



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN – LEON

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE MATEMATICA

TEMA

PROPUESTA METODOLÓGICA

**PARA LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LOS CUERPOS
SÓLIDOS EN TERCER AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

ELABORADO POR:

Bra. *Jessenia Jiménez Castillo*

Bra. *Verónica Danixia Olivas Pichardo*

Br. *José de Jesús Ortiz Manzanares*

Bra. *Karel Ramona Ramírez Olivares*

PARA OPTAR AL TITULO DE:

**LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MENCION MATEMATICA EDUCATIVA Y COMPUTACION**

TUTOR

Lic. *RONALD LÓPEZ FLORES*

LEON, JUNIO, 2008

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo a Dios, nuestros Padres y hermanos por ser ellos los pilares fundamentales que nos sostuvieron en los momentos difíciles de nuestra vida y por compartir con nosotros la alegría de nuestros logros alcanzados, por sus consejos y confianza que depositaron en nosotros.

A nuestros maestros y compañeros por habernos apoyado y a todas aquellas personas que de una u otra manera influyeron en nuestra formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios, nuestro señor y salvador por habernos iluminado y llenado de sabiduría e inteligencia para alcanzar cada una de nuestras metas propuestas y por permitirnos culminar este trabajo con mucho éxito.

A nuestros padres por apoyarnos incondicionalmente en todos los procesos de nuestra vida espiritual, social y económicamente.

A nuestros maestros por la formación integral ya que ellos son los principales autores de la adquisición de nuestros conocimientos como profesionales.

I N D I C E

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES	3
III.	JUSTIFICACIÓN	5
IV.	DIAGNÓSTICO	6
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
VI.	OBJETIVOS	10
VI.1.	Objetivo general	10
VI.2.	Objetivos específicos	10
VII.	MARCO TEÓRICO	11
VII.1.	Definición de competencias	11
VII.2.	Importancia de la enseñanza por competencia	13
VII.3.	Clasificación y tipos de competencias	14
VII.4.	¿Qué son los indicadores de logros?	15
VII.5.	Planeamiento didáctico	15
VII.6.	La evaluación de los aprendizajes basados en competencias	17
VII.7.	Importancia del estudio de la Geometría	20
VII.8.	La Geometría en Educación	20
VII.9.	El carácter formativo de la Geometría	22
VII.10.	Finalidades de la enseñanza de la Geometría	23
VII.11.	El espacio físico y el geométrico	23
VIII.	DISEÑO METODOLÓGICO	24

IX.	RESULTADOS	27
IX.1.	Análisis de la matriz de contenidos de matemáticas referentes a los cuerpos sólidos	27
IX.2.	Resultados de la encuesta aplicada a los/as estudiantes de Tercer Año de Educación Secundaria	27
IX.3.	Resultados del cuestionario aplicado a los/as profesores/as de Matemáticas	39
IX.4.	Resultados de la encuesta aplicada a la Directora del Instituto Nacional de Villanueva	42
X.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	44
XI.	PROPUESTA METODOLOGICA	46
XI.1.	Propósitos de la propuesta metodológica	46
XI.2.	Estrategias generales de la propuesta	47
XI.3.	Evaluación	48
XI.4.	Distribución de contenidos	51
XI.5.	Planeamiento didáctico de la propuesta	55
XI.6.	Distribución temporizada de las actividades	102
XII.	CONCLUSIONES	103
XIII.	RECOMENDACIONES	104
XIV.	BIBLIOGRAFÍA	106
XV.	ANEXOS	108

I. INTRODUCCION

La enseñanza de las matemáticas ha sido una labor que ha requerido contar con la capacidad profesional de los/as profesores/as, los que deben tener además de una sólida formación científica, una serie de herramientas pedagógicas y metodológicas a fin de facilitar el aprendizaje de los/as estudiantes.

Uno de los retos más grandes que enfrenta nuestro sistema educativo es el mejoramiento de la calidad de la educación, lo que implica garantizar su pertinencia y relevancia; sobre todo, si consideramos que mejorar la calidad de la educación no solo consiste en ampliar la cobertura del sistema educativo o reducir los porcentajes de repitientes y deserción sino en formar integralmente a los/as estudiantes.

