Bueno 😐	Bajo 😞
<b>Logré el objetivo de la unidad</b>			
<b>Identifico qué es un cubo</b>			
<b>Expreso mis ideas coherentemente</b>			

*Figura 25. Construcción conjunta*

- *Evaluación del aprendizaje*

De acuerdo con el modelo pedagógico que sustenta este material didáctico, en la cartilla se presenta los tres momentos de evaluación.

### *Diagnóstico*

Con base en la prueba diagnóstica, el docente identifica los conocimientos previos que tiene el estudiante para revisar el proceso formativo que se llevara a futuro, para esta evaluación se utilizó una guía.

### *Formativa*

Por medio de actividades en clase y trabajos en casa, se podrá observar que el estudiante construye conocimiento el cual puede ser reconocido a través de la autoevaluación y de esta forma el docente identifica en el estudiante las capacidades y saberes adquiridos al desarrollar cada unidad, así mismo, se puede analizar las dificultades que se presentaron en el momento de realizar las actividades con el fin de hacer un refuerzo.

### *Final*

Tiene como objetivo observar si el estudiante logro adquirir el conocimiento deseado, este trabajo es individual y se sustenta en el proceso realizado a lo largo de las actividades propuestas en la cartilla.

### **3.3 Validación de material de enseñanza**

La cartilla fue validada a través de la rúbrica de evaluación por dos pares evaluadores y el pilotaje se realizó en dos instituciones de forma remota y presencial debido a la pandemia generada por el Covid-19. La primera, valora los siguientes aspectos: contenido, fundamentación pedagógica y diseño, en cada uno de ellos se presentan enunciados relacionados y se puntúan de 1 a 5, donde 1 es deficiente, 2 insuficiente, 3 aceptable, 4 bueno, 5 excelente. La segunda, evalúa el tiempo, desarrollo de cada actividad, autoevaluación, recursos solicitados al estudiante y personajes.

Los dos pares evaluadores son expertos en la enseñanza de la matemática, el primero, la profesora Genny Alexandra Navarrete Molano, quien cuenta con una experiencia mayor a 14

años en la enseñanza de las matemáticas escolares y, el docente Nelson Enrique Moreno Bogotá, con una experiencia mayor a 20 años en la enseñanza de las matemáticas.

**Validación Par evaluador 1:** Genny Alexandra Navarrete Molano

A continuación, se presenta el promedio obtenido en cada uno de los aspectos evaluados en la rúbrica (Ver Anexo 1)

Promedio del contenido: 5,0

El promedio del contenido es excelente, alcanzó una valoración de 5 lo que permite deducir que el contenido está bien organizado, sin embargo, se sugiere que en el punto 3 de la guía del cubo, se debe especificar si los cubos son de una unidad, ya que al revisarlos se observó un cubo de dos unidades, esto daría un total de (14) cubos, lo cual puede llegar a confundir al estudiante. (Ver punto 3, guía, Anexo 1)

Promedio de la fundamentación pedagógica: 5

El promedio de la fundamentación pedagógica es excelente, alcanzó una valoración de 5, lo que significa que el material evidencia objetivos claros y coherentes, evidenciando una interrelación de contenidos con la nueva información, permitiéndole al estudiante reflexionar sobre los saberes previos.

Promedio del diseño: 5

El promedio del diseño es excelente con una valoración de 5 lo que significa que la cartilla es atractiva, precisa y clara, presentando de forma distinta el poder abordar el tema de un poliedro, para que el estudiante identifique que elementos lo conforman.

Promedio general: 5

El promedio general indica que la cartilla tiene buena presentación junto con su contenido, se ajusta a los estándares, lo cual evidencia que es acorde con el objetivo del aprendizaje y es apropiada para la población seleccionada.

### **Validación Par evaluador 2:** Nelson Enrique Moreno Bogotá

A continuación, se presenta el promedio obtenido en cada uno de los aspectos evaluados en la rúbrica. (Anexo 2)

Promedio del contenido: 3,4

El promedio del contenido es aceptable, alcanzó una valoración de 3,4 lo que permite deducir que el material tiene una secuencia de temas, también desarrolla en el estudiante un proceso de aprendizaje, sin embargo, requiere de ajustes, como enriquecer las definiciones de los polígonos y los poliedros abordados, además, se debe mejorar algunas figuras para que el estudiante tenga la facilidad de identificarlas.

Promedio de la Fundamentación Pedagógica: 3,6

El promedio de la fundamentación pedagógico es aceptable, logrando una valoración de 3,6 lo que significa que el material evidencia un objetivo claro, sin embargo, requiere de ajustes, como recapacitar sobre los saberes previos utilizados en la cartilla, aprovechando el tipo de conocimiento que el estudiante está construyendo con el fin de que asimiló una nueva información y la reacomodó con sus saberes previos.

Promedio del diseño: 4,2

El promedio del diseño es superior, alcanzando una valoración de 4,2 lo que significa que la cartilla puede incentivar al estudiante por su aspecto y presentación, sin embargo, se debe trabajar en el aprendizaje significativo, buscando superar las limitaciones de la percepción “presentes en un dibujo”, para lograr mayores generalizaciones.

Promedio general: 3.7

El promedio general indica que mediante la construcción de poliedros, se evidencia el desarrollo de los conceptos geométricos, el aprendizaje de polígonos a través de sólidos permite pasar de un pensamiento en tres dimensiones a uno en dos dimensiones, siendo coherentes con la realidad y el entorno visual que rodea al sujeto que aprende, generando un desarrollo espacial diferente para contribuir con los procesos de enseñanza aprendizaje de la geometría.



### Observaciones generales:

En relación con este ítem de la rúbrica se analizaron cuáles de ellas se tendrían en cuenta para mejorar el material de enseñanza y cuáles no y por qué.

A nivel general, el par evaluador Nelson Moreno realiza las siguientes sugerencias:

*Tabla 3*

*Observaciones par evaluador Nelson Moreno*

<i>Observación Contenido</i>	<i>Reflexión autor cartilla</i>
“La enseñanza de la Geometría tiene sus dificultades, éstas están relacionadas con los esquemas mentales que los estudiantes se crean, lo que en algunos momentos anula otras posibilidades de tamaño, posición forma, etc. En este aspecto no me es claro identificar en la cartilla como se trabajaría ese aspecto”.	En cuanto a esta observación el par evaluador, la relaciona con el cómo aprende el estudiante, ya que él está hablando de los esquemas mentales que tiene el estudiante.
“La geometría actualmente en algunas instituciones debido a su plan de estudios aparece prácticamente relegada, por la poca asignación académica que se le da a la misma. En dicho aspecto considero puede enriquecerse aún más la cartilla para que la	Esta observación se tuvo en cuenta de manera que, en cada uno de los poliedros utilizados, se agregó un inciso “aprende algo...” histórico de cada uno, con el fin de ampliar y conocer de forma más detallada la manera que

información de la misma sea aún más relevante”.	los estudiantes comprenden los sólidos abordados.
“Puede construir e identificar más fácil unos que otros y es debido a las mismas construcciones mentales que “ya” trae el estudiante”.	Esta observación se tuvo en cuenta, aplicando actividades complementarias en la construcción de los poliedros, para que el estudiante pueda identificar con más facilidad los polígonos que la componen.
<i>Observación Fundamentación Pedagógica</i>	<i>Reflexión autor cartilla</i>
“No es muy clara dicha correlación”.	Cabe resaltar que dicha correlación si existe en la cartilla, de igual manera se agregó un inciso “ágameos memoria...” el cual aborda la relación de los conceptos.
“No. Si bien es cierto que se ven una serie de preguntas en cada unidad, deberían aprovecharse un poco más para examinar el tipo de conocimiento que está construyendo el estudiante”.	Esta observación se tuvo en cuenta de manera que las preguntas “sabias que...” se ampliaron, con el fin de conocer de forma más detallada la manera en que los estudiantes comprenden los poliedros y polígonos abordados en la cartilla.

<i>Observación de conclusiones y recomendaciones</i>	<i>Reflexión autor cartilla</i>
<p>“Es interesante la cartilla ya que todo material que se cree en función de construir conocimientos en los estudiantes será bienvenido. El aprendizaje de cualquier concepto geométrico o matemático proviene en buena medida de que el estudiante construya adaptaciones de dicho conocimiento a su medio a su entorno, por lo que es importante aparte de dibujar y recortar, hacer uso de los recursos tecnológicos que les permitirán en buena medida construir el aprendizaje significativo que se pretende. Lo cual no solamente dependerá del medio escrito y del medio tecnológico, indudablemente debe ir de la mano de que el estudiante interactúe con el saber”.</p>	<p>Esta observación no se tuvo en cuenta ya que es de resaltar la importancia de herramientas tecnológicas para el aprendizaje, pero en la cartilla no se utilizó como recurso didáctico la tecnología, por tanto, todo lo que el docente solicita que se haga con uso de la tecnología se hará caso omiso porque nunca se planteó como estrategia para el material de enseñanza.</p>

*Tabla 3 Observaciones par evaluador Nelson Moreno (Construcción propia)*

A nivel general, el par evaluador Genny Navarrete realiza la siguiente sugerencia:

*Tabla 4 Observaciones par evaluador Genny Navarrete*

<i>Observación Conclusiones y recomendaciones</i>	<i>Reflexión autor cartilla</i>
“En el punto 3 pagina 6 se debe especificar si los cubos son de una unidad, al revisar se observa un cubo de dos unidades por tanto serian (14) cubos”	Esta observación se tuvo en cuenta, de manera que se hizo la modificación pertinente en dicha imagen, para que se pueda identificar de manera correcta la cantidad de cubos.

*Tabla 4 Observaciones par evaluador Genny Navarrete (Construcción propia)*

Promedio de los dos pares

El promedio de validación de los dos pares de los tres ítems es de 4.3, no obstante, se harán las mejoras pertinentes propuestas por cada par.

### **3.4 Resultados del pilotaje**

En este apartado se describen los resultados arrojados en el pilotaje de cada una de las unidades de la cartilla diseñada, para realizar este procedimiento se diseñó una rúbrica de pilotaje (figura 26), la cual evaluó el tiempo de desarrollo de la actividad, el desarrollo de la actividad (contenidos, ejemplos, ejercicios), la funcionalidad de autoevaluación, los recursos solicitados al estudiante, personajes (utilidad y motivación) y otros aspectos que las docentes considerarán necesarios mencionar.

## Figura 26

### *Rúbrica de Pilotaje en blanco*

#### RÚBRICA PILOTAJE

COLEGIO:

GUIA:

CURSO:

MODALIDAD:

NÚMERO DE NIÑOS:

FECHA:

ASPECTOS	OBSERVACIONES MAESTRO	OBSERVACIONES NIÑOS
Tiempo de desarrollo de la actividad		
Desarrollo de actividad.		
Autoevaluación		
Recursos solicitados al estudiante		
Personajes		
Otros		

*Figura 26. Rúbrica de Pilotaje en blanco*

Nombre:  
 Título profesional:  
 C.C.  
 Celular:

Su diligenciamiento fue realizado por cada una de las profesoras titulares de los dos colegios en los cuales se hizo el pilotaje, evaluando el material de enseñanza de forma cualitativa y sugiriendo mejoras.

A continuación, se presentan las observaciones que implican realizar ajustes para cada unidad, aquellas que son positivas se pueden observar en el apartado de anexos en cada una de las rúbricas. El criterio de tiempo se presenta a continuación para todo el material, puesto que la observación fue similar para toda la cartilla.

*Tabla 5 Observaciones tiempo*

<i>Observaciones tiempo</i>	<i>Reflexión autor cartilla</i>
Para la Guía uno, dos y tres (Ver anexo 4, 5 y 6), el tiempo contemplado no fue suficiente.	Se aumentó el tiempo propuesto asignado para la realización de las unidades mencionadas, sin embargo, esto no es una camisa de fuerza porque dependerá del contexto en el que se aplique.

*Tabla 5 Observaciones tiempo (Construcción propia)*

### **Observaciones Rúbricas Diagnóstico y 1**

Se presentan las observaciones generales que apuntan a realizar mejoras en las guías diagnóstico y 1, implementadas en el colegio Nuestra Señora de la Paz.

*Tabla 6 Observaciones Guía diagnóstica*

<i>Observación Guía Diagnóstica</i>	<i>Reflexión autor cartilla</i>
Para la prueba diagnóstica (Ver anexo 3), las preguntas y las opciones de respuesta no quedaban en la misma hoja, lo cual generó confusión en los estudiantes.	Esta observación se tuvo en cuenta, de manera que tanto pregunta como opciones de respuesta se ubican en la misma hoja.

*Tabla 6 Observaciones Guía diagnóstica (Construcción propia)*

*Tabla 7 Observaciones Guía 1*

<i>Observación Guía 1</i>	<i>Reflexión autor cartilla</i>
Para la guía 1 (ver anexo 4), en el ejercicio dos, de la primera sesión, se muestra la imagen de una habitación en la que los estudiantes no pudieron identificar los polígonos, ni hacer la medición correspondiente.	La imagen no se cambia porque los polígonos que se solicita identificar son fácilmente observables, además, los pares evaluadores no realizaron alguna observación con respecto a esta.
La palabra congruente en la segunda sesión, les generó confusión a los estudiantes, ya que era la primera vez que la oían.	Con relación al término congruente, se pusieron más ejemplos para que sea significativa su comprensión y aprendizaje.

*Tabla 7 Observaciones Guía 1 (Construcción propia)*

### Observaciones Rúbricas 2, 3 y evaluación

Teniendo en cuenta que se tuvo que realizar un cambio de institución para el pilotaje, se presentan en seguida las observaciones generales de las guías 2, 3 y Evaluación, realizado en el Colegio Integral Femenino.

*Tabla 8 Observaciones Guía 2*

<i>Observación Guía 2</i>	<i>Reflexión autor cartilla</i>
Para la guía dos (Ver anexo 5), en la segunda sesión, de la actividad en casa y, en la tercera sesión de la actividad en casa, se sugiere profundizar en los conceptos de área y volumen.	Con relación a los conceptos de área y volumen, se pusieron más ejemplos para aclararlos y profundizarlos u así facilite su comprensión.
En la primera sesión, de la actividad en casa, se solicita corregir las imágenes de los cubos, ya que se observa que están muy encima unos de los otros.	Dicha imagen se corrigió, de forma tal que las fuese más clara y visible para facilitar el conteo que se pide y saber cuántos cubos la componen.

*Tabla 8 Observaciones Guía 2 (Construcción propia)*



*Tabla 9 Observaciones Guía 3*

<i>Observación Guía 3</i>	<i>Reflexión autor cartilla</i>
<p>Para la Guía tres (Ver anexo 6), se recomienda complementar el concepto de perímetro, área y volumen partiendo de la pirámide.</p>	<p>Es pertinente mencionar que los conceptos a complementar que la docente menciona, como los de perímetro, área y volumen, existen en las guías uno y dos, para lo cual fue pertinente agregar un inciso “Hagamos memoria...” el cual aborda la relación de los conceptos trabajados en las guías mencionados.</p>
<p>Se sugiere profundizar en ¿qué es altura? y en el concepto de triángulo.</p>	<p>En cuanto a las observaciones de ¿qué es altura? y profundizar sobre el concepto del triángulo, se pusieron más ejemplos para facilitar la comprensión.</p>

*Tabla 9 Observaciones Guía 3 (Construcción propia)*

*Tabla 10 Observaciones Guía evaluación*

<i>Observación Guía evaluación</i>	<i>Reflexión autor cartilla</i>
Para la Guía de evaluación (Ver anexo 7), se sugirió implementar la autoevaluación en esta guía.	Dicha observación se tuvo en cuenta, por tal motivo se anexo una autoevaluación para que los estudiantes reflexiones sobre su proceso de aprendizaje de forma cualitativa y cuantitativa.

*Tabla 10 Observaciones Guía evaluación (Construcción propia)*

Finalmente, con relación a la evaluación teniendo en cuenta que esta se empleó de manera virtual debido a la pandemia Covid-19, se utilizó la herramienta Blank Quiz (Ver anexo 8) la cual sirve para evaluar y medir el conocimiento, allí se pudo observar los buenos resultados que obtuvieron las estudiantes del Colegio Integral Femenino.

#### 4. CONCLUSIONES

El diseño de un material de enseñanza es una tarea compleja porque requiere la integración de diversos saberes, como lo son el disciplinar, pedagógico y didáctico, los cuales deben dialogar entre sí para lograr un producto consistente, coherente y de calidad.

La tecnología no es lo único que favorece los procesos de enseñanza - aprendizaje, tal y como se ha podido comprobar, la observación, el material manipulativo y las construcciones propias por los estudiantes, ayudan a la comprensión para el desarrollo de habilidades y los procesos de aprendizaje, generando en ellos un aprendizaje significativo.

Tanto el pilotaje como la validación, son procesos importantes y no excluyentes que garantizan la elaboración de un material de enseñanza de calidad, puesto que permite ver los aspectos a mejorar o fortalecer de acuerdo con los objetivos de la cartilla y su fundamentación teórica.

La pandemia por Covid-19 dificultó el proceso de pilotaje, haciendo que esta se realizará en dos instituciones, además, tomará más tiempo del planeado, sin embargo, fue positivo observar que a pesar de que en la segunda institución no se implementara la primera parte del material, los estudiantes pudieron resolver las tres últimas unidades y obtener resultados positivos en la evaluación final.

Se realizó un material de enseñanza incluyente socialmente, porque no privilegia solamente a los niños con acceso a internet o a dispositivos móviles, sino que puede ser usado tanto de forma remota como sincrónica.

Se considera que es muy importante enseñar la geometría en primaria, puesto que esta ofrece un vocabulario básico en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual le va a permitir al estudiante comunicarse y entender la importancia de la geometría.

De igual forma la elaboración de figuras tridimensionales desarrolla la percepción, el descubrimiento, la interpretación, la abstracción, la creatividad y las relaciones personales que puede crear un trabajo en grupo y/o individual.

La evaluación genera una interacción entre los estudiantes y el docente, mejorando las relaciones interpersonales entre ellos. Así mismo, las evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa tienen como objetivo evaluar el logro del conocimiento a partir de la constancia del trabajo individual y colaborativo.

Finalmente, los personajes también permiten que los estudiantes aprendan contenidos nuevos, sumergiéndolos en un mundo imaginativo e identificándose con ellos.

## 5. RECOMENDACIONES

Para este trabajo de grado se presenta las siguientes recomendaciones:

- Para la construcción del material de enseñanza, se debe tener en cuenta el proceso de aprendizaje y la evaluación constante, con el fin de fortalecer el desarrollo del pensamiento matemático en el estudiante.
- Implementar el material de enseñanza en otras instituciones, para identificar que procesos de enseñanza aprendizaje se logran con relación a los conceptos de volumen, área y perímetro.
- Utilizar contextos de la vida cotidiana para la enseñanza de la geometría, los cuales pueden ser interesantes para que el aprendizaje sea significativo.
- Para un proceso de enseñanza aprendizaje es fundamental tener en cuenta las instrucciones de las actividades, estas deben ser claras y precisas, ya que este principio facilita el proceso de comprensión en el estudiante.
- Finalmente es muy importante diseñar buenas imágenes o acceder a aquellas que sean más legibles con el fin de tener una excelente calidad de autenticidad en el material de enseñanza, lo cual puede darle al estudiante un valor especial y así poder transmitir la información deseada.

## 6. BIBLIOGRAFÍAS

Alsina, C., Burgués, C y Fortuny, J. (1991). *Materiales para construir La Geometría*.

Vallehermoso Madrid, España. SINTESIS.

Ausubel, D., (2002). *Adquisición y retención del conocimiento Una perspectiva cognitiva*

(Sanchez, G., Trad). Barcelona, España. PAIDÓS.

<file:///C:/Users/Dell/Downloads/136293963-ausubel-adquisicion-y-retencion-del-conocimiento-pdf.pdf>

Ávila, O. (2019). *Aprendizaje Significativo en Geometría para el Grado Octavo*.

[https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2729/1/TGT\\_1369.pdf](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2729/1/TGT_1369.pdf)

Cole. M, Vera. J, Scribner. S y Souberman. E. (2000). *LEV. S VYGOTSKI*. Barcelona, España.

Camargo. L., (2011). *El legado de Piaget a la didáctica de la Geometría*. CRÍTICA.

<http://historiapsi.com/psico/wp-content/uploads/2020/06/45.-Vigotsky.-El-desarrollo-de-los-procesos-psicol%C3%B3gicos-superiores.-Cap-1-4-y-6..pdf>

Díaz, J. (2020). *Propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la geometría en grado séptimo a través del arte*, Bogotá, Colombia.

Guillén, G. (1997). *El Mundo de los Poliedros*. Vallehermoso Madrid, España. SINTESIS

Itzigsohn. J, (1995). *Pensamiento y lenguaje Teoría del desarrollo cultural de las funciones*

*psíquicas*. FAUSTO. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/Pensamiento-y-Lenguaje-Vigotsky-Lev.pdf>

Mendoza, J. Mendoiza, O y Peralta, P. (2015). *Diseño de una cartilla didáctica para potenciar el uso pedagógico del celular en los estudiantes de décimo grado de la institución*

*educativa técnica agropecuaria y comercial del municipio de san pablo*. Sur de Bolívar,

Colombia.

<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/301/JohnMarioMendozaHernandez.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Ministerio de Educación Nacional M.E.N. (1994). Ley general de Educación, Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional M.E.N. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas, Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional M.E.N. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (2016). Derechos Básicos de Educación Matemática, Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (2017). Derechos Básicos de Educación Matemática, Bogotá, Colombia.

Moncada, L. (2017). *Diseño de una herramienta tridimensional no computarizada para contribuir al desarrollo del pensamiento geométrico-espacial.*

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/59376/16074897.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Morán, P. (2012). *La evaluación cualitativa en los procesos y prácticas del trabajo en el aula.*

México. IISUE. <http://www.acuedi.org/ddata/11345.pdf>

Piaget, J. (1991). *Seis estudios de psicología* (1ra ed.). Barcelona, España. LABOR, S.A.

[http://dinterrondonia2010.pbworks.com/f/Jean\\_Piaget\\_-\\_Seis\\_estudios\\_de\\_Psicologia.pdf](http://dinterrondonia2010.pbworks.com/f/Jean_Piaget_-_Seis_estudios_de_Psicologia.pdf)

Ramírez, Betancur y Restrepo (2019). *Enseñanza de algunas nociones geométricas mediante la elaboración de la maqueta de una casa.*

[http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13805/4/RamirezOcampoArmando\\_2019\\_Ense%C3%B1anzaNocionesGeometricas.pdf](http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13805/4/RamirezOcampoArmando_2019_Ense%C3%B1anzaNocionesGeometricas.pdf)

Rodríguez, A. (2018). *Descubriendo la Geometría con Geométrito.*

<http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/34127/TFG-G3480.pdf;jsessionid=842129F81CF7F405164EC419834202DA?sequence=1>

Rodríguez, M., (2011). *La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual.* Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa Vol. 3, Núm. 1, 2011, p. 29-50.

<https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/97912/rodriguez.pdf?sequence=1>



## 7. ANEXOS

### 7.1 Anexo 1 Rúbrica de evaluación par 1

#### INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN CARTILLA

##### RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE MATERIAL DE ENSEÑANZA UAN



Cordial saludo

Agradezco su disposición y tiempo para realizar la validación de la cartilla denominada Explorando la Geometría, dirigida a grado cuarto.

Esta tiene como propósito evaluar de forma objetiva cada uno de los siguientes aspectos.

Tenga en cuenta que 1 es la valoración mínima y 5 la máxima, por favor realice las observaciones pertinentes para mejorar la cartilla, en el espacio de la rúbrica que se denomina OBSERVACIONES.



A continuación, se explican los descriptores para la interpretación del puntaje obtenido.

5: Excelente (cumple con el aspecto evaluado)

4 - 4.9: Sobresaliente (el material debe ser ajustado en aspectos mínimos)

3 – 3.9: Aceptable (el material requiere de ajustes sustanciales)

1 – 2.9: No cumple con los aspectos requeridos.

**NOTA:** Menos de treinta se considera un material que no cumple con los parámetros de calidad exigidos por tanto no se acepta para ser presentado a Comité de Trabajos de Grado.

Yo Genny Alexandra Navarrete Molano identificado con C.C.46.453.091, con título profesional Matemática con especialización en pedagogía y didáctica de las matemáticas y 14 años de experiencia como docente de matemáticas, realizo el proceso de validación del material mencionado.

### EVALUACIÓN PARA DISEÑO DE MATERIAL DE ENSEÑANZA

EVALUACIÓN PARA DISEÑO DE MATERIALES DE ENSEÑANZA		CATEGORÍA DEL MATERIAL:	
		CARTILLA	
INDICADORES	VALORACIÓN	OBSERVACIONES	
<b>CONTENIDO</b>			
La estructura del material presenta contenidos de nivel taxonómico que permiten la apropiación del conocimiento y su respectiva evaluación.	1 2 3 4 5 5		
Son congruentes los contenidos y la presentación del material.	1 2 3 4 5 5		
La información ofrecida es relevante y de interés para la población seleccionada.	1 2 3 4 5 5		
El material diseñado permite mejorar procesos de aprendizaje de perímetro, área y volumen.	1 2 3 4 5 5		
El material está identificado correctamente con: título, población a quien va dirigido y área disciplinar correspondiente.	1 2 3 4 5 5		
Las actividades propuestas contribuyen al estudiante a la construcción del conocimiento.	1 2 3 4 5 5		

La construcción de sólidos a través de diseños, es un recurso que favorece la enseñanza de perímetro y área en el cuadrado, la pirámide y el paralelepípedo.	1 2 3 4 5 5	
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique, figuras en dos y tres dimensiones.	1 2 3 4 5 5	
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante comprenda el concepto de perímetro, área y volumen.	1 2 3 4 5 5	
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante establezca relaciones entre los conceptos de perímetro, área y volumen	1 2 3 4 5 5	
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique y construya cubos, paralelepípedos y pirámides.	1 2 3 4 5 5	
<b>FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA</b>		
Cada unidad presenta objetivos claros y coherentes en función de los procesos de aprendizaje.	1 2 3 4 5 5	
Existe interrelación de contenidos con nueva información.	1 2 3 4 5 5	
El material desarrollado permite al estudiante reflexionar los saberes previos con el conocimiento construido.	1 2 3 4 5 5	
El material desarrollado abre la mirada a nuevos y cotidianos contextos para el estudiante.	1 2 3 4 5 5	
El material permite transversalidad con otras asignaturas.	1 2 3 4 5 5	
<b>DISEÑO</b>		

El material es atractivo, preciso y claro para la comprensión del estudiante.	1 2 3 4 5 5	
El material permite trabajar el aprendizaje significativo.	1 2 3 4 5 5	
El estudiante a través de la cartilla se convierte en protagonista de su proceso de aprendizaje.	1 2 3 4 5 5	
El rol docente es de facilitador en la construcción del conocimiento.	1 2 3 4 5 5	
Presenta las respectivas citas de textos, contenidos o imágenes propias de derechos de autor.	1 2 3 4 5 5	

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el punto 3 pagina 6 se debe especificar si los cubos son de una unidad, al revisar se observa un cubo de dos unidades por tanto serian (14) cubos.

Firma del Par evaluador experto y perfil profesional



Nombre: Genny Alexandra Navarrete Molano

**Título profesional:** Matemática, con especialización en pedagogía y didáctica de las matemáticas.

C.C. 46.453091

Celular: 3133251821

## 7.2 Anexo 2 Rúbrica de evaluación par 2

### INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN CARTILLA



### RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE MATERIAL DE ENSEÑANZA UAN

Cordial saludo

Agradezco su disposición y tiempo para realizar la validación de la cartilla denominada Explorando la Geometría, dirigida a grado cuarto.

Esta tiene como propósito evaluar de forma objetiva cada uno de los siguientes aspectos. Tenga en cuenta que 1 es la valoración mínima y 5 la máxima, por favor realice las observaciones pertinentes para mejorar la cartilla, en el espacio de la rúbrica que se denomina OBSERVACIONES.

A continuación, se explican los descriptores para la interpretación del puntaje obtenido.

5: Excelente (cumple con el aspecto evaluado)

4 - 4.9: Sobresaliente (el material debe ser ajustado en aspectos mínimos)

3 – 3.9: Aceptable (el material requiere de ajustes sustanciales)

1 – 2.9: No cumple con los aspectos requeridos.

**NOTA:** Menos de treinta se considera un material que no cumple con los parámetros de calidad exigidos por tanto no se acepta para ser presentado a Comité de Trabajos de Grado.

Yo Nelson Enrique Moreno Bogotá identificado con C.C. 79.576.094, con título profesional Docente de Matemáticas y 20 años de experiencia como docente de matemáticas, realizo el proceso de validación del material mencionado.

### EVALUACIÓN PARA DISEÑO DE MATERIAL DE ENSEÑANZA

EVALUACIÓN PARA DISEÑO DE MATERIALES DE ENSEÑANZA	CATEGORÍA DEL MATERIAL:  CARTILLA	
INDICADORES	VALORACIÓN	OBSERVACIONES
<b>CONTENIDO</b>		
La estructura del material presenta contenidos de modo secuencial que permiten la apropiación del conocimiento y su respectiva evaluación.	1 2 3 4 5	Efectivamente se observa una secuencia en el material propuesto, sin embargo, no es muy claro la forma en la que se pretende observar la apropiación del conocimiento.
Son congruentes los contenidos y la presentación del material.	1 2 3 4 5	La enseñanza de la Geometría tiene sus dificultades, éstas están relacionadas con los esquemas mentales que los estudiantes se crean, lo que en algunos momentos anula otras posibilidades de tamaño, posición forma, etc. En este aspecto no me es claro identificar en la cartilla como se trabajaría ese aspecto.
La información ofrecida es relevante y de interés para la población seleccionada.	1 2 3 4 5	La geometría actualmente en algunas instituciones debido a su plan de estudios aparece prácticamente



		relegada, por la poca asignación académica que se le da a la misma. En dicho aspecto considero puede enriquecerse aún mas la cartilla para que la información de la misma sea aún más relevante.
El material diseñado permite mejorar procesos de aprendizaje de perímetro, área y volumen.	1 2 3 4 5	El tipo de enseñanza que emplee cada docente es el que permite evidenciar si el material que se muestra en esta cartilla permite mejorar procesos de aprendizaje, ya que la concepción que cada docente tenga de la geometría dictaminara el éxito del material.
El material está identificado correctamente con: título, población a quien va dirigido y área disciplinar correspondiente.	1 2 3 4 5	Sí, esta identificado correctamente.
Las actividades propuestas contribuyen al estudiante a la construcción del conocimiento.	1 2 3 4 5	Podría mejorarse teniendo en cuenta que el MEN desde el año 2000 propuso el aprovechar el potencial educativo, que brindan los ambientes de geometría dinámica.
La construcción de sólidos a través de diseños, es un recurso que favorece la enseñanza de perímetro y área en el cuadrado, la pirámide y el paralelepípedo.	1 2 3 4 5	Este punto esta relacionado con el inmediatamente anterior, ya que, si se hace uso de la tecnología el estudiante podrá ser capaz de construir objetos mas sofisticados para futuros aprendizajes.
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique, figuras en dos y tres dimensiones.	1 2 3 4 5	Los conceptos puede que sí, sin embargo, hay figuras que terminan

		siendo confusas. Lo que puede deberse a la forma en la que se elaboraron y se pegaron como imagen en la cartilla.
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante comprenda el concepto de perímetro, área y volumen	1 2 3 4 5	En figuras sencillas, sí.
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante establezca relaciones entre los conceptos de perímetro, área y volumen	1 2 3 4 5	La manipulación directa de algunas de las figuras tratadas permite elaborar nuevas conceptualizaciones por parte de cada estudiante.
Los conceptos y actividades planteadas contribuyen a que el estudiante identifique y construya cubos, paralelepípedos y pirámides.	1 2 3 4 5	Puede construir e identificar más fácil unos que otros y es debido a las mismas construcciones mentales que "ya" trae el estudiante.
<b>FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA</b>		
Cada unidad presenta objetivos claros y coherentes en función de los procesos de aprendizaje.	1 2 3 4 5	De acuerdo.
Existe interrelación de contenidos con nueva información.	1 2 3 4 5	No es muy clara dicha correlación.
El material desarrollado permite al estudiante reflexionar los saberes previos con el conocimiento construido.	1 2 3 4 5	No. Si bien es cierto que se ven una serie de preguntas en cada unidad, deberían aprovecharse un poco mas para examinar el tipo de conocimiento que está construyendo el estudiante.



El material desarrollado abre la mirada a nuevos y cotidianos contextos para el estudiante.	1 2 3 4 5	Muy importante observar esos nuevos y cotidianos contextos y también importante observar como van esas nociones implícitas en temas como el “cubo” como lo pueden ser paralelismo, perpendicularidad, etc.
El material permite transversalidad con otras asignaturas.	1 2 3 4 5	No se evidencia en la cartilla, pero efectivamente lo puede ser.
<b>DISEÑO</b>		
El material es atractivo, preciso y claro para la comprensión del estudiante.	1 2 3 4 5	Si es atractivo, pero creo que el fondo o marca de agua en algunas de las paginas puede llevar a confusiones, en el momento de desarrollar ciertas actividades.
El material permite trabajar el aprendizaje significativo.	1 2 3 4 5	Debe trabajarse un poco mas este aspecto buscando superar las limitaciones de la percepción “presentes en un dibujo”, para lograr mayores generalizaciones.
El estudiante a través de la cartilla se convierte en protagonista de su proceso de aprendizaje.	1 2 3 4 5	De acuerdo.
El rol docente es de facilitador en la construcción del conocimiento.	1 2 3 4 5	Si, aunque aclaro nuevamente que el conocimiento que el docente tenga de geometría interferirá directamente en dicha construcción.

Presenta las respectivas citas de textos, contenidos o imágenes propias de derechos de autor.	1 2 3 4 5	De acuerdo.
---	-----------	-------------

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**Es interesante la cartilla ya que todo material que se cree en función de construir conocimientos en los estudiantes será bienvenido. El aprendizaje de cualquier concepto geométrico o matemático proviene en buena medida de que el estudiante construya adaptaciones de dicho conocimiento a su medio a su entorno, por lo que es importante aparte de dibujar y recortar, hacer uso de los recursos tecnológicos que les permitirán en buena medida construir el aprendizaje significativo que se pretende. Lo cual no solamente dependerá del medio escrito y del medio tecnológico, indudablemente debe ir de la mano de que el estudiante interactúe con el saber**

Firma del Par evaluador experto y perfil profesional

*Nelson E. Moreno B.*

**Nombre: Nelson Enrique Moreno Bogotá**

**Título profesional: Magister en Gestión de la Tecnología Educativa**

C.C. 79576094

Celular: 3112719572

### 7.3 Anexo 3 Rúbrica diagnóstica

#### RÚBRICA PILOTAJE

COLEGIO: Colegio nuestra señora de la Paz.

GUIA: Prueba diagnóstica

CURSO: Cuarto

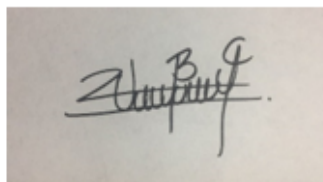
MODALIDAD: Presencial y virtual

NÚMERO DE NIÑOS: 12

FECHA: 08 de abril 2021

ASPECTOS	OBSERVACIONES	OBSERVACIONES NIÑOS
Tiempo de desarrollo de la actividad	1 hora y 45 minutos	El tiempo si alcanzó para que los niños hicieran la prueba diagnóstica.
Desarrollo de actividad.	Guía diagnóstico	Las preguntas se encontraban en diferentes hojas, generando confusión en algunas preguntas y sus respuestas. Acerca de las preguntas, los estudiantes si entendieron las mismas, encontrando las respuestas correctas a las preguntas.
Autoevaluación	La guía diagnóstica no presenta una autoevaluación.	La guía diagnóstica no presenta una autoevaluación.
Recursos solicitados al estudiante	Los recursos utilizados de los estudiantes fueron guía impresa, cuaderno, lápiz y regla.	Los recursos utilizados fueron suficientes para esta guía diagnóstica.

Personajes	Los personajes no se presentan en la guía diagnóstica.	Los personajes no se presentan en la guía diagnóstica.
Otros	La guía diagnóstica tiene las preguntas cortadas, es decir, había un pedazo en una hoja y el otro en la otra. Por tal motivo los estudiantes se perdían, aunque esta guía diagnóstica la entendieron.	Como se mencionó las preguntas y sus respuestas se encontraban cortadas o corridas, esto fue lo único que generó confusión en los estudiantes.



**Nombre:** Valery Ballesteros Corredor  
**Título profesional:** Licenciada en matemáticas  
**C.C.** 1013657502  
**Celular:** 3157298181

## 7.4 Anexo 4 Rúbrica guía 1

### RÚBRICA PILOTAJE

COLEGIO: Colegio nuestra señora de la Paz.

GUIA: 1

CURSO: Cuarto

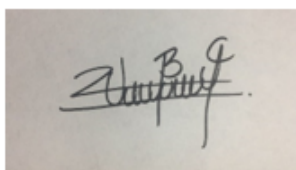
MODALIDAD: Presencial y virtual

NÚMERO DE NIÑOS: 12

FECHA: 14 de abril 2021

ASPECTOS	OBSERVACIONES MAESTRO	OBSERVACIONES NIÑOS
Tiempo de desarrollo de la actividad	Fueron dos sesiones de 1 hora y 45 minutos cada una.	El tiempo no alcanzó, ya que la guía "El laberinto de Hipatia" fue muy larga.
Desarrollo de actividad.	Guía 1 Paralelepípedo	En la primera sesión, en el punto 2, donde se observa la imagen de una habitación, los estudiantes no pudieron relacionar los objetos con polígonos, y al medir el cuarto, les costó un poco porque los niños no familiarizan los polígonos con objetos de la vida cotidiana. En la segunda sesión, la palabra congruente les generó un poco de confusión, pero no por la definición, sino porque es la primera vez que los estudiantes se familiarizan con este concepto.
Autoevaluación	El formato de autoevaluación me agrado bastante, ya que los niños se identifican con los emojis para poder autocalificarse, aunque falta dar un puntaje de 1 a 5 para que se le facilite al docente calificar.	El formato de la autoevaluación, fue muy llamativo para los niños, facilitando en ellos la autoevaluación con base en un emoji.

Recursos solicitados al estudiante	Los recursos utilizados de los estudiantes fueron guía impresa, cuaderno, colores, lápiz, esfero y regla	Los recursos utilizados fueron los indicados para que los conceptos quedaran claros.
Personajes	Los personajes me llamaron mucho la atención, son algo muy innovador ya que son únicos y no son conocidos por los niños, ni los maestros, ayudan mucho con la información.	Los personajes para algunos estudiantes no fueron tan llamativos, ellos saben que están allí y que apoyan en la construcción de un concepto. Ya que para algunos de ellos no son tan impactantes porque los personajes no son reconocidos debido a que no aparecen en mangas, internet, dibujos animados, etc.
Otros	La cartilla me llama mucho la atención por el diseño y los personajes que ayudan en la información, pero siento que hace falta enfatizar o profundizar en algunos conceptos para no saltar de tema tan rápido.	Los niños mencionaron que los conceptos, son cortos, se deben profundizar en algunos conceptos, con el fin de no pasar de un tema a otro de forma inmediata. También hace falta más tiempo para las sesiones. Así mismo se observó que la cartilla se convierte en un insumo valioso en el desarrollo de habilidades de lectura porque los niños no leen lo cual hace que su comprensión de lectura sea de bajo nivel.



**Nombre:** Valery Ballesteros Corredor  
**Título profesional:** Licenciada en matemáticas  
**C.C.** 1013657502  
**Celular:** 3157298181

## 7.5 Anexo 5 Rúbrica guía 2

## RÚBRICA PILOTAJE

COLEGIO: INTEGRAL FEMENINO

GUIA: 2

CURSO: 4°

MODALIDAD: Presencial y virtual

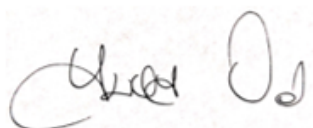
NÚMERO DE NIÑOS: 21

FECHA: 27 - 08 - 2021

ASPECTOS	OBSERVACIONES MAESTRO	OBSERVACIONES NIÑOS
Tiempo de desarrollo de la actividad	El tiempo estimado para la guía del cubo no es suficiente ya que no se alcanza a trabajar en las tres sesiones los temas que se encuentran allí y sus respectivas actividades.	El tiempo estipulado no es el correspondiente para lograr realizar la guía.
Desarrollo de actividad.	Guía 2 Cubo La guía es un instrumentó que esta competo para trabajar, esta permitió a las estudiantes afianzar sus conocimientos y se sintieron motivadas para resolver, también les permitió dialogar con sus familias con respecto a ello. Se evidencio un trabajo familiar los cuales fortalece esos lazos. Recomiendo realizar más ejemplos y profundizar algunos conceptos como el de hallar el volumen y área.	De manera muy general, la guía es colorida y las actividades son diferentes ya que tiene actividades de completar, realizar procedimientos, socializar con compañeras y familiar.

Autoevaluación	Es un buen método de autoevaluación ya que las estudiantes están siendo conscientes de su propio proceso académico y van desarrollando la autonomía y la sinceridad. Es llamativa y alegre.	Es alegre y permite generar cambios positivos para lograr aprender.
Recursos solicitados al estudiante	Por motivos de pandemia la guía fue compartida con las estudiantes que estaban virtuales y la que quisiera podía imprimirla. Las niñas que estaban presenciales la resolvían en el cuaderno.	Por facilidad de la estudiante ellas eligen como quieren trabajar, algunas guías fueron impresas y otras fueron realizadas en el cuaderno y otros como cartulinas, reglas, colores y colbón o pegastic.
Personajes	Los personajes son interesantes y una forma didáctica para que las estudiantes quieran indagar más acerca de ellos. Motiva el aprendizaje autónomo.	Fueron chistosos y muy llamativos al preguntar por ellos, era como si fuesen llevándonos por un recorrido matemático con todo lo que toca hacer en la guía.
Otros	El diseño del material está bien elaborado y me gusta que tiene un vocabulario preciso para las estudiantes de grado cuarto. Es llamativo y genera motivación y alegría no solo por su presentación si por la forma en la que se van	A las niñas les gusto mucho las guías y la presentación de los personajes durante el desarrollo de toda la guía, se sugiere corregir la imagen de lo cubos donde se menciona "¿Cuántos cubos observas en cada imagen?".

	desarrollando los temas o actividades.	
--	--	--



**Nombre:** Yudy Solanyi Ospitia Ramirez  
**Título profesional:** Licenciada en matemáticas  
**C.C.** 1024563692  
**Celular:** 3142430687



## 7.6 Anexo 6 Rúbrica guía 3

### RÚBRICA PILOTAJE

COLEGIO: Integral Femenino

GUIA: 3

CURSO: 4

MODALIDAD: Presencial y virtual

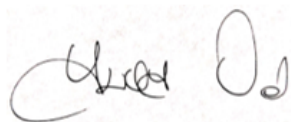
NÚMERO DE NIÑOS: 21

FECHA: 02 – 09 - 2021

ASPECTOS	OBSERVACIONES MAESTRO	OBSERVACIONES NIÑOS
Tiempo de desarrollo de la actividad	El tiempo estimado para la guía no alcanzo ya que por motivos de bioseguridad en estos tiempos de pandemia no se les pudo entregar a las niñas la guía y en el momento de las construcciones las niñas que estaban presenciales no tenían el modelo de la pirámide y tuvieron que realizarla ellas mismas.	El tiempo no alcanzo para construir las pirámides. Una sola sesión en esta actividad hubiera quedado bien.
Desarrollo de actividad.	Guía 3 Pirámide La guía #3 es un instrumento muy completo para trabajar, les permitió a las estudiantes afianzar sus conocimientos y se sintieron motivadas ya que la podían resolver solas. Recomiendo complementar con dos o más ejemplos que es el perímetro, el área y el volumen partiendo de las pirámides. También profundizar más que es la altura en las pirámides, ya que el concepto existe, pero no es profundo; y	Igual que la Guía anterior, es muy colorida y tiene muchos espacios para poder tener una interacción con la profesora y hablar con las compañeras.

	finalmente profundizar en el tema de los polígonos en triángulos.	
Autoevaluación	Es un buen método de autoevaluación ya que las estudiantes están siendo conscientes de su propio proceso académico y van desarrollando la autonomía y la sinceridad. Es llamativa y alegre.	Es alegre y permite generar cambios positivos para lograr aprender.
Recursos solicitados al estudiante	Igual que la Guía del cubo, por motivos de pandemia la guía fue compartida con las estudiantes que estaban virtuales y la que quisiera podía imprimirla. Las niñas que estaban presenciales la resolvían en el cuaderno. También necesitaron cartulina, reglas, colores y colbón o pegastic.	Por facilidad de la estudiante ellas eligen como quieren trabajar, algunas guías fueron impresas y otras fueron realizadas en el cuaderno y otros como cartulina, reglas, colores y colbón o pegastic.

Personajes	Los personajes son interesantes y una forma didáctica para que las estudiantes quieran indagar más acerca de ellos. Motiva el aprendizaje autónomo.	Fueron chistosos y era como si fuesen llevándonos por un recorrido matemático con todo lo que toca hacer en la guía.
Otros	El diseño del material está bien elaborado y me gusta que tiene un vocabulario preciso para las estudiantes de grado cuarto. Es llamativo y genera motivación y alegría no solo por su presentación si por la forma en la que se van desarrollando los temas o actividades.	Las niñas se divirtieron realizando la guía, generando en ellas el desarrollo del pensamiento geométrico.



**Nombre:** Yudy Solanyi Ospitia Ramirez  
**Título profesional:** Licenciada en matemáticas  
**C.C.** 1024563692  
**Celular:** 3142430687

## 7.7 Anexo 7 Rúbrica guía evaluación

### RÚBRICA PILOTAJE

COLEGIO: INTEGRAL FEMENINO

GUIA: Evaluación

CURSO: 4º

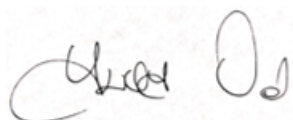
MODALIDAD: Presencial y virtual

NÚMERO DE NIÑOS: 21

FECHA: 09 – 09 - 2021

ASPECTOS	OBSERVACIONES MAESTRO	OBSERVACIONES NIÑOS
Tiempo de desarrollo de la actividad	El tiempo para la evaluación final si alcanzó	El tiempo estipulado si fue suficiente.
Desarrollo de actividad.	La guía de la evaluación es un instrumento muy completo, con las indicaciones y preguntas claras y concisas. Esta demostró que las guías anteriores dejaron los conceptos claros y deseados por la cartilla,	La evaluación fue muy sencilla y llamativa para las estudiantes.
Autoevaluación	La guía de evaluación no presenta una autoevaluación, aunque sería muy útil incluirla, ya que los estudiantes tendrían la oportunidad de tener una evaluación cualitativa y cuantitativa.	En esta guía no se presento la autoevaluación.
Recursos solicitados al estudiante	La guía de evaluación se le presento a los estudiantes de forma virtual, utilizando la herramienta <u>Blank Quiz</u> . Donde se observan los buenos resultados que obtuvieron las niñas. Por tal motivo no fueron necesarios la implementación de mas recursos que el computador, un	Por facilidad de las estudiantes, ellas propusieron hacer esta evaluación de forma virtual.

	cuaderno, lápiz, taja lápiz y borrador.	
Personajes	Nuevamente se presentan los personajes de una manera muy didáctica, guiando al estudiante a repasar lo visto en las guías anteriores.	Les llamo mucho la atención, ya que nuevamente fueron de gran ayuda y muy llamativos.
Otros	Pienso que es sugerible implementar la autoevaluación en esta guía, el resto no hay que hacer cambio alguno en las preguntas ya que son claras y concisas.	A las niñas les gusto mucho la evaluación, ya que para ellas fue muy fácil resolverlas. Resaltando lo visto en las guías anteriores.



**Nombre:** Yudy Solanyi Ospitia Ramirez  
**Título profesional:** Licenciada en matemáticas  
**C.C.** 1024563692  
**Celular:** 3142430687

## 7.8 Anexo 8 Resultados de la evaluación

Blank Quiz  

Preguntas Respuestas **21** Configuración Total de puntos: 10

Vista previa



**Finalizando un viaje por el camino de La Geometría**

Objetivo: Describo las propiedades de los polígonos y algunos sólidos como parte de mi proceso de aprendizaje de la geometría.