Y partiendo de las encuestas aplicadas tanto a estudiantes, profesores/as y directora, observamos que la mayor dificultad que se presenta es el tiempo que se le asigna a la geometría como contenido a desarrollar; así mismo, la carencia de recursos y/o materiales didácticos, la poca utilización de los instrumentos geométricos y materiales concretos para construcción de cuerpos sólidos, la aplicación de las mismas estrategias de enseñanza, la no atención a las dificultades individuales al momento de asignar tareas para su aprendizaje, la no vinculación de los cuerpos sólidos con situaciones de la vida real y otros campos del saber humano, la no participación de los padres de familia en la enseñanza – aprendizaje de sus hijos/as, la falta de apoyo del centro y el poco dominio que tienen los/as profesores/as; lo cual incide a que la apropiación y comprensión de los contenidos referentes a los cuerpos sólidos por parte de los/as estudiantes se le dificulte más.

Es por eso que este trabajo ha sido estructurado con los contenidos referentes a los cuerpos sólidos, que están contemplados en la unidad de Geometría que se imparte en Tercer Año de Educación Secundaria; de tal forma que sea una herramienta práctica y un auxiliar muy útil tanto para profesores/as como para estudiantes.

Además, contiene diversas actividades de enseñanza – aprendizaje y evaluativas que se pueden utilizar al momento de impartir los cuerpos sólidos, con lo cual se pretende ser lo más claro posible para facilitar la comprensión del referido tema.

Esperamos que este trabajo realizado sea de gran utilidad para los/as profesores/as de Educación Secundaria; ya que las matemáticas por su naturaleza están inmersa o mejor dicho tiene relación con casi todas las áreas y es de vital importancia dominar conceptos básicos que nos ayuden a relacionar la teoría con la practica.

El presente trabajo pretende mejorar la calidad de la Enseñanza – Aprendizaje de los Cuerpos Sólidos, mediante la aplicación del enfoque pedagógico: Enseñanza por Competencias, lo que permitirá a los/as estudiantes tener una visión de futuro acerca del estudio de las matemáticas orientando los aprendizajes hacia la vida y el trabajo donde sea capaz de responder con agilidad y relevancia a las necesidades que demanda nuestro país.

II. ANTECEDENTES

Desde hace algunos años el Ministerio de Educación (MINED) ha venido desarrollando todo un proceso de transformación curricular, el que tiene como propósito mejorar sustantivamente la calidad de la enseñanza; esta labor se ha hecho basándose en modelos pedagógicos modernos, los que conciben el aprendizaje desde un enfoque constructivista, en el que el centro de las actividades docentes es el estudiante y en el cual el conocimiento lo van construyendo a partir de la acción del profesor.

El rendimiento de los/as bachilleres/as en las pruebas de admisión para el ingreso a las universidades públicas es extremadamente preocupante por el bajísimo porcentaje de aprobados.

La evidencia acumulada en los últimos años indica que el rendimiento escolar es afectado por la educación preescolar y primaria, ya que la geometría en ese nivel es fundamental para la ubicación espacio-tiempo y de esa manera desarrollar las prácticas escolares futuras.

Es en ese sentido que los problemas de geometría elemental pueden constituir un ejemplo formativo irremplazable, la que permite establecer una sucesión de construcciones y operaciones que encaminan a una solución; esto viendo el área y el perímetro como un caso particular de la noción de medida. Estas medidas nos permitirán visualizar las diferentes superficies de los cuerpos sólidos.

En base a nuestra experiencia como estudiantes y como profesores podemos aseverar que existen factores que inciden en la enseñanza aprendizaje de los cuerpos sólidos:

- Aplicación del modelo conductista en donde los/as estudiantes son únicamente receptores de los conocimientos que transmite el profesor de matemáticas.
- La poca preparación y motivación los/as profesores.