1. Observe el siguiente cubo, tiene las letras de la palabra AMIGOS, como se ve en la figura. La figura que NO corresponde a la imagen del cubo presentado es: \*



Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.


Blank Quiz  

Preguntas Respuestas **21** Configuración Total de puntos: 10

21 respuestas  

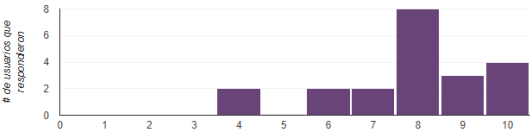
Se aceptan respuestas

Resumen **Pregunta** Individual

 Estadística

Estadística	Valor
Promedio	7.86 / 10 puntos
Mediana	8 / 10 puntos
Rango	4 - 10 puntos

Distribución de puntos totales



Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

Blank Quiz 📁 ☆ 🔗 🗣️ 👁️ Enviar ⋮

Preguntas **Respuestas 21** Configuración Total de puntos: 10

1. Observe el siguiente cubo, tiene las letras de la palabra AMIGOS, como se ve en la figura. La figura que NO corresponde a la imagen del cubo presentado es:

14/21 respuestas correctas

Opción	Votos	Porcentaje
Opción 1	1	4.8 %
✓ Opción 2	14	66.7 %
Opción 3	6	28.6 %
Opción 4	0	0 %

La figura muestra un tablero de ajedrez en el cual la ficha de la Dama negra avanza por la línea roja que se muestra en el tablero, para ello cada casilla tiene un área de  $9 \text{ [cm]}^2$ . La longitud que tiene la línea roja por la cual avanza la ficha de la Dama negra es:

20/21 respuestas correctas

24 cm  (0 %)

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows. ?

Blank Quiz 📁 ☆ 🔗 🗣️ 👁️ Enviar ⋮

Preguntas **Respuestas 21** Configuración Total de puntos: 10

La figura muestra un tablero de ajedrez en el cual la ficha de la Dama negra avanza por la línea roja que se muestra en el tablero, para ello cada casilla tiene un área de  $9 \text{ [cm]}^2$ . La longitud que tiene la línea roja por la cual avanza la ficha de la Dama negra es:

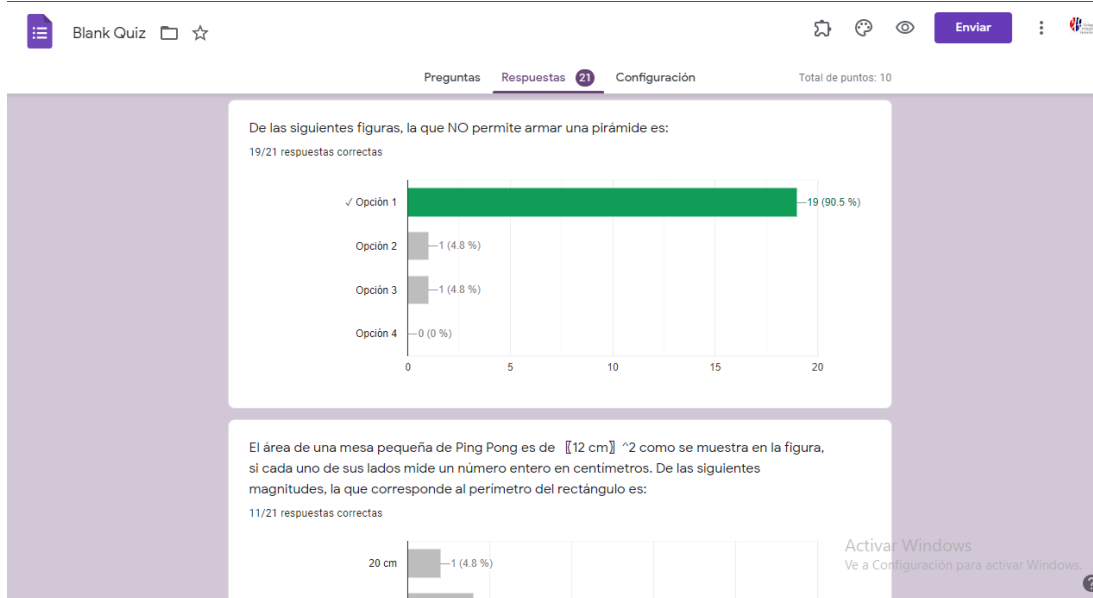
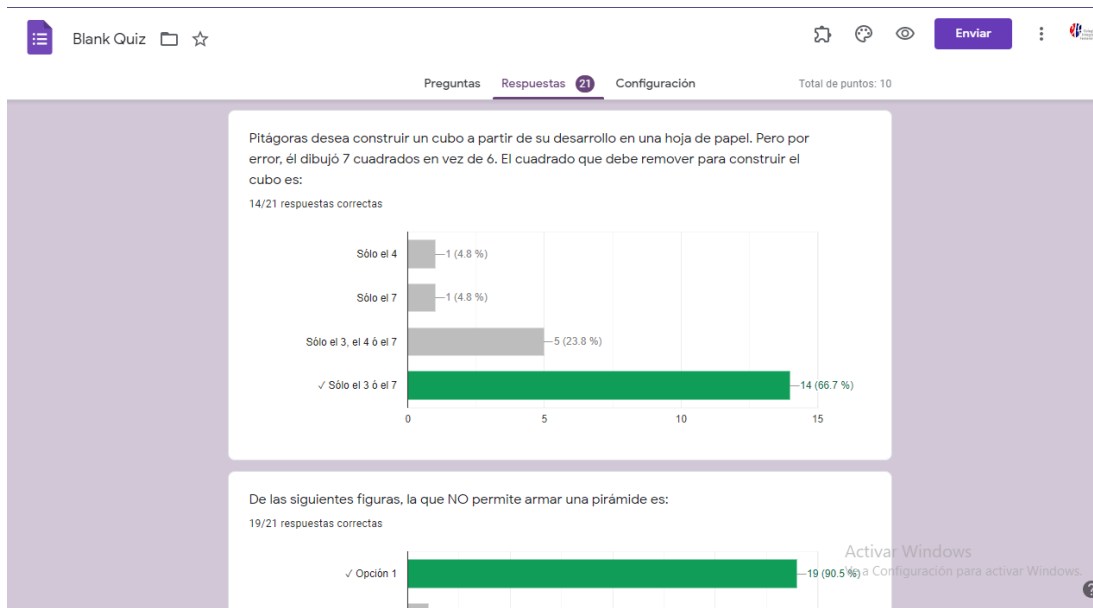
20/21 respuestas correctas

Opción	Votos	Porcentaje
24 cm	0	0 %
12 cm	0	0 %
✓ 36 cm	20	95.2 %
30 cm	1	4.8 %

Pitágoras desea construir un cubo a partir de su desarrollo en una hoja de papel. Pero por error, él dibujó 7 cuadrados en vez de 6. El cuadrado que debe remover para construir el cubo es:

14/21 respuestas correctas

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows. ?







Blank Quiz 📁 ☆ 🔖 🗣️ 👁️ Enviar ⋮

Preguntas **Respuestas 21** Configuración Total de puntos: 10

La imagen muestra el desarrollo de un cubo con las caras numeradas. Hipatia suma correctamente los números en cada par de caras opuestas. Los tres resultados que ella obtuvo son:

19/21 respuestas correctas

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
✓ 4, 6, 11	19	90.5 %
4, 5, 12	1	4.8 %
5, 7, 9	1	4.8 %
5, 8, 8	0	0 %

Pitágoras va a pintar su habitación con 1 Galón de pintura de color azul, incluyendo techo, pared y piso, pero no sabe cuál es el volumen de su cuarto. Ayúdelo a calcular el volumen del cuarto en metros cúbicos, cuyas dimensiones son: 3 metros de largo, 30 decímetros de ancho y 3 metros de alto.

11/21 respuestas correctas

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows. ?

Blank Quiz 📁 ☆ 🔖 🗣️ 👁️ Enviar ⋮

Preguntas **Respuestas 21** Configuración Total de puntos: 10

Pitágoras va a pintar su habitación con 1 Galón de pintura de color azul, incluyendo techo, pared y piso, pero no sabe cuál es el volumen de su cuarto. Ayúdelo a calcular el volumen del cuarto en metros cúbicos, cuyas dimensiones son: 3 metros de largo, 30 decímetros de ancho y 3 metros de alto.

11/21 respuestas correctas

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
[270 cm] <sup>2</sup>	9	42.9 %
27 cm	0	0 %
27 [cm] <sup>2</sup>	1	4.8 %
✓ 27 [cm] <sup>3</sup>	11	52.4 %

Hipatia y Pitágoras compraron una carpa en forma de pirámide para acampar, el manual muestra la imagen de la carpa con sus respectivas medidas. Ayúdela a calcular el volumen de la carpa, para saber si los dos pueden acampar en ella.

21/21 respuestas correctas

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows. ?

Blank Quiz 📁 ☆ 🔗 🔍 👁 Enviar ⋮

Preguntas Respuestas **21** Configuración Total de puntos: 10

Hipatia y Pitágoras compraron una carpa en forma de pirámide para acampar, el manual muestra la imagen de la carpa con sus respectivas medidas. Ayúdela a calcular el volumen de la carpa, para saber si los dos pueden acampar en ella.

21/21 respuestas correctas

Opción	Respuestas Correctas	Porcentaje
[27 cm] <sup>2</sup>	0	0%
✓ [2700 cm] <sup>3</sup>	21	100%
[9 cm] <sup>3</sup>	0	0%
[81 cm] <sup>2</sup>	0	0%

Usando 7 triángulos equiláteros Hipatia formó la figura que se muestra a continuación, tenga en cuenta que el perímetro de uno de los triángulos es de 6 cm. El resultado que ella obtuvo al sacar el perímetro de la figura que formó es:

16/21 respuestas correctas

Opción	Respuestas Correctas	Porcentaje
✓ 18 cm	16	76.2%
9 cm	1	4.8%
27 cm	4	19%
21 cm	0	0%

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows. ?

Blank Quiz 📁 ☆ 🔗 🔍 👁 Enviar ⋮

Preguntas Respuestas **21** Configuración Total de puntos: 10

[81 cm] <sup>2</sup> 0 (0%)

Usando 7 triángulos equiláteros Hipatia formó la figura que se muestra a continuación, tenga en cuenta que el perímetro de uno de los triángulos es de 6 cm. El resultado que ella obtuvo al sacar el perímetro de la figura que formó es:

16/21 respuestas correctas

Opción	Respuestas Correctas	Porcentaje
✓ 18 cm	16	76.2%
9 cm	1	4.8%
27 cm	4	19%
21 cm	0	0%

Activar Windows  
Ve a Configuración para activar Windows. ?

## 7.9 Anexo 9 Aceptación ponencia



VI Simposio Internacional de Formación de Educadores - SIFORED 2021  
 III Congreso Internacional de Red de Departamentos de Ciencias Básicas  
 VI Encuentro de Ciencias Básicas

### DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN POS- PANDEMIA. APRENDIZAJES OBTENIDOS CON LA EDUCACIÓN REMOTA Y ASISTIDA POR TECNOLOGÍAS

Apreciado evaluador:

Reciba un cordial saludo.

En el marco del VI Simposio Internacional de Formación de Educadores SIFORED 2021, le pedimos responder el siguiente formato como parte del proceso de evaluación. Para esto, tenga en cuenta los requisitos de presentación de ponencias en el evento, los cuales puede conocer en la siguiente página:

<https://www.uan.edu.co/facultad-de-educacion-programas-educacion-continuada-sifored-modalidades>

Esta información está destinada únicamente a la persona o entidad a la que va dirigida y puede contener material confidencial y/o privilegiado. Se prohíbe la retransmisión, difusión o cualquier otro uso por personas o entidades distintas de su destinatario. Si ha recibido este mensaje por error, por favor, póngase en contacto con el remitente y elimine el material de cualquier computador.

Para cada uno de los aspectos evaluados, proporcione un valor cuantitativo entre 0 y 5 siendo cero la valoración más baja y 5 la más alta.

1. Dirección de correo electrónico: gvesga@uan.edu.co
2. Si considera que tiene un "conflicto de interés" con la ponencia asignada o con el editor, o que no está calificado para revisar este texto o no puede hacerlo en el tiempo requerido, o es un manuscrito de una investigación rival, deberá notificarlo al editor y excusarse de realizar la evaluación.
3. Tengo conflicto de intereses: Sí: \_\_\_ No:  X
4. Nombre completo: Grace Judith Vesga Bravo
5. Título de la ponencia evaluada: DISEÑO DE UNA CARTILLA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL, MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE MODELOS

Ponencias de investigación y experiencias educativas	Valoración	Porcentaje del ítem
En el resumen se evidencia el problema de investigación, la metodología empleada, los principales hallazgos y conclusiones del trabajo de investigación.	5	10%
En la introducción se describe el problema de investigación (antecedentes, justificación, pregunta problema y/u objetivo general).	5	10%
La metodología planteada permite abordar el problema de investigación o la experiencia educativa	5	10%
Los resultados obtenidos se desprenden de la metodología empleada	4	10%
El análisis de resultados tiene respaldo científico y es presentado con rigurosidad	4	20%
Las conclusiones se desprenden de los datos obtenidos y son coherentes con el planteamiento del problema	4	20%
Las fuentes consultadas son actuales, pertinentes y suficientes	4	10%
El texto permite una lectura fluida y coherente	4	10%
El documento evidencia el uso adecuado del lenguaje en términos gramaticales y de redacción y ortografía.	Cumple	Cumple / no cumple
Las referencias se presentan en normas APA, séptima edición	No cumple	Cumple / no cumple
<b>TOTAL</b>		<b>4.3</b>

**Concepto final:**

El trabajo es coherente y pertinente. Presenta una propuesta interesante. Se debe ajustar el uso de normas APA, al indicar por ejemplo que se usa el aprendizaje significativo de cierto autor se debe mencionar el año del texto que se usa como referencia y no los años de vida y muerte de ese autor, y en la última versión de normas APA cuando hay tres autores o más desde la primera citación se escribe solo el apellido del primero seguido de et al. En algunos casos se mezcla singular con plural, revisar. Estos ajustes son importantes si se va a publicar en memorias, pero no requiere de mi revisión nuevamente.

Teniendo en cuenta la valoración cuantitativa y el concepto final, su recomendación es:

Aceptar el trabajo tal como fue presentando:  X \_\_\_

Aceptar el trabajo una vez se hayan hecho los ajustes correspondientes: \_\_\_

No se acepta el trabajo, no cumple con los mínimos. \_\_\_

Muchas gracias por su valiosa colaboración

# Explorando la Geometría.



G  
R  
A  
D  
O

4°



## Contenido

1. La Magia de la Geometría.....	3
2. El laberinto de HIPATIA.....	14
2.1 Primera sesión.....	14
2.2 Segunda sesión.....	22
3. Relájate, pasa, y construye.....	34
3.1 Primera sesión.....	34
3.2 Segunda sesión.....	42
3.3 Tercera sesión.....	49
4. A construir "PIRÁMIDES" Egipcias.....	57
4.1 Primera sesión.....	58
4.2 Segunda sesión.....	68
5. Finalizando un viaje por el camino de la Geometría.....	78

# La Magia de la Geometría.

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

Colegio: \_\_\_\_\_

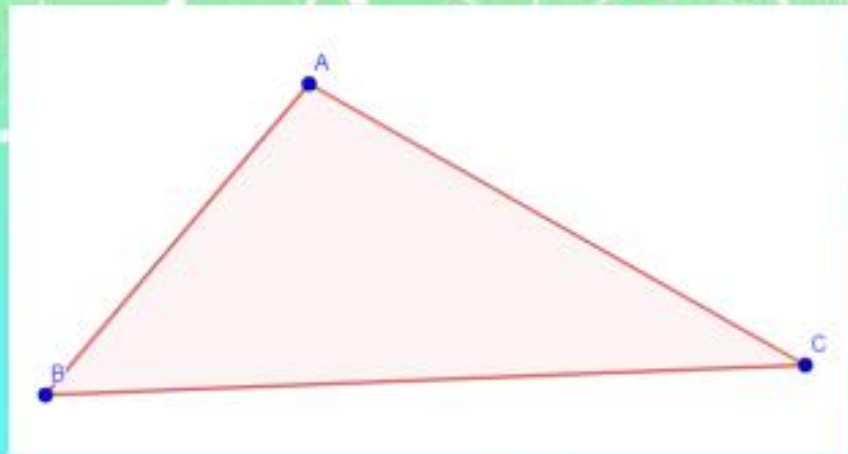
Curso: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Identificar los saberes previos que tengo sobre polígonos y algunos sólidos para conocer mi punto de partida para el aprendizaje de la geometría.

A continuación, vas a encontrar una serie de preguntas con cuatro opciones de respuesta.



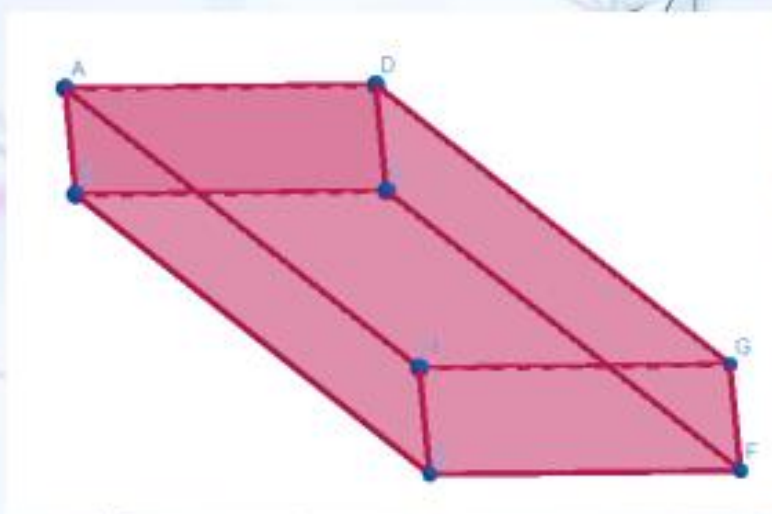
1. Cómo se llama la figura geométrica que se muestra a continuación:



- a. Paralelogramo
- b. Rectángulo
- c. Triángulo
- d. Trapecio

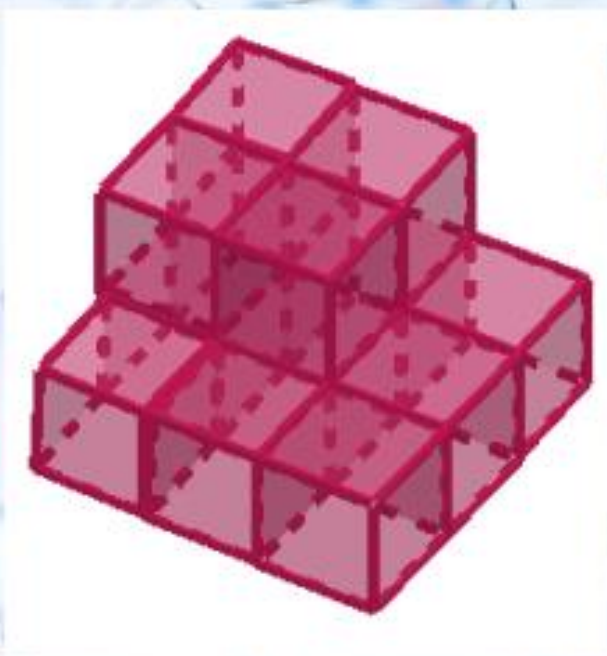


2. Cómo se llama el sólido geométrico que se muestra a continuación.



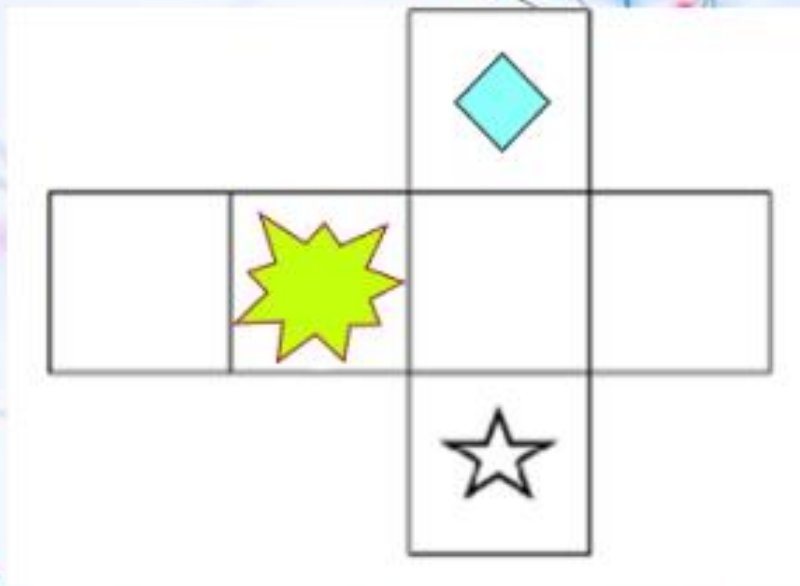
- a. Cuadrado
- b. Paralelepípedo
- c. Pirámide
- d. Cubo

3. En la imagen que se muestra de los cubos agrupados, ¿cuántos cubos se pueden contar?

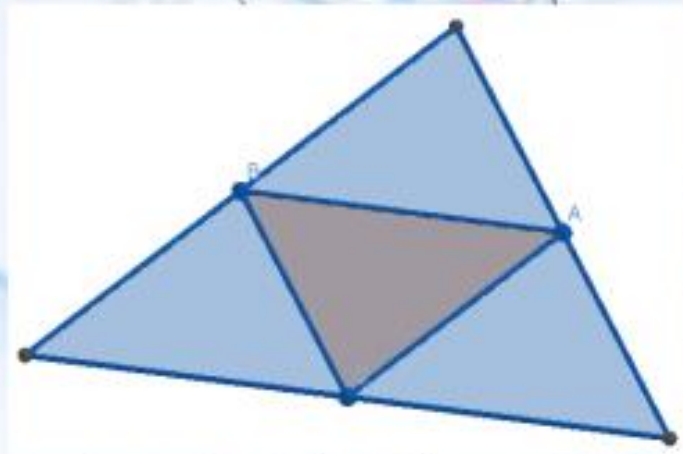


- a. 13  
b. 11  
c. 15  
d. 9

4. Marca con una X los cubos que pueden formarse a partir de la figura desplegada.



5. Indica con una X que figura se puede formar a partir de la figura desplegada.



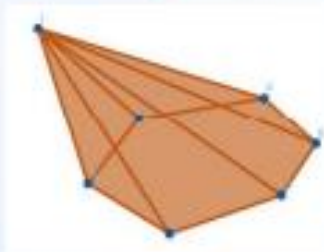
a.



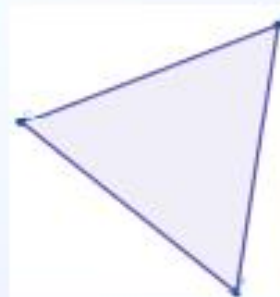
c.



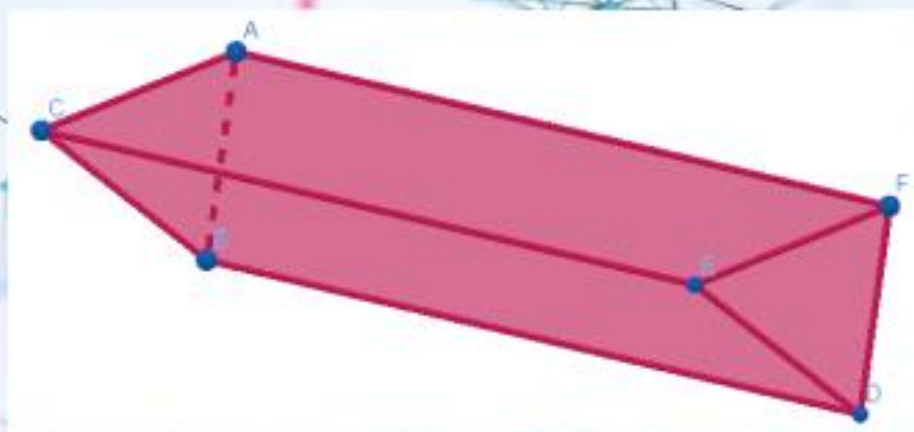
b.



d.

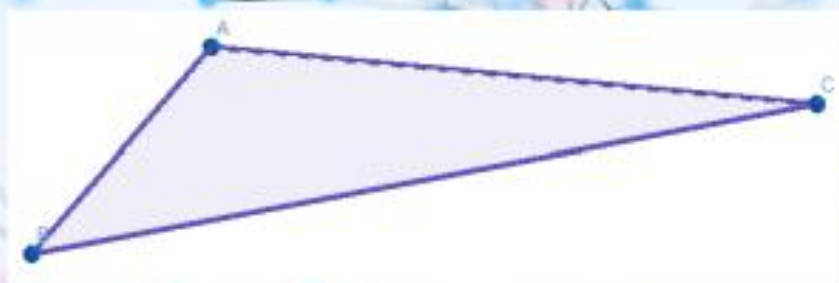


6. Indica con una X cómo se llama la figura geométrica que se muestra a continuación:



- a. Prisma hexagonal
- b. Prisma cuadrangular
- c. Prisma triangular
- d. Prisma pentagonal

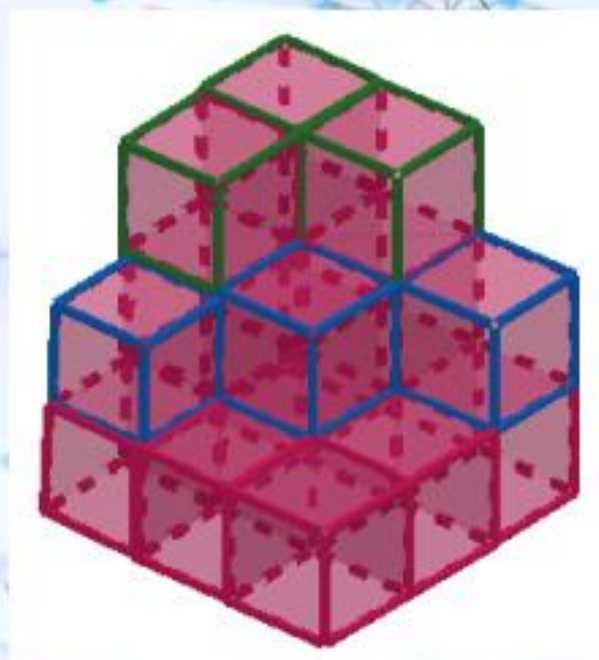
7. Indica con una X cómo se llama el triángulo que se muestra a continuación:



- a. Triángulo isósceles
- b. Triángulo equilátero
- c. Triángulo pirámide
- d. Triángulo escaleno

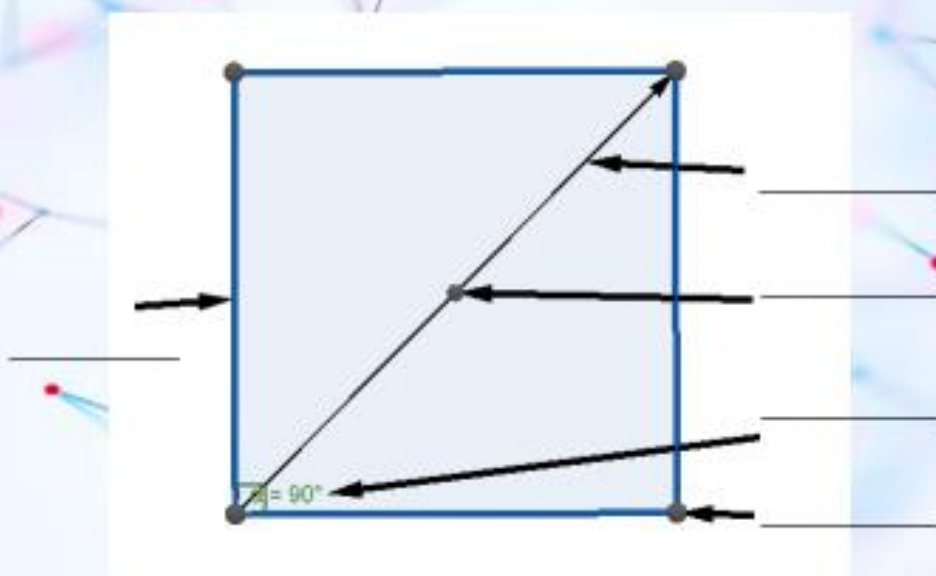


8. En la imagen que se muestra a continuación, ¿Cuántos cubos faltan para complementar un cubo?



- a. 8
- b. 9
- c. 10
- d. 11

9. Observa la siguiente figura, es un cuadrado. En la imagen encontrarás flechas que indica algunas de sus partes, menciona su nombre en frente de cada una de las líneas.



10. Une con una línea los objetos de la izquierda con los de la derecha teniendo en cuenta la figura geométrica con la cual se pueden asociar, luego nómbralos en la línea que se encuentra debajo de cada figura.



1.



a.



2.



b.



3.



c.



4.



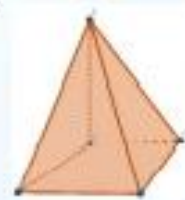
d.



5.



e.



# El laberinto de HIPATIA

TEMA: Cuerpos Geométricos

**Objetivo:** Reconozco, describo, identifico y clasifico elementos, formas y cuerpos geométricos de mi entorno para desarrollar las propiedades de las figuras geométricas.

**Tiempo:** 2 sesión de 45 minutos cada una.






## PRIMERA SESIÓN



Hola, soy **HIPATIA** a continuación te voy a enseñar cinco objetos.

1. En esta actividad debemos ayudar a HIPATIA relacionando los objetos con elementos geométricos, dándoles nombres y

mencionando las características de cada uno de los objetos en el cuadro de los recuerdos.

<p>1. </p> <p>2. </p> <p>3. </p> <p>4. </p> <p>5. </p>	<p><b>Cuadro de los Recuerdos</b></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p>
--	---

2. Observa la siguiente imagen



Recuperado de: <https://www.freepik.es/vector-premium/habitacion-vacia-ventana-3d-5554921.htm>

✚ ¿A qué lugar crees que corresponde?

---

✚ ¿Con qué elementos geométricos se puede relacionar la imagen?

---

✚ ¿Qué figuras geométricas observa en la imagen?

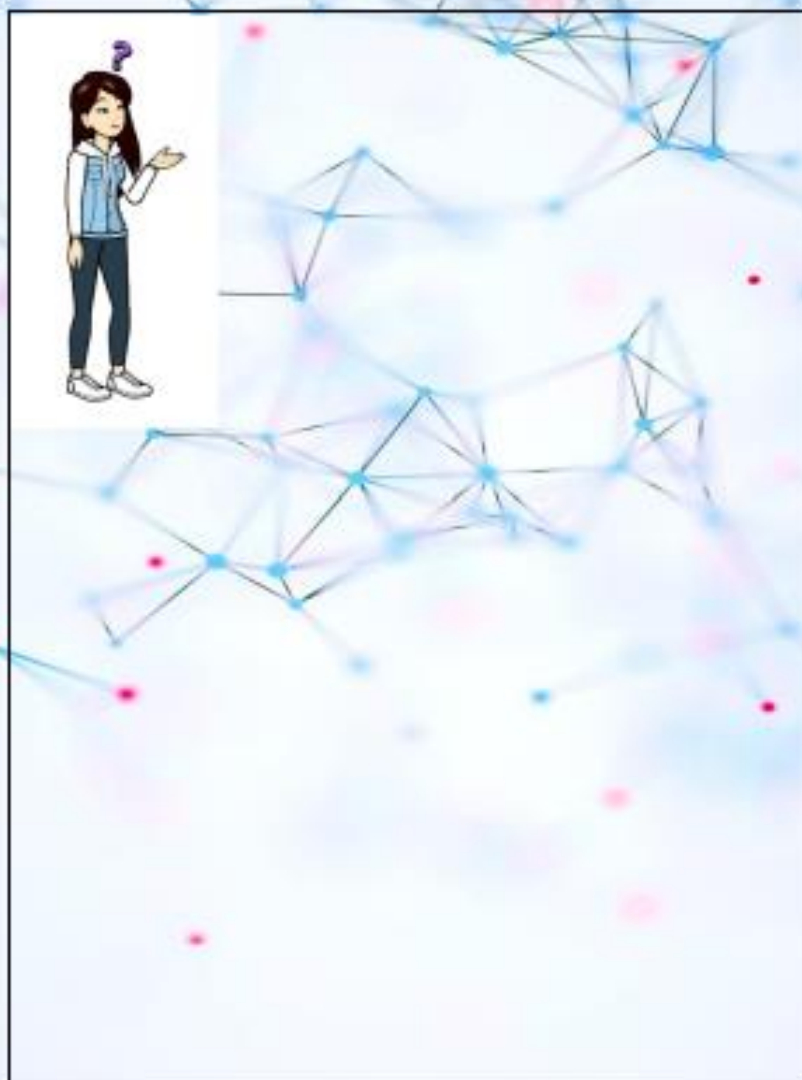
---

---

---



✚ Dibuje las figuras geométricas identificadas en el punto anterior en el siguiente espacio.



**Al finalizar, socializar con el docente la actividad realizada.**

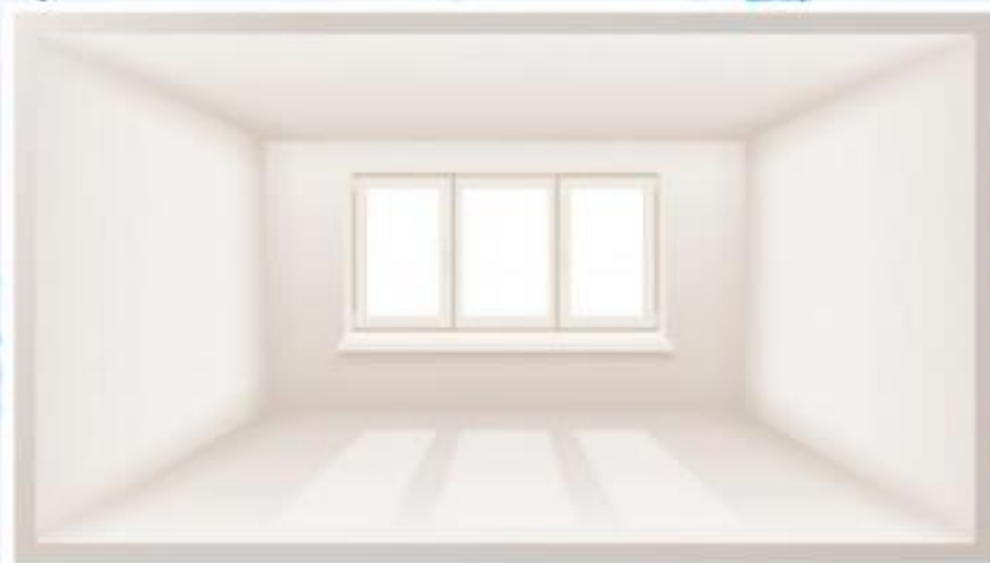
## Actividad en casa

La **longitud** determina la distancia que hay entre dos puntos u objetos.  
Por ejemplo, en la imagen se representa la longitud que existe entre dos niños al interior del aula de clase, esta es de 2 metros.



Recuperado de: [https://www.freepik.es/vector-premium/distanciamiento-social-escuela\\_9365651.htm](https://www.freepik.es/vector-premium/distanciamiento-social-escuela_9365651.htm)

A partir de lo anterior, realice la siguiente actividad observando la imagen a continuación, recuerda usar la regla en esta actividad para medir las longitudes que se indican y en cada ejercicio se debe tomar cada centímetro equivalente a un metro.

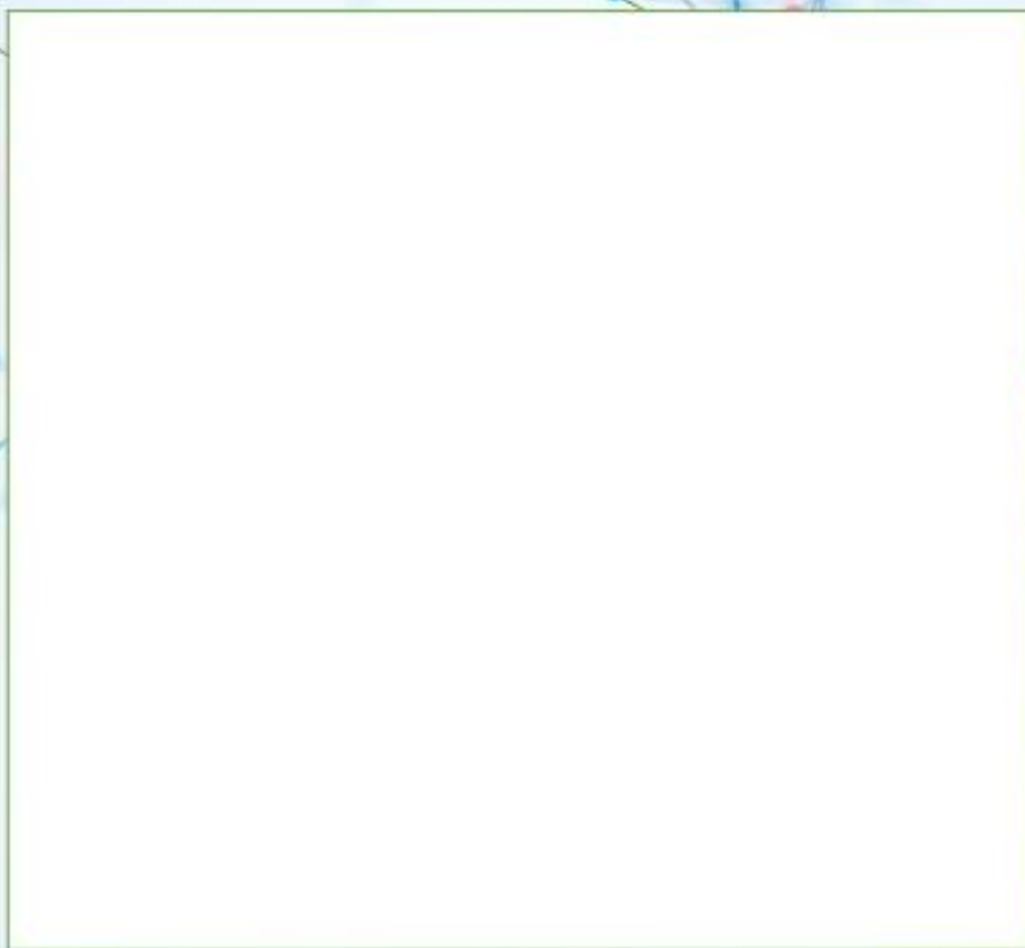


Recuperado de: [https://www.freepik.es/vector-premium/habitacion-vacia-ventana-3d\\_5554921.htm](https://www.freepik.es/vector-premium/habitacion-vacia-ventana-3d_5554921.htm)

### Actividad

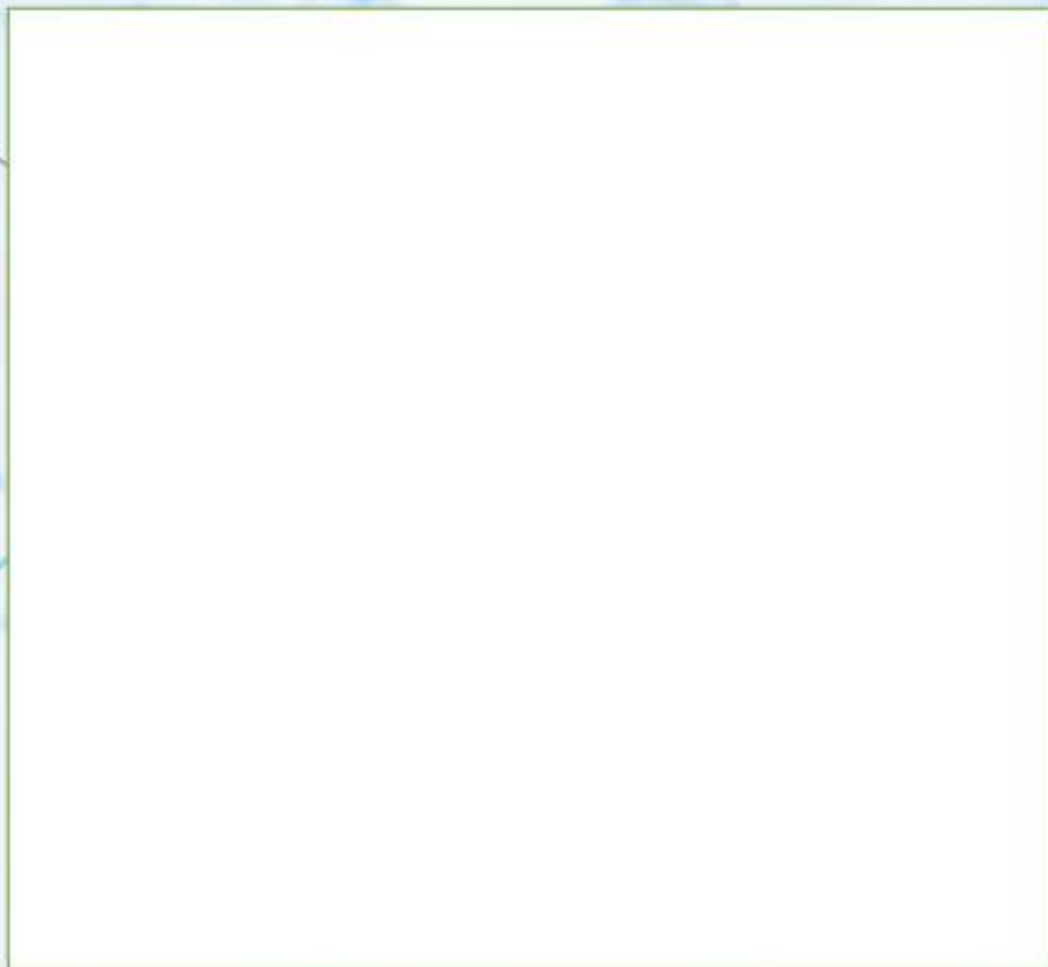
Para cada punto dibuje en cada espacio los objetos que debe medir y escriba al frente la longitud de sus lados.

✚ ¿Cuál es la longitud de la pared rectangular que se observa al fondo?





✚ ¿Qué longitud tiene cada una de las ventanas que se observan?



**Al finalizar la actividad socialice en clase y compare con sus compañeros los resultados.**

## SEGUNDA SESIÓN

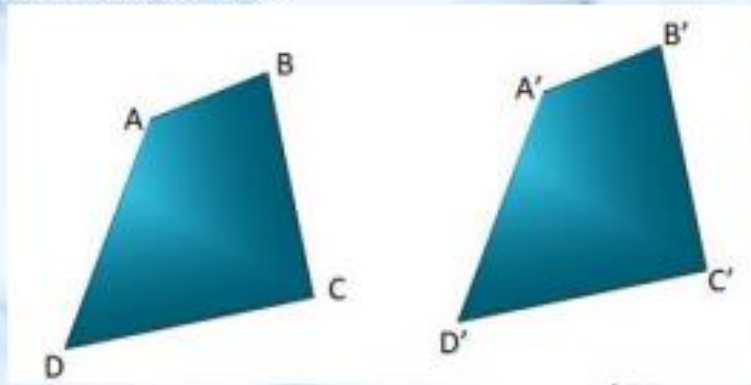


Hola, soy Pitágoras.  
Recuerde que **congruente**  
son las figuras geométricas  
que tienen la misma forma y  
tamaño. Como se muestra a  
continuación.

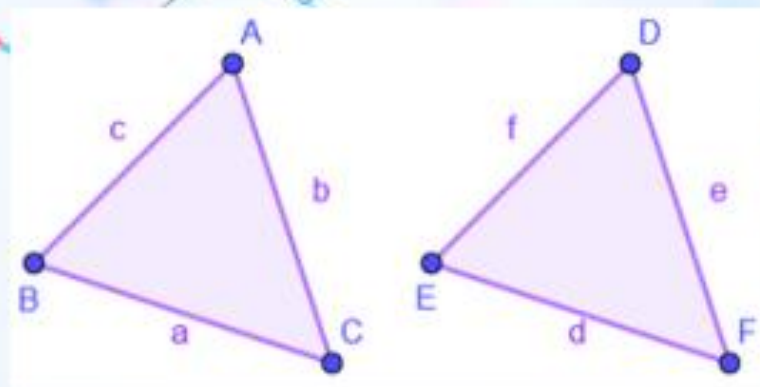


Recuperado de: [https://es.123rf.com/photo\\_43938109\\_reloj-onyx-de-la-vendimia-en-la-forma-de-una-pir%C3%A1mide-en-el-fondo-gris.html](https://es.123rf.com/photo_43938109_reloj-onyx-de-la-vendimia-en-la-forma-de-una-pir%C3%A1mide-en-el-fondo-gris.html)

A continuación, se muestran más figuras geométricas que son congruentes.



Recuperado de: <https://www.lifeder.com/congruencia/>



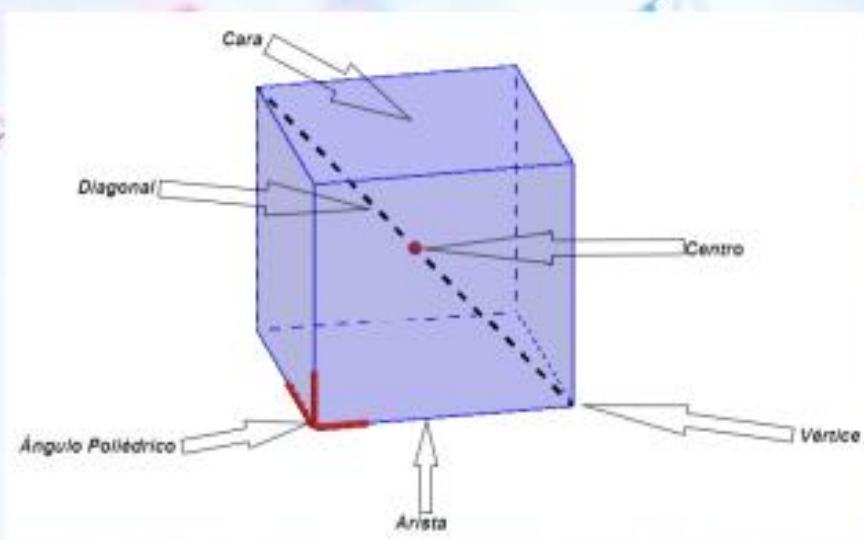
1. Dibuje una figura **congruente** a la dada en el cuadro que se muestra a continuación, luego coloque el nombre de la figura en la línea.



Nombre de la figura: \_\_\_\_\_

Nombre de la figura: \_\_\_\_\_

Un **poliedro** es la región del espacio limitada por polígonos. Este está compuesto por caras, aristas, vértices, centro, ángulos internos o poliédricos y diagonales como se muestra en la siguiente imagen.



Donde sus características son:

**Las Caras**, son los polígonos que forman el poliedro.

**Las Aristas**, son los segmentos que hacen intersección con las caras.





*Los Vértices*, son los puntos donde hacen intersección las aristas.

*Los Ángulo polédricos*, determinados por las caras que inciden en un mismo vértice.

*Las diagonales*, son los segmentos que unen dos vértices no pertenecientes a la misma cara.

*El Centro*, es el punto donde se intercepta todas las diagonales que pasan por él.

A partir de lo anterior, con ayuda de sus familiares responda las siguientes preguntas.

✚ ¿Qué entiende por la palabra poliedro?

---

---

---

---

✚ A partir de la figura que se realizó en el punto 1, ¿Qué idea o ideas de poliedro surgen?

---

---

---

---

✚ ¿Qué estrategia utilizó para la elaboración de la figura congruente?

---

---

---

---

⚡ Responda verdadero (V) o falso (F), en frente de cada una de las siguientes afirmaciones.

- a. El poliedro es una superficie. ( )
- b. El poliedro es un espacio superior. ( )
- c. El poliedro es simplemente una estructura. ( )
- d. El poliedro es su estructura y su interior. ( )
- e. El poliedro es su superficie, su interior y su estructura. ( )

⚡ Nombra cinco poliedros que conozcas

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

**Al finalizar, socializar con el docente la actividad realizada.**



## Actividad en casa



El **Perímetro**, es la suma de los lados de una figura geométrica.  
 Por ejemplo, los lados del rectángulo de la figura miden de largo 5 metros y de ancho 3 metros respectivamente como se muestra en la imagen.



Formula del Perímetro donde,

$$P = L + L + L + L$$

$P$  = Perímetro

$L$  = Lado

$$P = 3\text{ m} + 5\text{ m} + 3\text{ m} + 5\text{ m}$$

$$P = 16\text{ metros}$$

Lo mismo sucede con el perímetro del cuadrado,

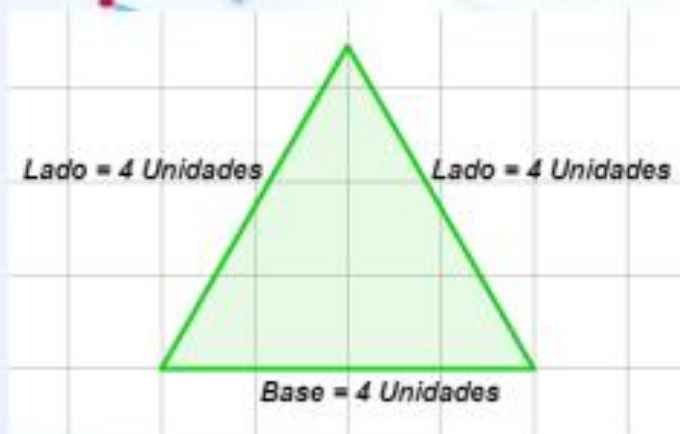


$$P = L + L + L + L$$

$$P = 4u + 4u + 4u + 4u$$

$$P = 16 \text{ unidades}$$

Y el perímetro del triángulo.

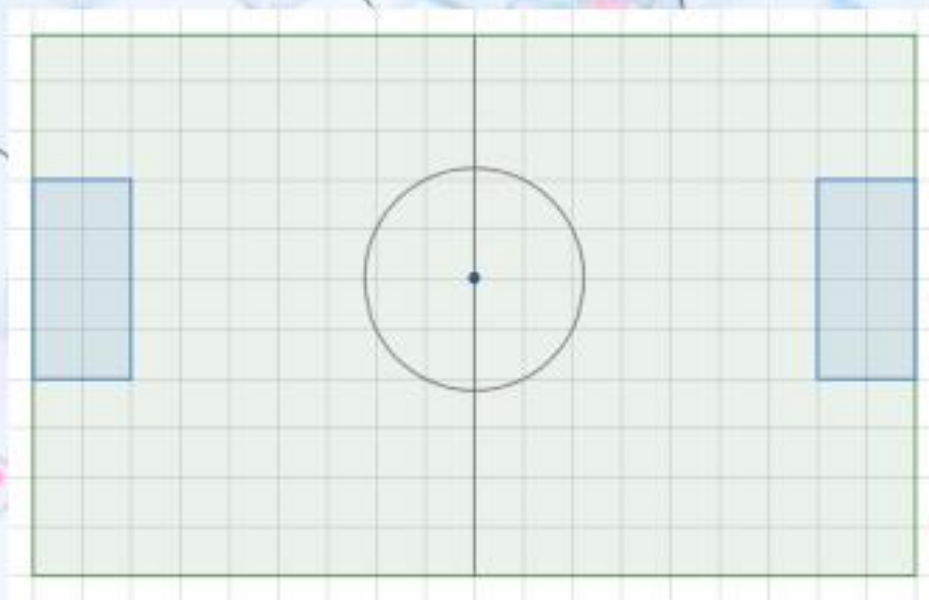


$$P = L + L + L$$

$$P = 4u + 4u + 4u$$

$$P = 12 \text{ unidades}$$

A partir de lo anterior, observe la cancha de fútbol considerando que está en metros.



Realiza los procedimientos en cada espacio y responde:

✚ ¿Cuál es el perímetro de la cancha de fútbol? \_\_\_\_\_

Un rectángulo blanco con un borde negro, destinado a que el estudiante escriba su respuesta al problema de matemáticas.

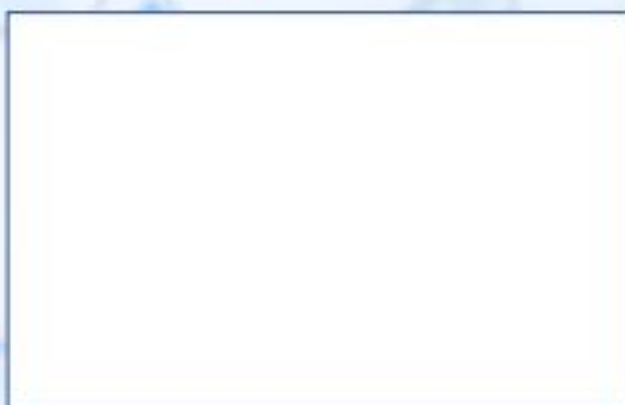
✚ ¿Cuál es el perímetro de la zona del arquero (zona de color azul)? \_\_\_\_\_



✚ ¿Cuál es el perímetro de la mitad de la cancha de fútbol? \_\_\_\_\_



✚ ¿Halla el perímetro de las dos zonas de los arqueros? \_\_\_\_\_



✚ Consultar con ayuda de sus padres si existe una manera más sencilla para hallar matemáticamente el perímetro del cuadrado, del triángulo y del rectángulo. Escribe la respuesta en el cuaderno.

**Al finalizar, socializar en grupos de 4 estudiantes y el profesor la actividad realizada.**



*¿Sabías antes...*

...qué es longitud?      Sí       No

...qué es lado?            Sí       No

...qué es congruencia?    Sí       No

¿Qué relación existe entre longitud y perímetro?

---



---

Con los compañeros habla acerca de las características del cubo y relaciónalo con objetos de la vida cotidiana.

---



---



---

Marca con un emoji de acuerdo a lo logrado.

Aspecto	Alto 🤩	Bueno 😊	Bajo 😞
Logré el objetivo de la unidad			
Identifico qué es un cubo			
Expreso mis ideas coherentemente			

# Relájate, pasa, y construye.

TEMA: Construcción del cubo

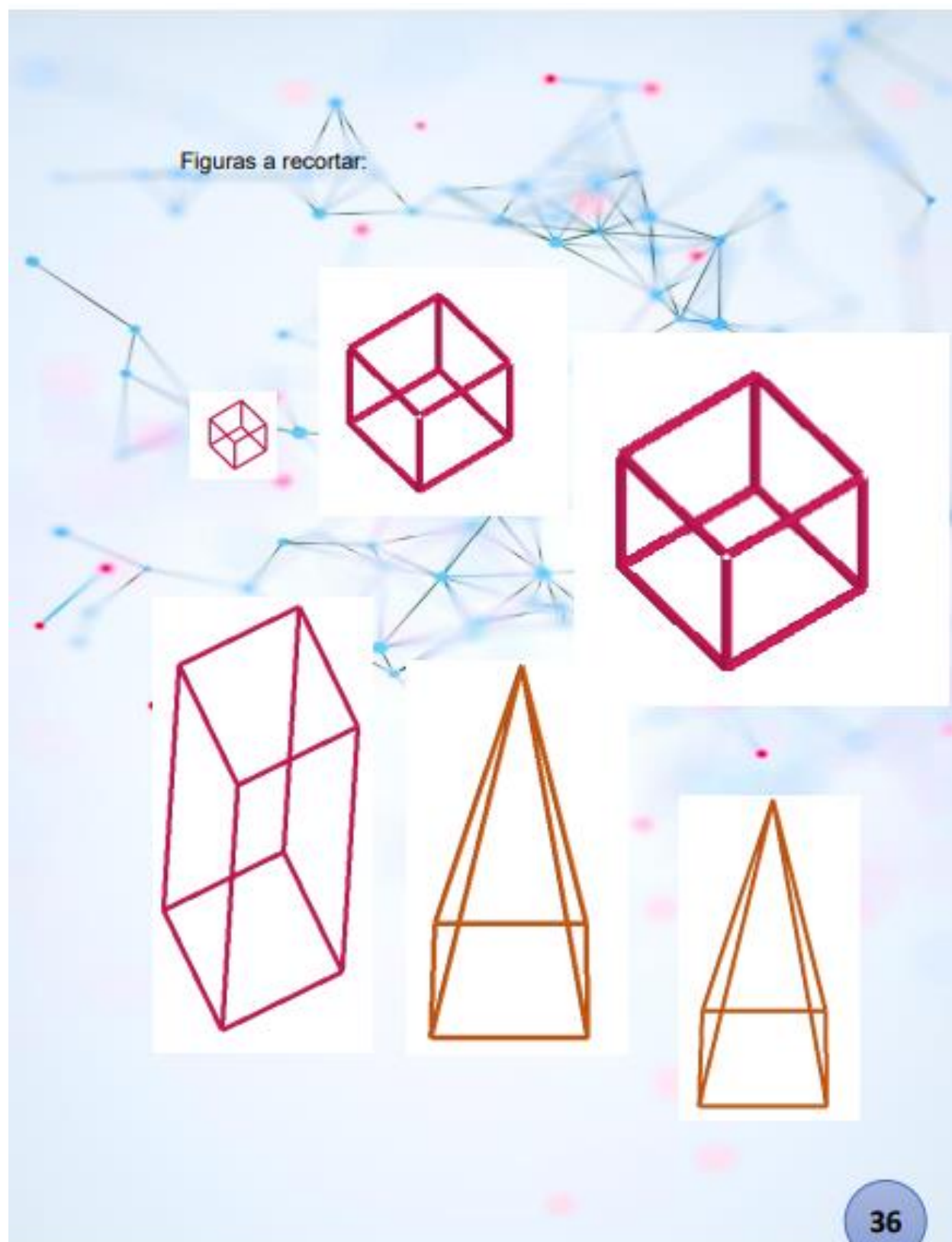
**Objetivo:** Construyo, reconozco e identifico características y propiedades de un poliedro para aplicar la técnica de construcción en el proceso de enseñanza de los poliedros.

**Tiempo:** 3 sesiones, de 45 minutos cada una.

## Primera sesión

1. Para esta actividad debe recortar, reconocer y colorear los poliedros que se muestran en la siguiente hoja.

Figuras a recortar:

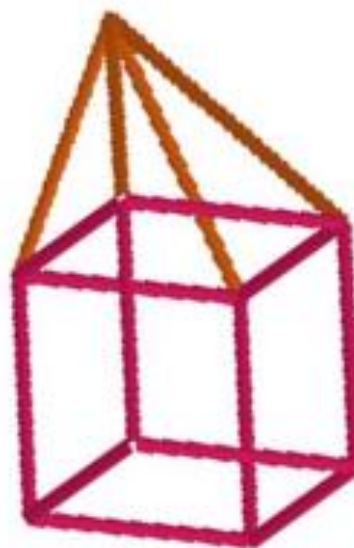




Luego de colorear los poliedros anteriores, pegue las figuras recortadas en el espacio asignado para la construcción de un sólido que sea diferente a los que se muestran a continuación.



Recuerda que un **polígono** es una figura geométrica plana que está limitada por tres o más rectas y tiene tres o más ángulos y vértices.



## Espacio Asignado para la construcción de los sólidos.



- ✚ A partir de la construcción de las figuras que pegó en el espacio asignado, escriba sus longitudes sobre cada una, utilice la regla.

✚ ¿Qué poliedros observa en el sólido construido? Menciónelos.

---

---

---

✚ ¿Qué polígonos observa en el sólido construido? Menciónelos.

---

---

---

✚ ¿Qué características o propiedades identifica en el cubo?

Menciona cuatro.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Al finalizar socializar con los compañeros la actividad realizada.**

## Actividad en casa

En las siguientes figuras observará algunos cubos.

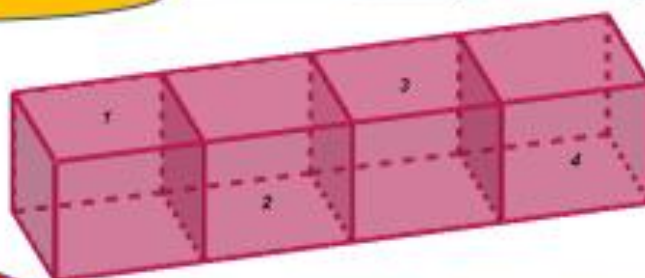


Figura 1

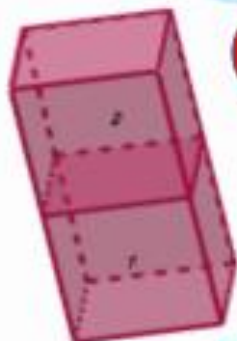


Figura 2

En la figura 1, solo se enúmeró una cara de cada cubo.

En la figura 2, se observa que un cubo está encima de otro, y para esto el cubo 2 debe tener un cubo 1 que lo sostenga.



A partir de lo anterior, realiza la siguiente actividad.

¿Cuántos cubos observas en cada imagen?

Imagen 1



Recuperado de: <https://www.matesymas.es/problema-3-cubos/>

Imagen 2

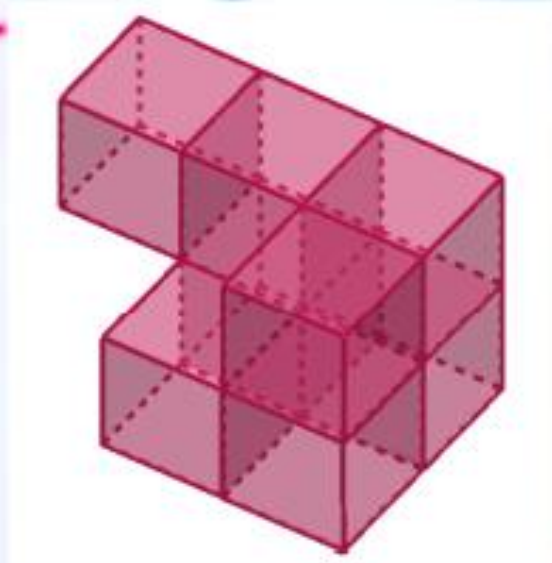


Imagen 3



Recuperado de: <https://www.matesymas.es/problemas-3-cubos/>

Respuestas:

Imagen 1 \_\_\_\_\_

Imagen 2 \_\_\_\_\_

Imagen 3 \_\_\_\_\_

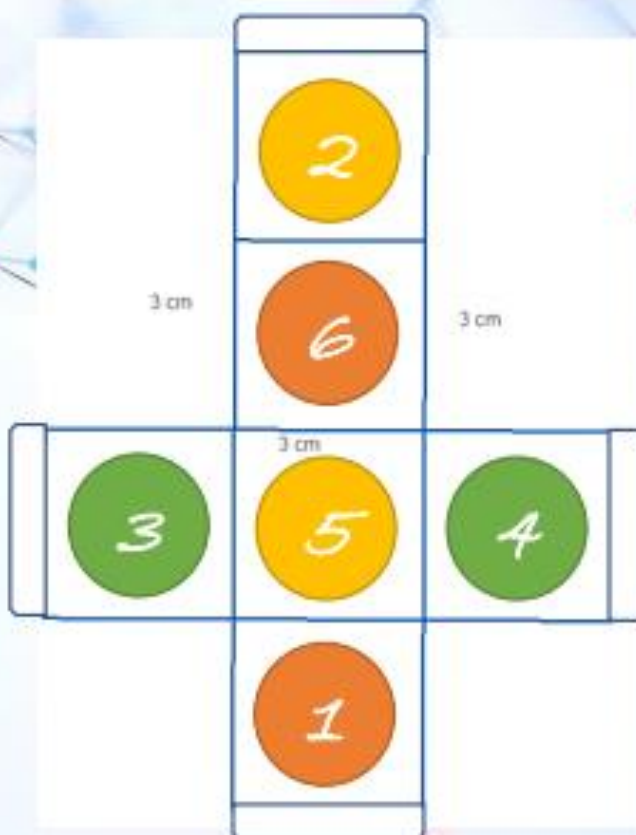
**Al finalizar socializar con el docente la actividad realizada.**

**Actividad en casa, traer para la próxima sesión un octavo de cartulina, tijeras, regla y pegastic o colbón.**

## Segunda sesión



En esta actividad vamos a trabajar en grupos de 2 estudiantes, trazaremos la figura que se muestra a continuación en un octavo de cartulina con las medidas que se indican.



Luego de tener la figura recortada iniciamos a construir el cubo colocando en cada cara del cubo los números del 1 al 6 como está en la figura.

A partir del cubo realizado, responde:

✚ ¿Qué entiende por caras y cuántas tiene el cubo?

---

---

✚ ¿Qué entiende por vértice y cuántos tiene el cubo?

---

---

✚ ¿Qué es una diagonal y cuántas tiene el cubo?

---

---

✚ ¿Qué es el centro del cubo?

---

✚ Escriba verdadero (V) o falso (F) en cada una de las siguientes afirmaciones

- ¿El cubo está compuesto por caras? ( )
- ¿El cubo tiene aristas? ( )



c. ¿El cubo está compuesto por vértices? ( )

d. ¿El cubo es un poliedro? ( )

✚ Dibuja una de las caras del cubo y halla el perímetro en el siguiente espacio.



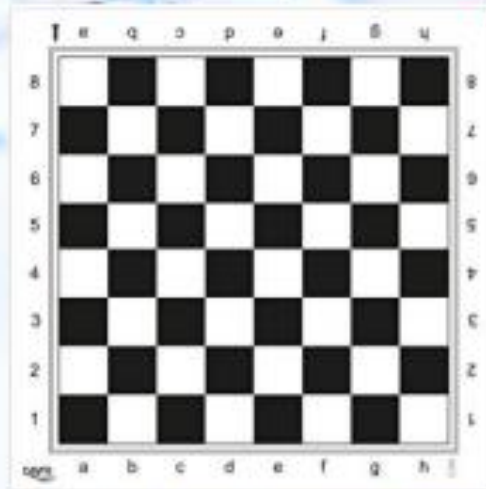
**Al finalizar, socializar con los demás grupos la actividad realizada.**

## Actividad en casa



El **Área**, es un espacio que se encuentra comprendido entre ciertos límites. Por ejemplo, el tablero de ajedrez está limitado, donde cada lado mide 8 cm.

8 cm



8 cm

Formula del Área de un cuadrado

$$A = l \times l$$

Siendo A = Área

y l = lado

$$A = 8 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}$$

$$A = 64 \text{ cm}^2$$

Recuperado de: <https://www.amazon.es/T90-PIEZAS-TABLERO-AJEDREZ-45X45/dp/B01MUG3W58>

Con ayuda de un familiar mencioné 2 figuras, objetos o lugares que haya visto y que sean similares a la forma del cubo. Dibújelas en el espacio asignado.

Imagen 1



Nombre \_\_\_\_\_

Imagen 2

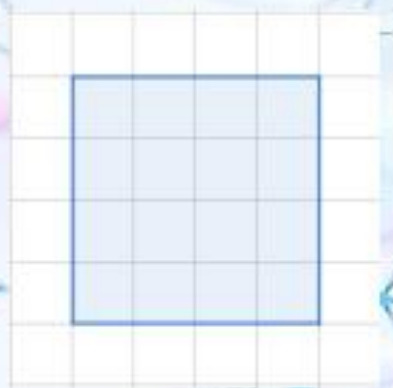


Nombre \_\_\_\_\_

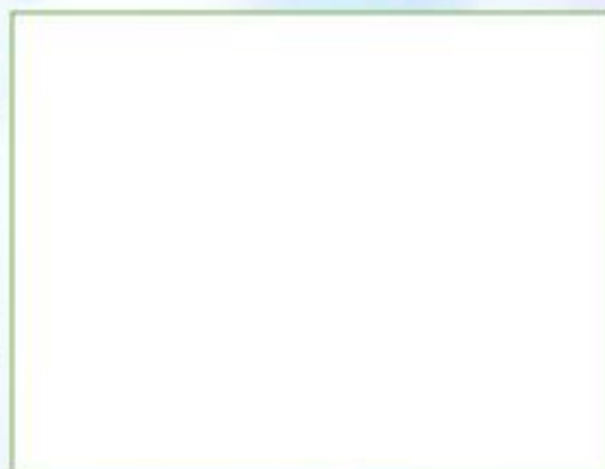
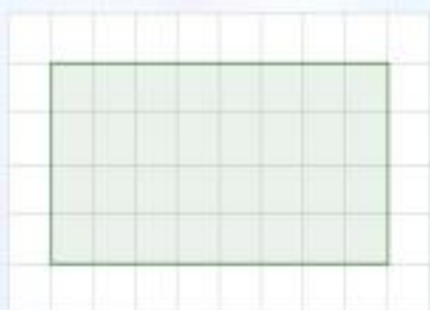
Encuentre el perímetro y el área (tenga en cuenta que cada cuadro pequeño representa 2 cm), de las figuras que se muestran a continuación.

Realiza los procedimientos en el espacio asignado

1.



2.



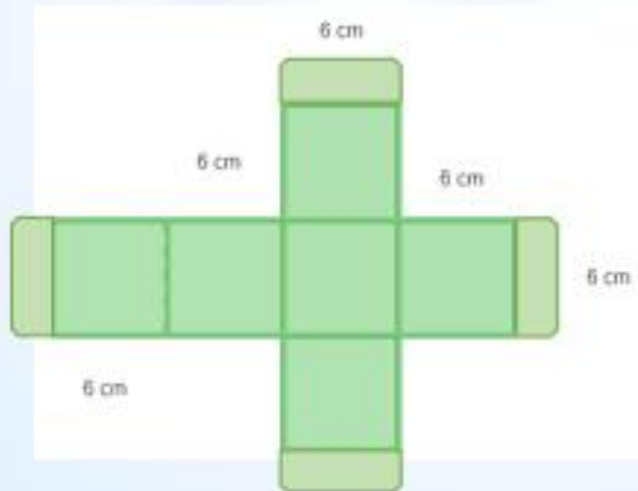
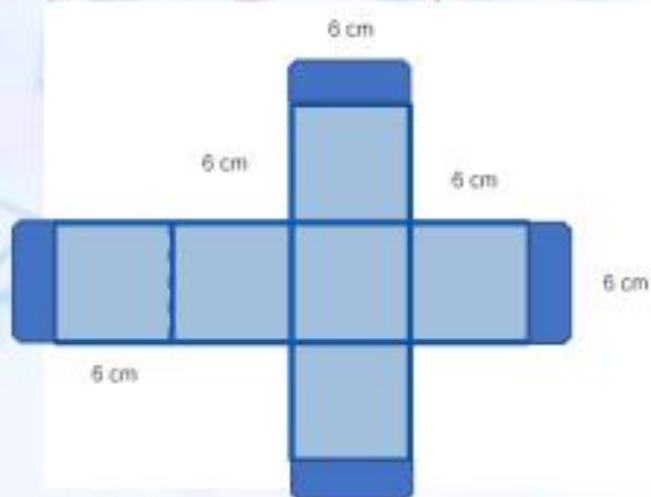
3.



**Al finalizar, socializar la actividad con el docente.**

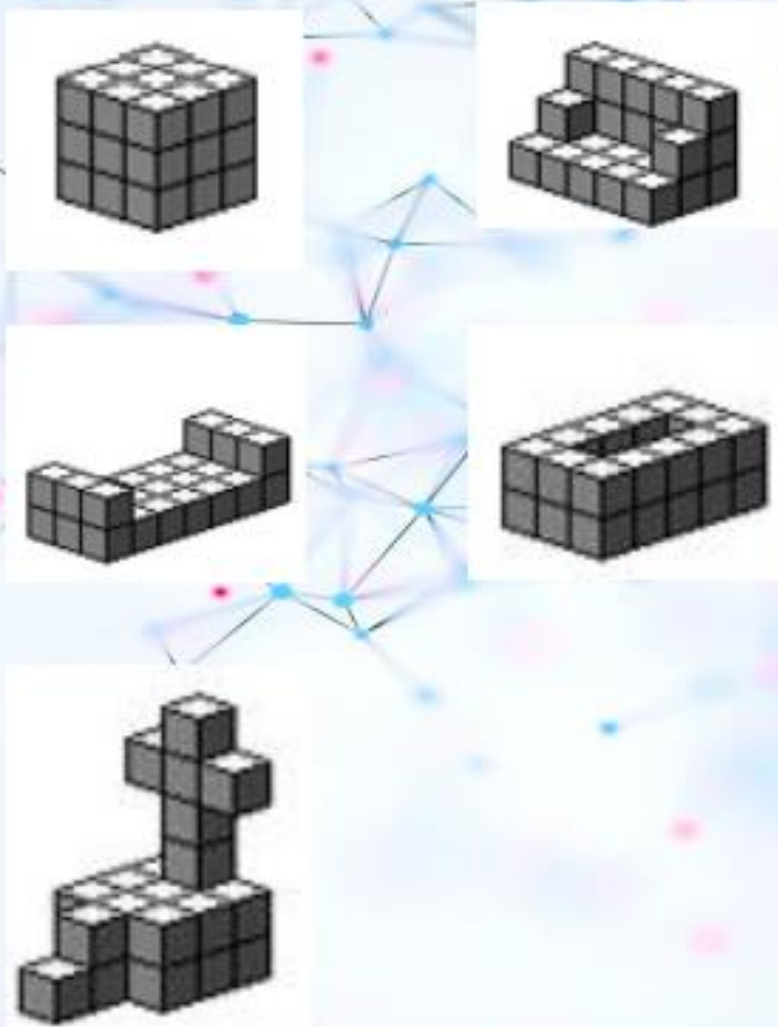
## Tercera sesión

Para esta actividad, en grupos de cinco estudiantes cada integrante deberá dibujar los módulos de cubos, 4 veces en dos octavos de cartulina, 2 de color azul y 2 de color verde con las medidas que se indican en cada imagen, luego recortarlos y armarlos.



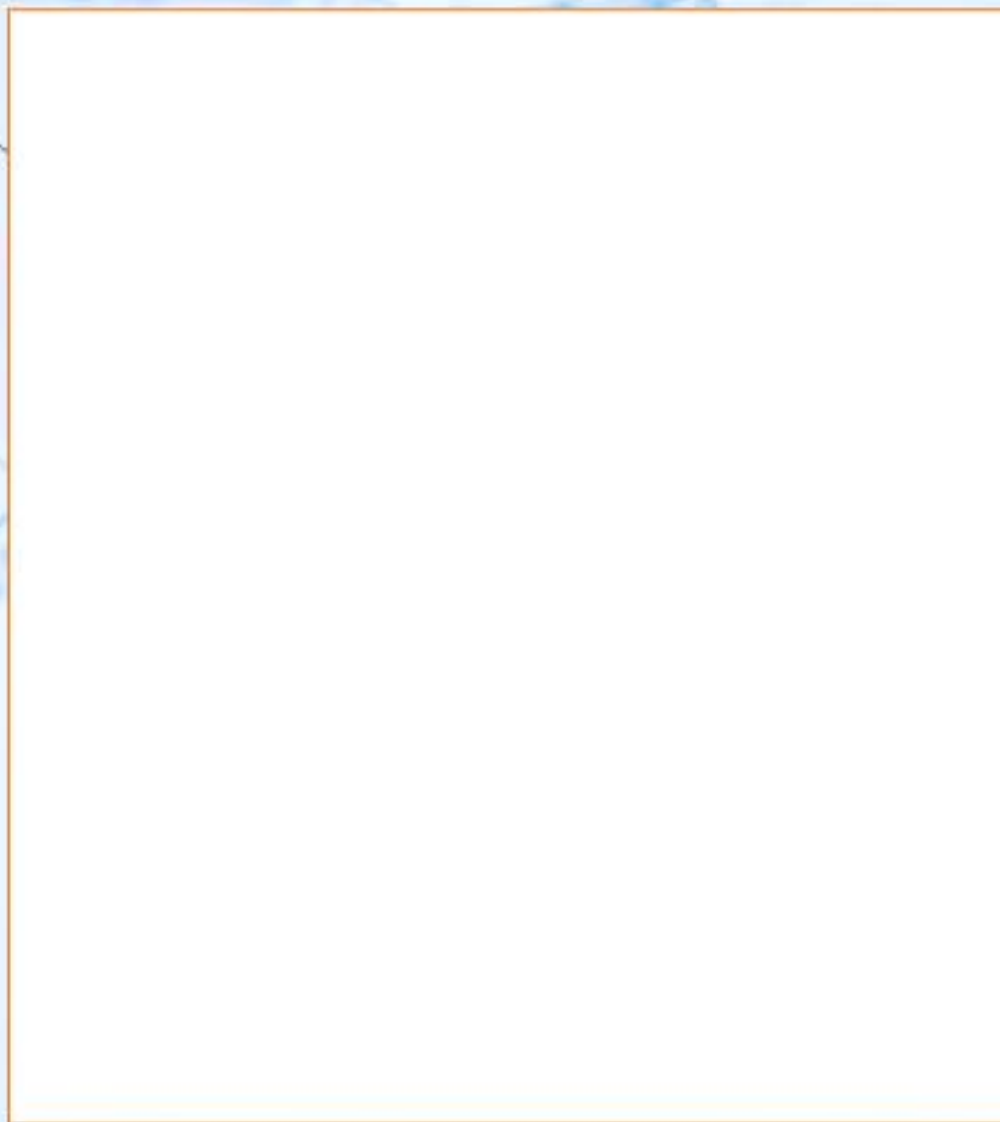


En grupo se debe armar cada figura de las que se muestran a continuación.



Recuperado de: <http://www.tocsmates.com/el-cubo-soma/>

Luego cada estudiante relacionará la figura recreada con objetos de la vida real y los dibujará en el siguiente espacio.



Finalmente, cada grupo socializará la actividad realizada.



## Actividad en casa

Recuerda que el volumen es la cantidad de espacio que ocupa un objeto. Por ejemplo, un cubo ocupa un espacio en el universo.

Para hallar el volumen de un cubo, se eleva una de sus aristas al cubo

Es decir:

$$\text{Volumen} = \text{arista} \times \text{arista} \times \text{arista} = \text{arista}^3$$

Como se muestra a continuación:



Donde  $a = \text{arista}$

$$V = a \times a \times a \quad \text{ó} \quad V = a^3$$

$$V = 3u \times 3u \times 3u$$

$$V = 27u^3$$

Ó

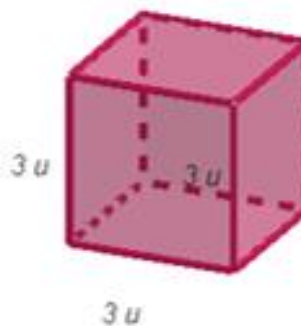
$$V = a^3$$

$$V = (3u)^3$$

$$V = 27u^3$$

Y

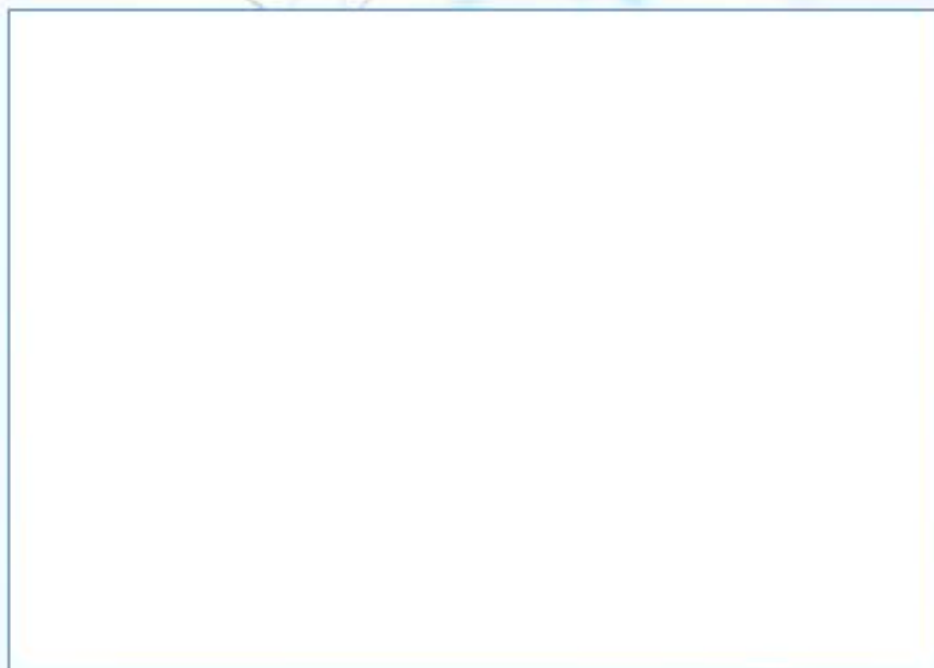
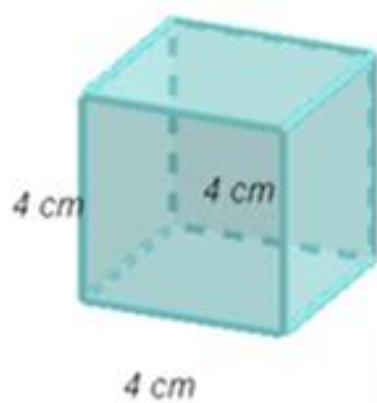
$u = \text{unidades}$



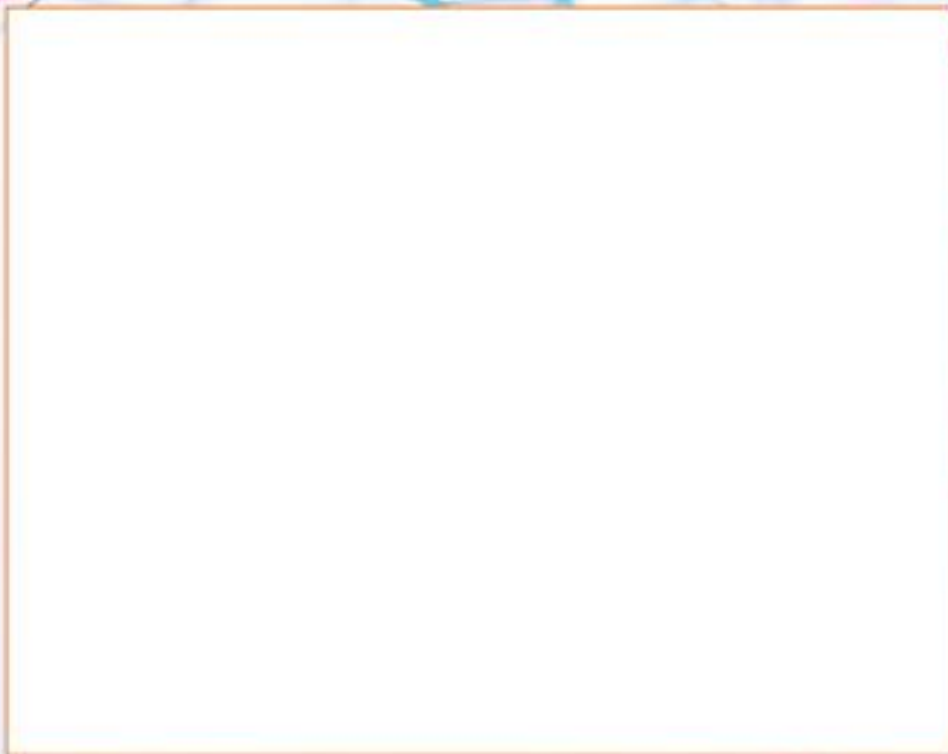
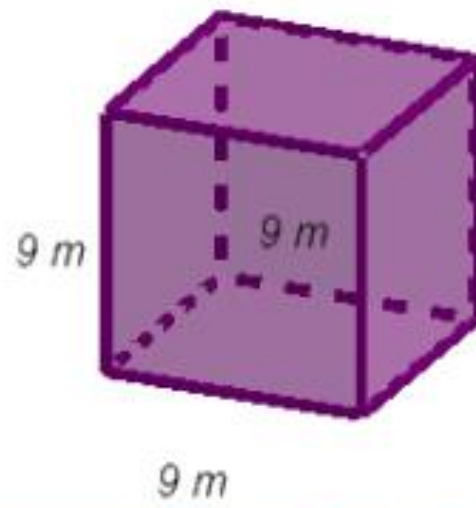
A partir de lo anterior, realice la siguiente actividad.

Halle el área y el volumen de cada cubo realizando los procedimientos en el espacio indicado.

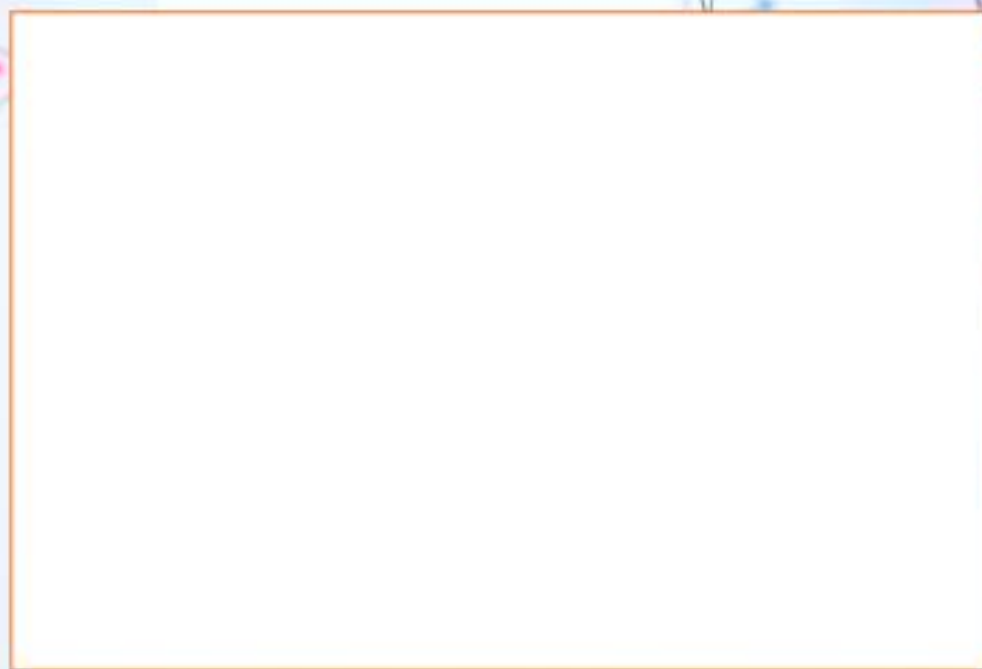
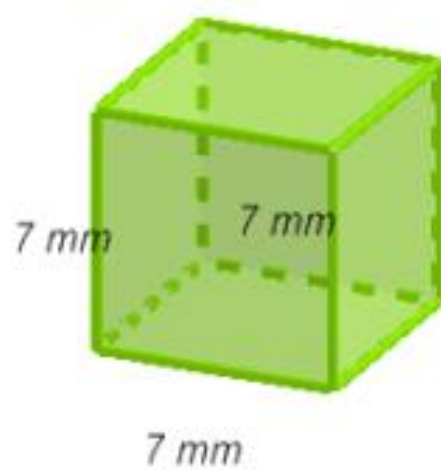
1.



2.



3.



**Al finalizar, socializar la actividad con el docente.**

*¿Sabías antes...*

...qué es un vértice?

Sí  No

...qué es área?

Sí  No

...qué es volumen?

Sí  No

¿Qué relación existe entre la longitud y el área?

---



---



---



---

Con tus familiares dialogue acerca de qué relación existe entre área y volumen.

---



---



---



---

Marca con un emoji de acuerdo a lo logrado.

Aspecto	Alto 😊	Bueno 😊	Bajo 😊
Logre el objetivo de la unidad			
Identifico que es un cubo y sus características			
Expreso mis ideas coherentemente			

# A construir "PIRÁMIDES" Egipcias

TEMA: Construcción de la Pirámide

**Objetivo:** Calcular el área y el volumen de las diferentes pirámides para identificar y asociar los elementos de los diferentes poliedros.

**Tiempo:** 2 sesiones, de 45 minutos cada una.



## Primera sesión

En el siguiente gráfico se muestra una pirámide con todos sus elementos, obsérvalo.



Recuperado de: <https://cienciamatematica.com/geometria/solidos-geometricos/piramide>

✚ ¿Qué relación existe entre la pirámide y el cubo?

---

---

---

---

✚ ¿Qué entiende por caras y cuántas tiene la pirámide?

---

---

✚ ¿Qué entiende por vértice y cuántos tiene la pirámide?

---

---

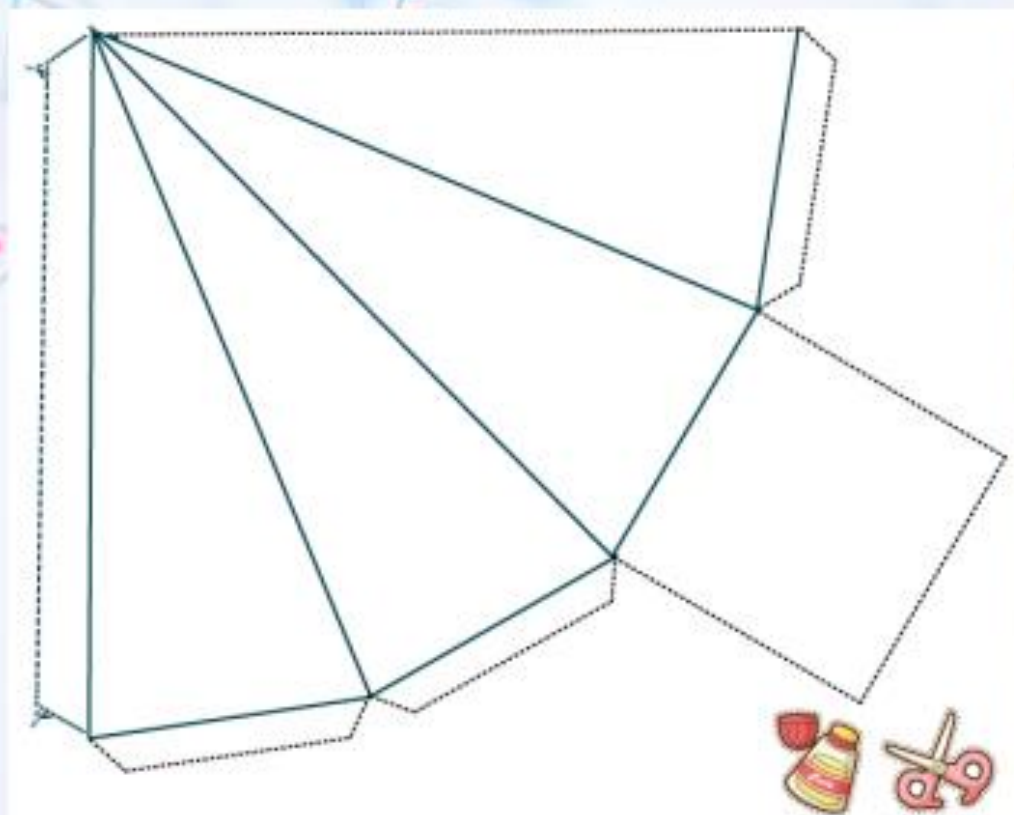
✚ ¿Qué es una arista y cuántas tiene la pirámide?

---

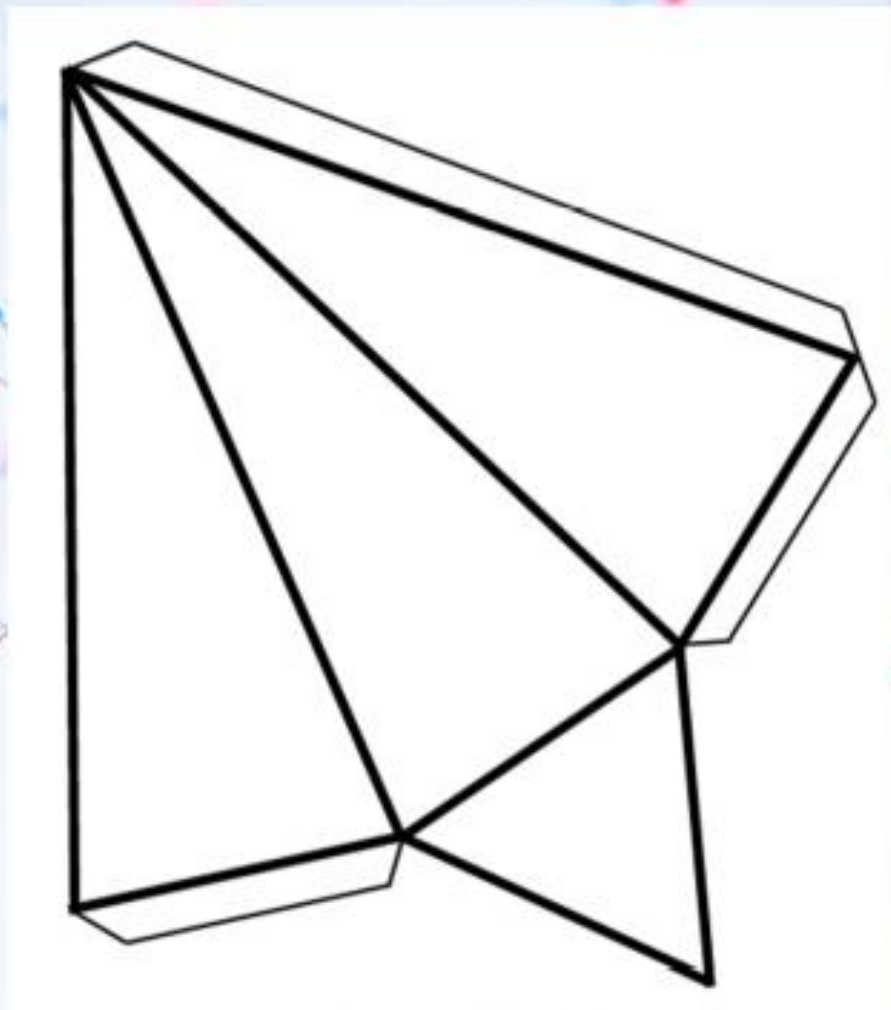
---



Para esta actividad se adjunta los modelos de la pirámide, que previamente deberá, recortar y pegar en cartulina, para su posterior construcción.



Recuperado de: <https://www.mundoprimeria.com/recursos-matematicas/cuerpos-geometricos>



Recuperado de: <https://www.pinterest.es/pin/826199494110985097/>



Recuerda que el **perímetro** de un triángulo es igual a la suma de todos sus lados. Por ejemplo, en la imagen del barco se muestra un triángulo equilátero donde cada lado mide 5 unidades.

Formula del perímetro del triángulo

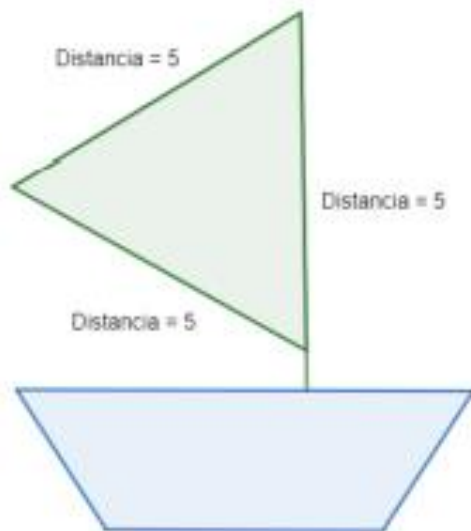
Siendo  $P$  = Perímetro

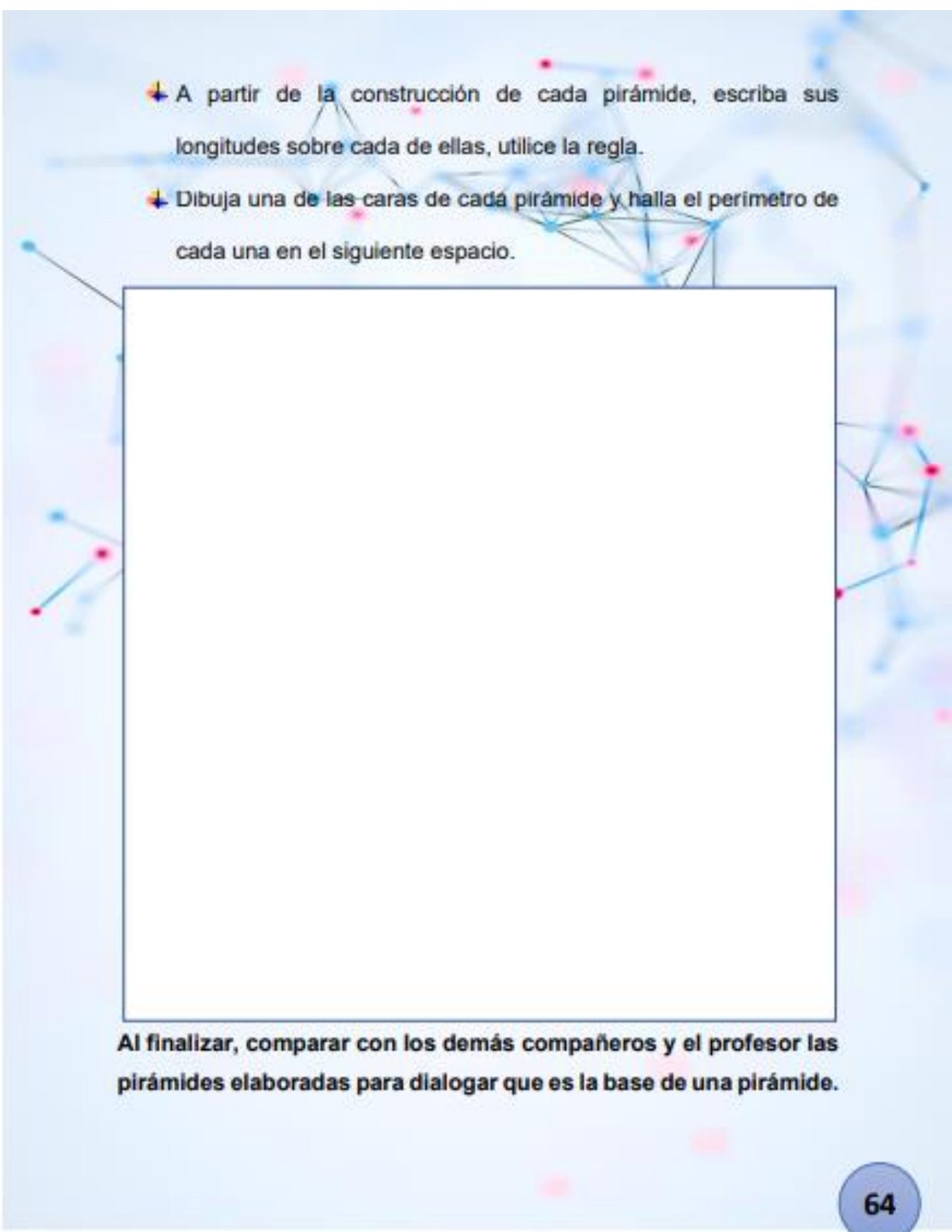
Y  $l$  = Lado

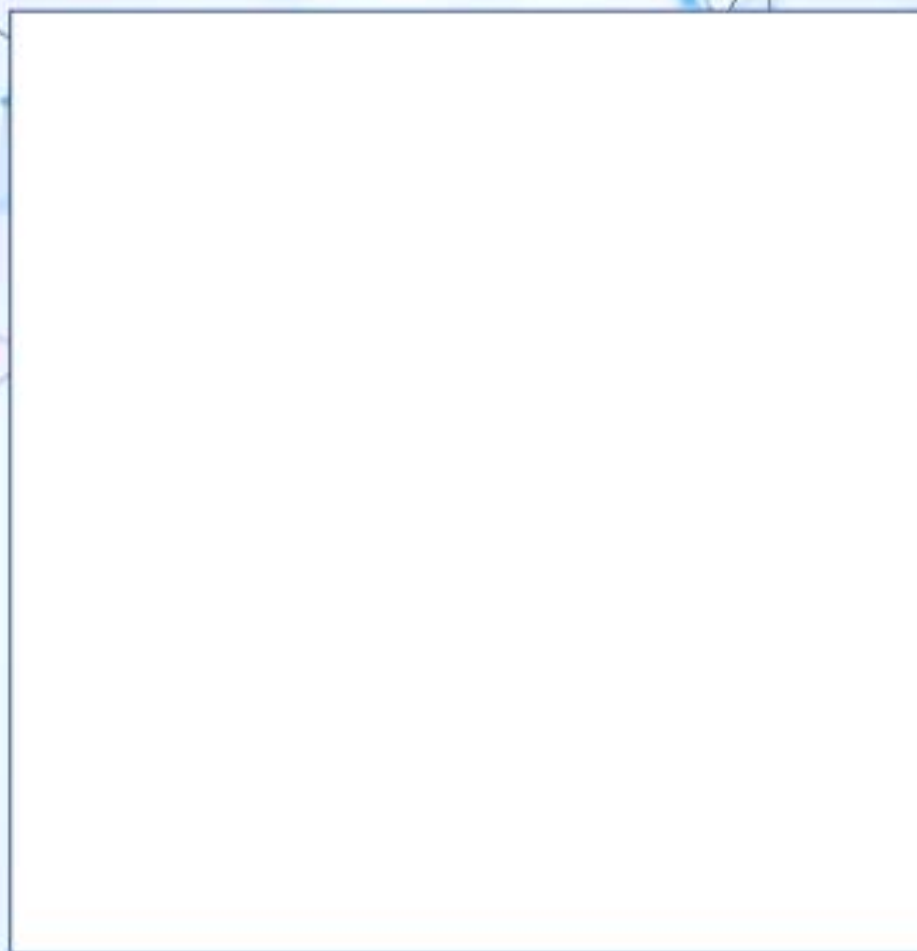
$$P = l + l + l$$

$$P = 5 + 5 + 5$$

$$P = 15 \text{ unidades}$$



- 
- ✚ A partir de la construcción de cada pirámide, escriba sus longitudes sobre cada de ellas, utilice la regla.
  - ✚ Dibuja una de las caras de cada pirámide y halla el perímetro de cada una en el siguiente espacio.



**Al finalizar, comparar con los demás compañeros y el profesor las pirámides elaboradas para dialogar que es la base de una pirámide.**

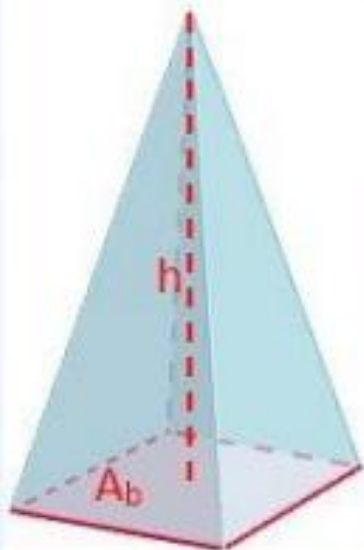
## Actividad en casa



El volumen de una pirámide es un tercio del área de la base de la pirámide ( $A_b$ ) y su altura ( $h$ ).

$$\text{Volumen} = \frac{1}{3} \cdot A_b \cdot h$$

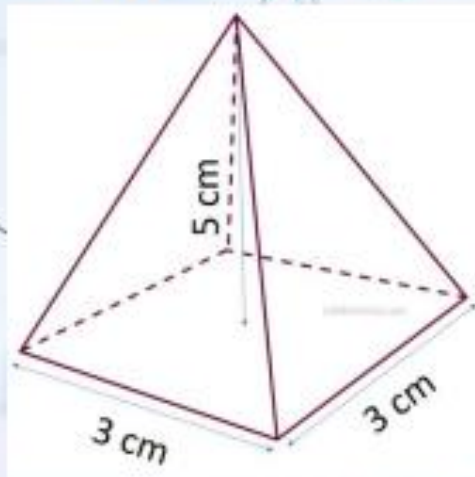
donde  $A_b$  es el área de la base y  $h$  es la altura de la pirámide.



Recuperado de: <https://www.universoformulas.com/matematicas/geometria/volumen-piramide/>



Por ejemplo:



Hallar el volumen de la siguiente pirámide usando la fórmula dada:

$$\text{Volumen} = \frac{1}{3} \cdot A_b \cdot h$$

Recuperado de: <https://www.celebrima.com/ejemplo-y-formula-volumen-de-una-piramide-base-cuadrangular/>

Se halla el Área del cuadrado

$$\text{Área} = l \cdot l$$

$$\text{Área} = 3 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm}$$

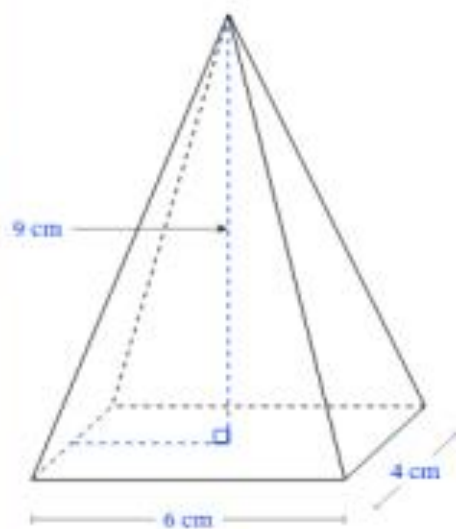
$$\text{Área} = 9 \text{ cm}^2$$

$$\text{Volumen} = \frac{1}{3} \cdot A_b \cdot h$$

$$\text{Volumen} = \frac{1}{3} \cdot 9 \text{ cm}^2 \cdot 5 \text{ cm}$$

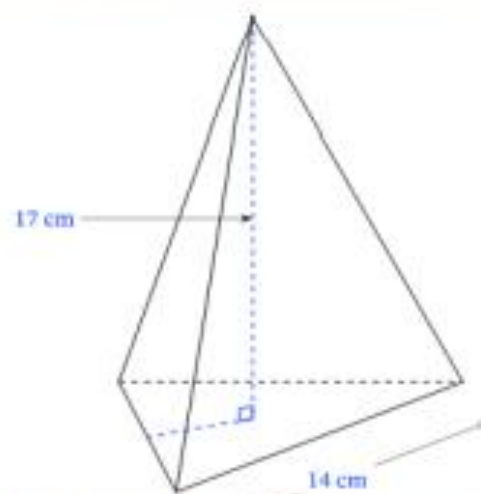
$$\text{Volumen} = 15 \text{ cm}^3$$

A partir de lo anterior, observa las siguientes pirámides y halle el volumen de cada una de ellas haciendo el procedimiento en su respectivo cuadro.

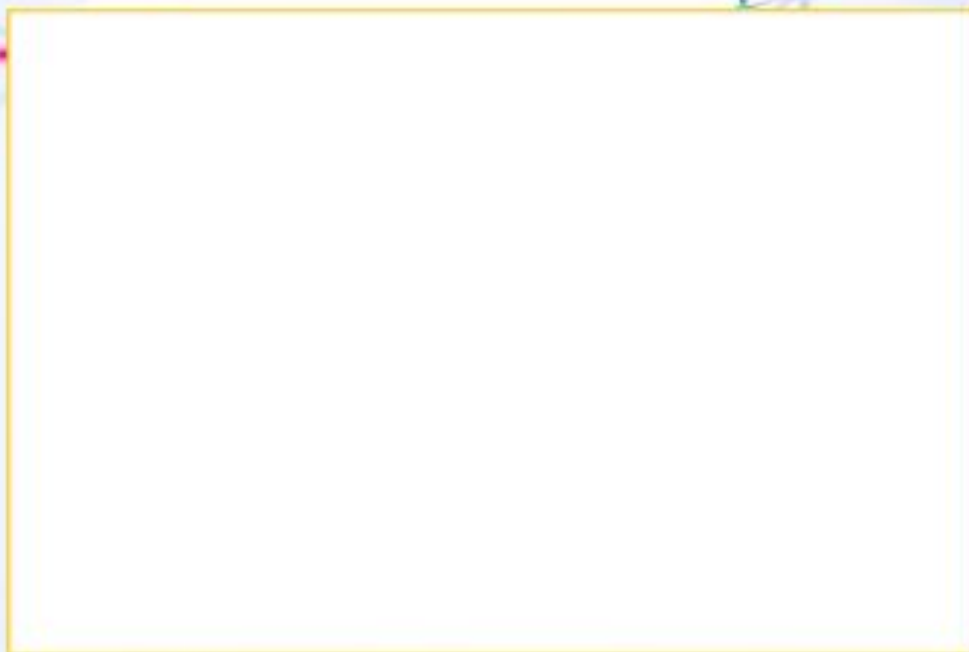


Recuperado de: <https://www.nagwa.com/es/worksheets/303164690458/>

--



Recuperado de: <https://www.naqwa.com/es/worksheets/303164690458/>



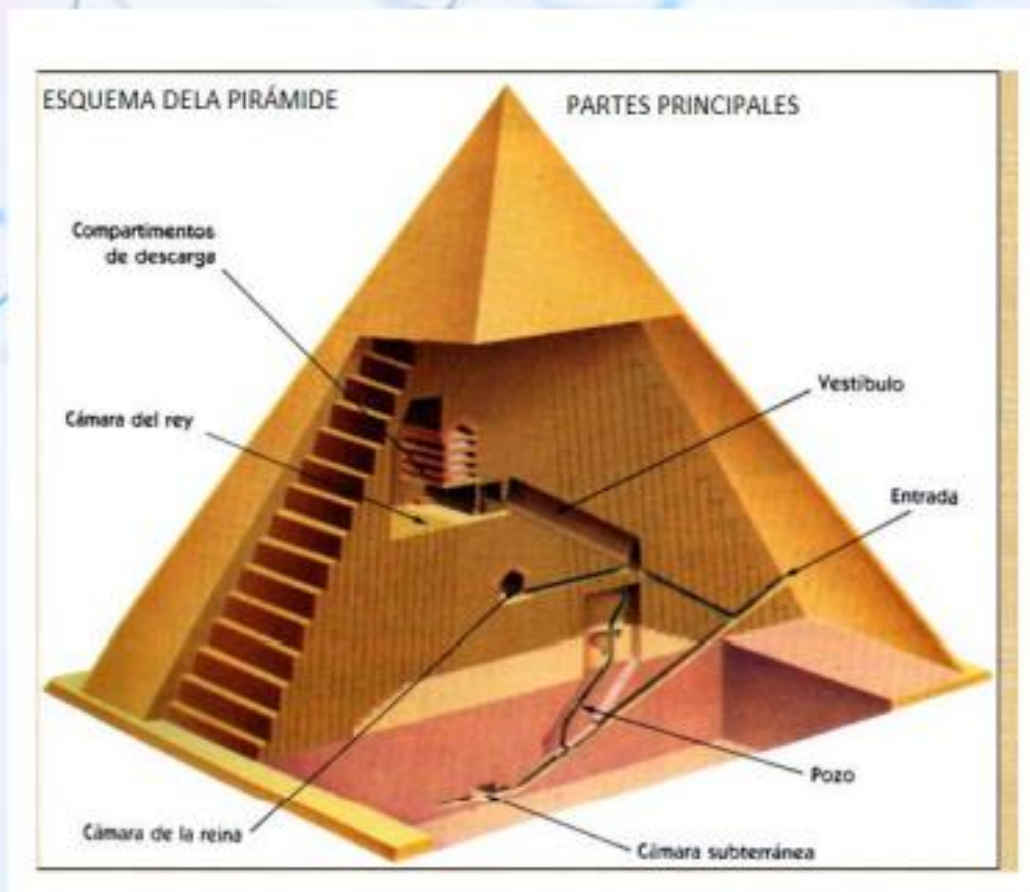
**Al finalizar, socializar con el docente la actividad realizada.**



## Segunda sesión

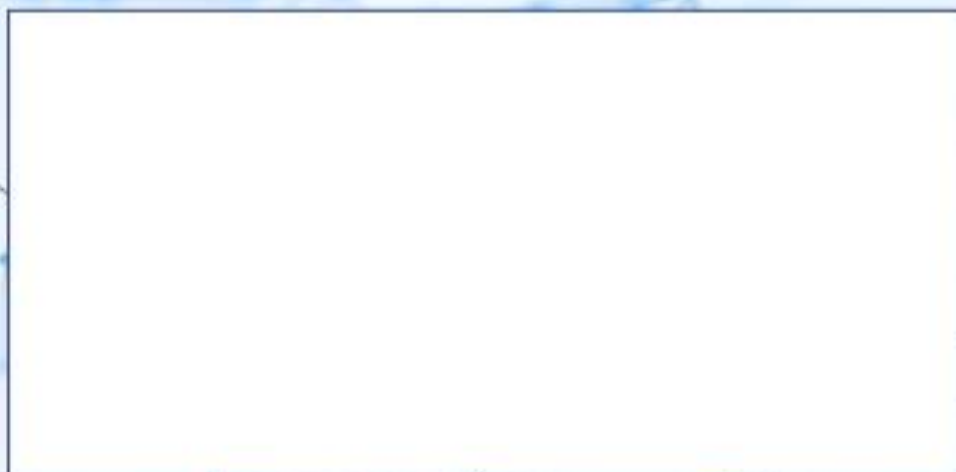
Observe la siguiente imagen y en grupo de tres estudiantes responda las siguientes preguntas.

Esquema de una Pirámide Egipcia.



Recuperado de: <https://matematicasconmuchotrupo.wordpress.com/2015/03/06/las-piramides-en-egipto/>

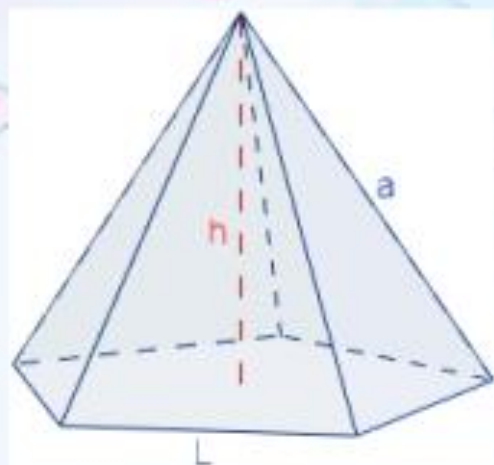
- ✚ ¿Con qué elementos geométricos se puede relacionar la imagen?  
Dibuje mínimo 2 en el siguiente espacio y nómbralos.



- ✚ ¿Con qué elementos de la vida cotidiana se puede relacionar las imágenes dibujadas anteriormente?  
Dibuje mínimo 2 en el siguiente espacio y nómbralos.



La siguiente imagen es una pirámide pentagonal y recibe su nombre debido a la base del polígono pentagonal sobre el cual se originan sus cinco caras triangulares.



Recuperado de:

<https://www.problemasyequaciones.com/geometria3D/volumen/Johnson/J2/calculadora-area-yvolumen-formulas.html>

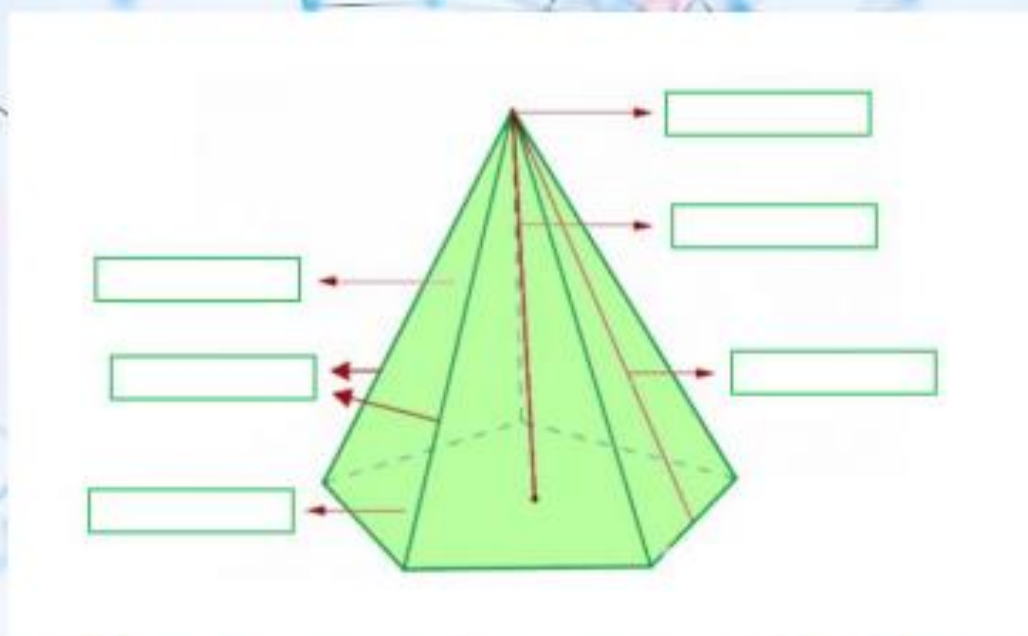
Donde,

$L$  = Lado del pentagono de la base

$h$  = altura de la pirámide

$a$  = aristas laterales

Observe la siguiente pirámide pentagonal y luego complete los espacios en blanco de cada una de las partes de la pirámide.



A partir de la pirámide pentagonal responda las siguientes preguntas.

✚ ¿Qué relación existe entre la pirámide pentagonal y la pirámide cuadrangular?

---



---



---



---

✚ ¿Cuántas caras tiene la pirámide pentagonal?

---

✚ ¿Cuántos vértice tiene la pirámide pentagonal?

---

✚ ¿Cuántas aristas tiene la pirámide pentagonal?

---

✚ ¿Qué características tiene una pirámide que tenga como base 6 lados? Dibuje y nombre dicha pirámide en el siguiente espacio.



**Características:**

---

---

---

---

---

---

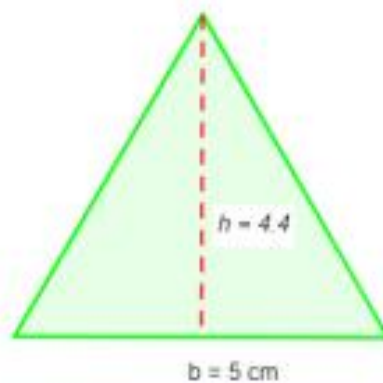
**Al finalizar, socializar con el docente la actividad realizada.**



## Actividad en casa



Recuerda que el **área** de un triángulo de altura  $h$  y base  $b$  es la mitad del producto de la altura por la base. Como se muestra en el siguiente triángulo equilatero.



Donde,

$A = \text{área}$

$h = \text{altura}$

$b = \text{base}$

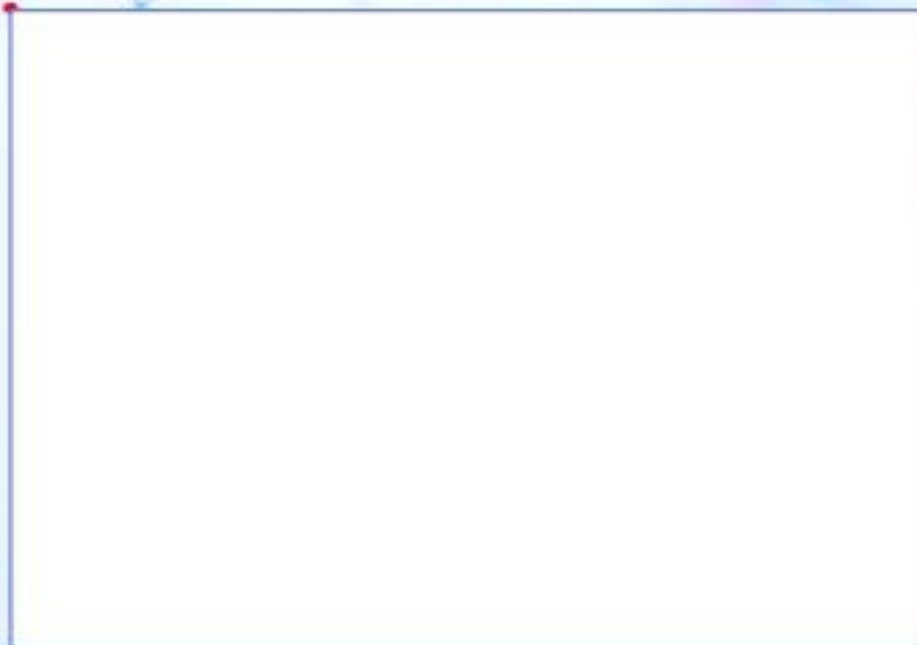
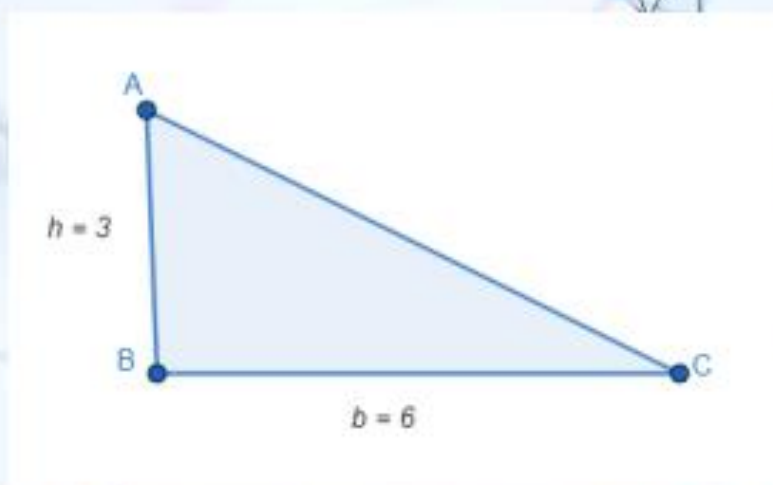
$$A = \frac{b \times h}{2}$$

$$A = \frac{5 \text{ cm} \times 4.4 \text{ cm}}{2}$$

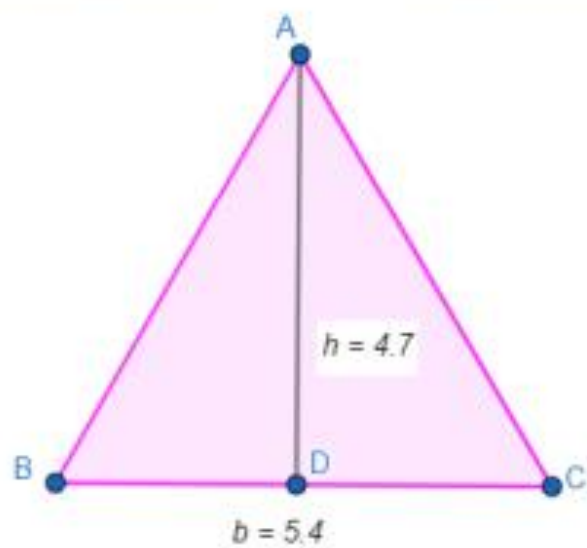
$$A = 11 \text{ cm}^2$$

A partir de lo anterior, observa los siguientes triángulos y halle el área de cada una de ellos tomando cada longitud en **cm** haciendo el procedimiento en su respectivo cuadro.

1.

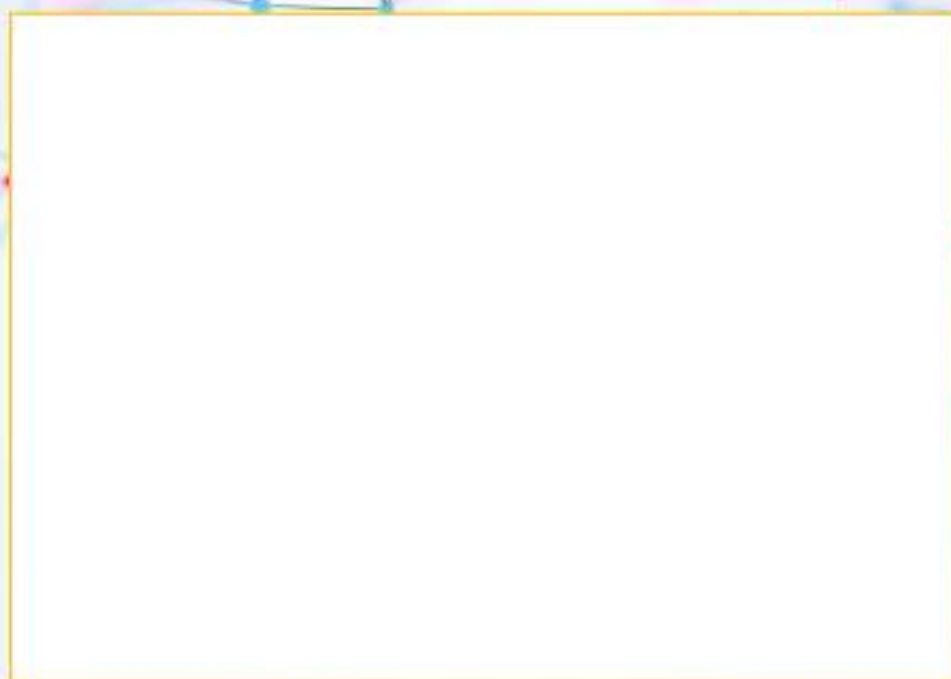
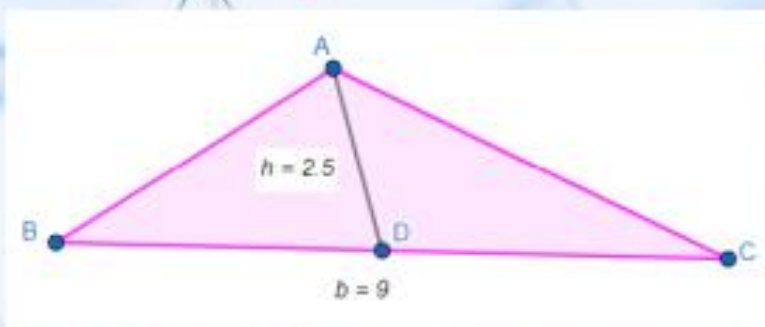


2.





3.



**Al finalizar, socializar con el docente la actividad realizada.**

### ¿Sabías antes...

- ...qué es una pirámide?      Sí       No
- ...qué la base de una pirámide?      Sí       No
- ...qué es volumen?      Sí       No

¿Qué características tiene la pirámide que no tenga el cubo?

---



---



---

Con sus familiares habla acerca de las características una pirámide y como se pueden nombrar a medida que aumentan los lados de la base de cada pirámide.

---



---



---

Marca con un emoji de acuerdo a lo logrado.

Aspecto	Alto 😊	Bueno 😊	Bajo 😊
Logré el objetivo de la unidad			
Identifico qué es una pirámide			
Expreso mis ideas coherentemente			

The background of the slide is a light blue gradient with a complex, abstract network of interconnected nodes and lines. The nodes are represented by small blue and red dots, and the lines are thin, dark blue or black, forming a web-like structure that resembles a molecular or network diagram. The overall aesthetic is clean and modern, with a focus on geometric patterns.

**Finalizando un  
viaje por el  
camino de la  
Geometría.**

Colegio: \_\_\_\_\_

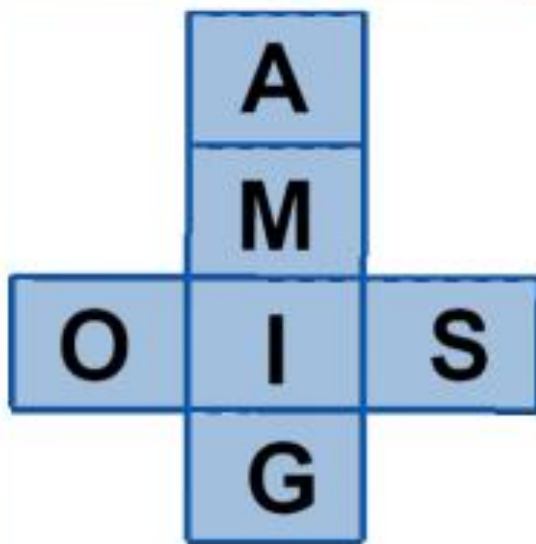
Nombre: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

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

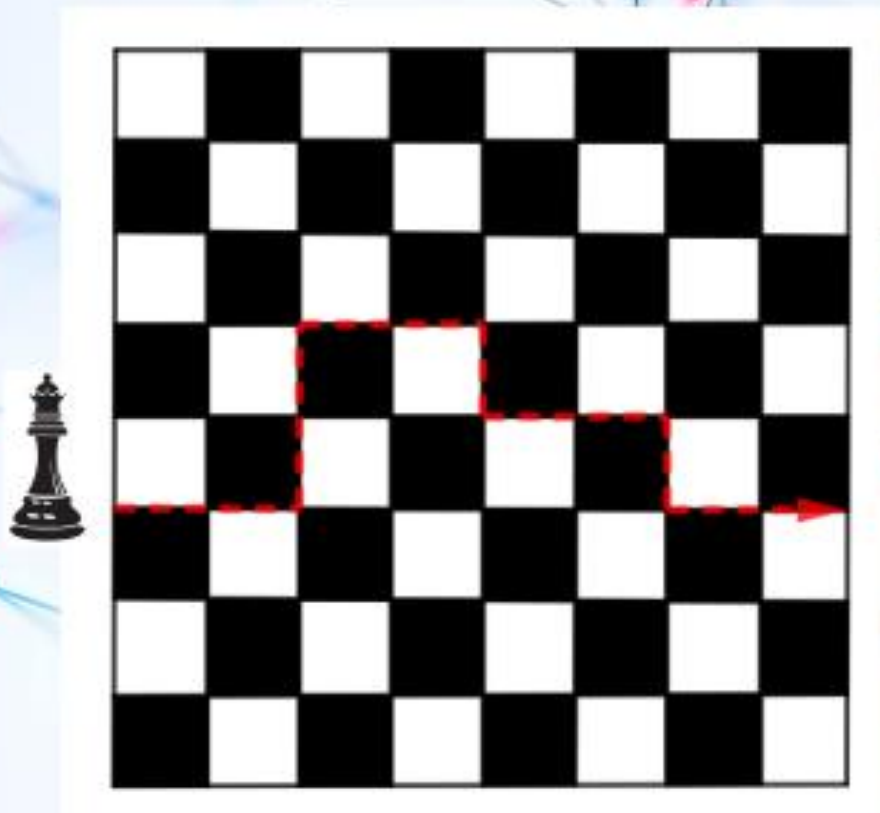
• **Objetivo:** *Describo las propiedades de los polígonos y algunos sólidos como parte de mi proceso de aprendizaje de la geometría.*

1. Observe el siguiente cubo, tiene las letras de la palabra AMIGOS, como se ve en la figura. La figura que NO corresponde a la imagen del cubo presentado es:



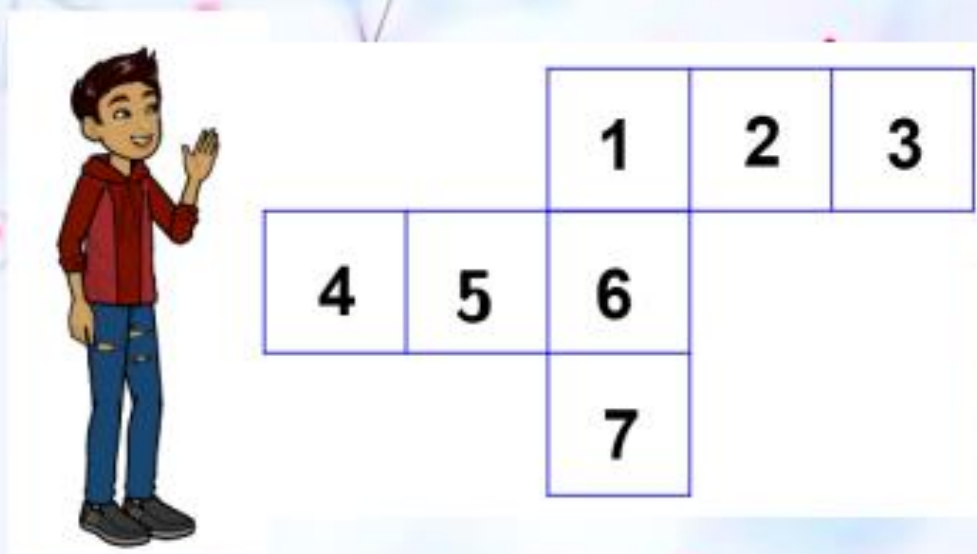


2. La figura muestra un tablero de ajedrez en el cual la ficha de la Dama negra avanza por la línea roja que se muestra en el tablero, para ello cada casilla tiene un área de  $9 \text{ cm}^2$ . La longitud que tiene la línea roja por la cual avanza la ficha de la Dama negra es:



- a. 24 cm
- b. 30 cm
- c. 12 cm
- d. 36 cm

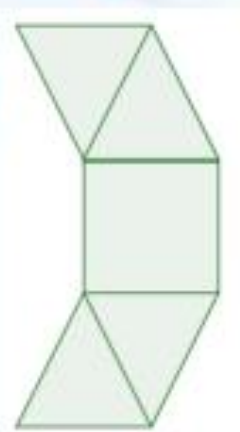
3. Pitágoras desea construir un cubo a partir de su desarrollo en una hoja de papel. Pero por error, él dibujó 7 cuadrados en vez de 6. El cuadrado que debe remover para construir el cubo es:



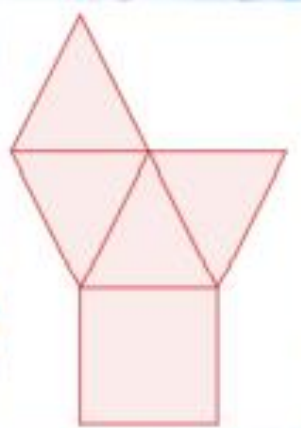
- a. Sólo el 4
- b. Sólo el 7
- c. Sólo el 3, el 4 ó el 7
- d. Sólo el 3 ó el 7

4. De las siguientes figuras, la que NO permite armar una pirámide es:

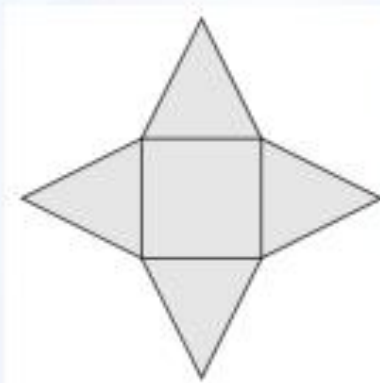
a.



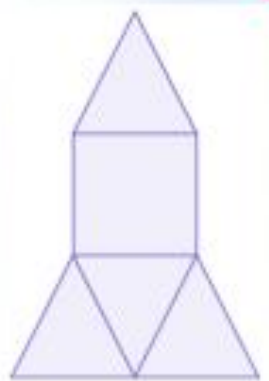
c.



b.

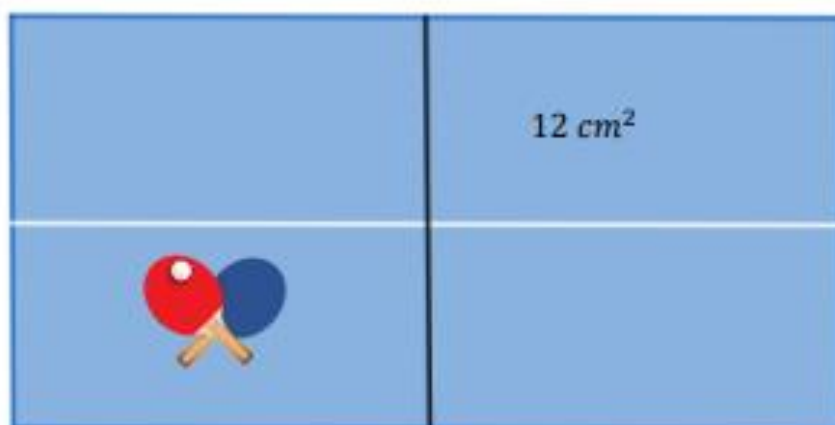


d.



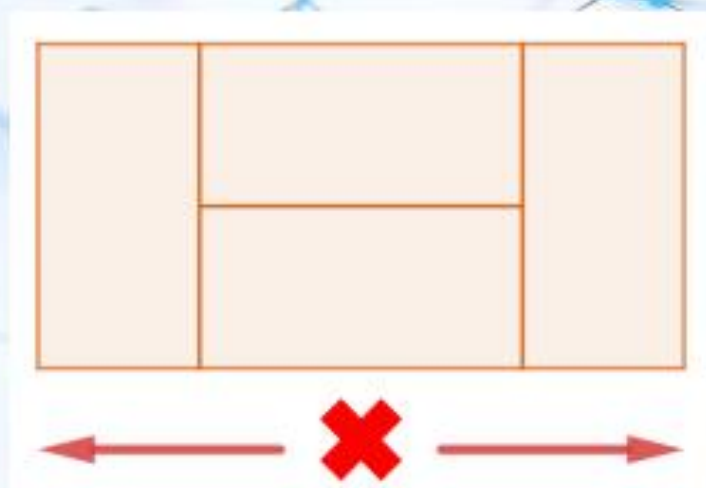


5. El área de una mesa pequeña de Ping Pong es de  $12 \text{ cm}^2$  como se muestra en la figura, si cada uno de sus lados mide un número entero en centímetros. De las siguientes magnitudes, la que corresponde al perímetro del rectángulo es:



- a. 20 cm                      c. 28 cm  
b. 26 cm                      d. 32 cm

6. Con cuatro rectángulos pequeños idénticos se forma un rectángulo grande, como muestra la figura. Si el lado menor del rectángulo grande mide  $20\text{ cm}$ , la longitud de la **X** es:



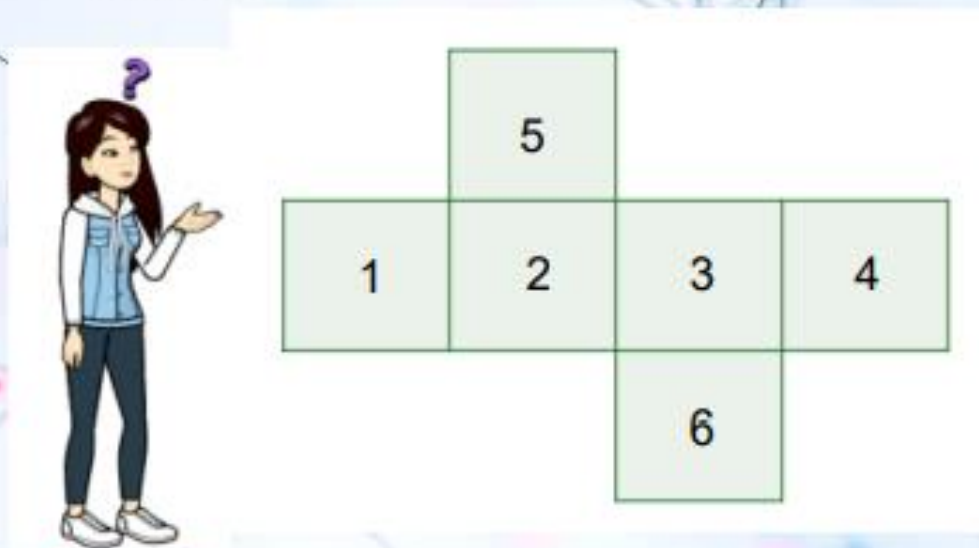
a.  $40\text{ cm}$

c.  $20\text{ cm}$

b.  $30\text{ cm}$

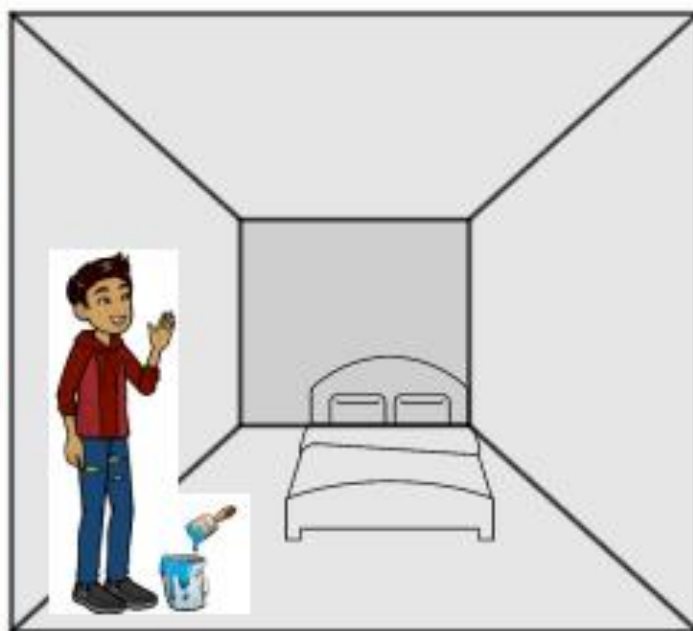
d.  $60\text{ cm}$

7. La imagen muestra el desarrollo de un cubo con las caras numeradas. Hipatia suma correctamente los números en cada par de caras opuestas. Los tres resultados que ella obtuvo son:



- a. 4, 6, 11.
- b. 4, 5, 12.
- c. 5, 7, 9.
- d. 5, 8, 8.

8. Pitágoras va a pintar su habitación con 1 Galón de pintura de color azul, incluyendo techo, pared y piso, pero no sabe cuál es el volumen de su cuarto. Ayúdelo a calcular el volumen del cuarto en metros cúbicos, cuyas dimensiones son: 3 metros de largo, 30 decímetros de ancho y 3 metros de alto.



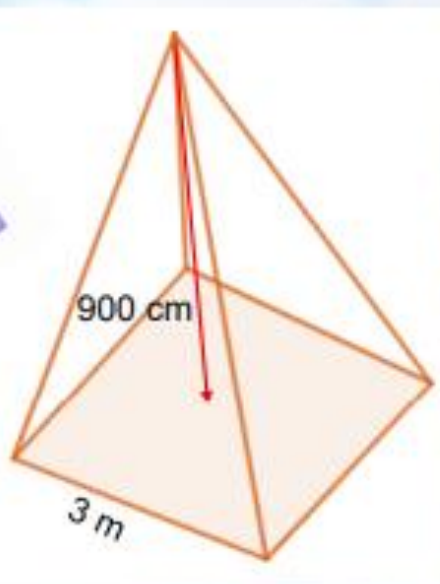
a.  $270 \text{ cm}^2$

c.  $27 \text{ cm}^2$

b.  $27 \text{ cm}$

d.  $27 \text{ cm}^3$

9. Hipatia y Pitágoras compraron una carpa en forma de pirámide para acampar, el manual muestra la imagen de la carpa con sus respectivas medidas. Ayúdela a calcular el volumen de la carpa, para saber si los dos pueden acampar en ella.



a.  $81 \text{ cm}^2$

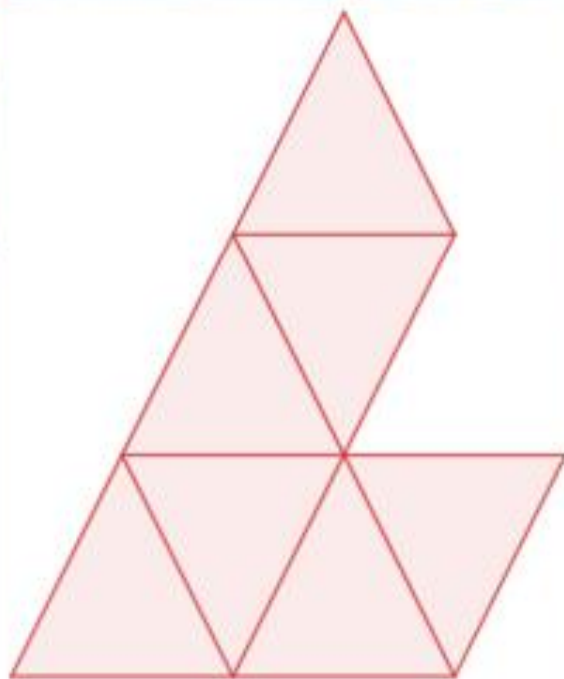
b.  $27 \text{ cm}^3$

c.  $27 \text{ cm}^2$

d.  $9 \text{ cm}^3$



10. Usando 7 triángulos equiláteros Hipatia formó la figura que se muestra a continuación, tenga en cuenta que el perímetro de uno de los triángulos es de  $6\text{ cm}$ . El resultado que ella obtuvo al sacar el perímetro de la figura que formó es:



- a.  $18\text{ cm}$   
b.  $27\text{ cm}$   
c.  $9\text{ cm}$   
d.  $21\text{ cm}$

*¿Sabías antes...*

¿Qué aprendiste de lo visto en la cartilla?

---



---



---

Con tus familiares dialogue acerca sobre los personajes presentados en la cartilla.

---



---



---

Marca con un emoji de acuerdo a lo logrado.

Aspecto	Alto 🤩	Bueno 😊	Bajo 😞
Logre el objetivo de la unidad			
Tengo claros los conceptos de área, perímetro y volumen.			
Expreso mis ideas coherentemente			