- La poca capacidad institucional, gestión escolar y el poco uso de recursos y/o materiales didácticos así como el uso del entorno como medio de enseñanza.
- El entorno socioeconómico del estudiante y su familia, para la adquisición de materiales de trabajo necesarios en la enseñanza – aprendizaje.

En la actualidad no existe ningún trabajo monográfico que aborde una metodología para la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.

III. JUSTIFICACION

Con la elaboración de esta propuesta metodológica pretendemos que los/as profesores/as de matemáticas favorezcan el desarrollo de la inteligencia de sus estudiantes empleando estrategias que favorezcan la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos, adaptando el tema en mención al medio en que se desenvuelve, incentivando el espíritu investigativo de los/as estudiantes, manejando los contenidos de una manera creativa y adoptando un rol de tutoría que le de oportunidad de trabajo a los/as estudiantes.

Este trabajo monográfico tiene la finalidad de proponer estrategias de enseñanza – aprendizaje de los Cuerpos Sólidos, que sean útiles tanto para los/as profesores/as al momento de impartir su clase haciéndola más activa – participativa; así como para los/as estudiantes, que le permita mejorar su auto – estudio y su aprendizaje.

Los principales propósitos de elaborar esta propuesta metodológica para la enseñanza – aprendizaje de los Cuerpos Sólidos, son la de:

- Identificar cuerpos sólidos en el entorno y vincularlos con situaciones de la vida real y otros campos del saber humano.
- Proporcionar una rica y variada colección de ejercicios y problemas relativos a situaciones concretas para la memorización y comprensión de los contenidos desarrollados por parte de los/as estudiantes.
- Inducir a los/as estudiantes a hacer estimaciones, establecer conjeturas, deducir las fórmulas de áreas y volúmenes, usar correctamente los instrumentos geométricos y materiales para el trazado y construcción de los cuerpos sólidos.
- Desarrollar el razonamiento lógico – matemático para interpretar y resolver ejercicios y problemas.

IV. DIAGNÓSTICO

Escogimos el tema **“Propuesta Metodológica para la Enseñanza – Aprendizaje de los Cuerpos Sólidos en Tercer Año de Educación Secundaria”**, porque consideramos que en ese tema los/as profesores/as tienen grandes dificultades en la forma de enseñar y los/as estudiantes tienen problemas en su aprendizaje, conclusión que obtuvimos de entrevistas informales sostenida tanto con profesores/as que han impartido los cuerpos sólidos así como estudiantes que han cursado tercer año de educación secundaria.

En entrevistas informales con los/as profesores/as del Instituto Nacional de Villanueva que han impartido Tercer Año manifestaron que los problemas más sentidos son:

- Identificar los cuerpos sólidos en el entorno.
- Dificultad en relacionar los cuerpos sólidos con situaciones concretas.
- Deducción de fórmulas de áreas y volúmenes de los cuerpos sólidos.
- Resolver ejercicios y problemas relativos a situaciones concretas.
- Saturación de estudiantes en el aula.
- Poca preparación de los/as profesores/as, en lo que concierne tanto a competencias disciplinares y educativas, epistemológicas, tecnológicas y aspectos sociales.
- Escasez de recursos y/o materiales didácticos.
- Relación de los contenidos de matemáticas con otros campos del saber humano.
- Muchas veces se orienta como investigación el estudio de los cuerpos sólidos.

Como parte del diagnóstico, decidimos recopilar información sobre la cantidad de aprobados en la asignatura de matemáticas de tercer año en el período 2003 – 2007, la que se resume en la Tabla No. 1; además, se ilustra mediante un diagrama de barras (Véase Figura No. 1). La evaluación concerniente al tema de los Cuerpos Sólidos corresponde al cuarto bimensual.

Tabla 1

**CANTIDAD DE ESTUDIANTES APROBADOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS
DE TERCER AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN EL PERÍODO 2003 – 2007
EN EL INSTITUTO NACIONAL DE VILLANUEVA**

Año	M.F	Álgebra		Relaciones y Funciones		Geometría			
		I Bimensual		II Bimensual		III Bimensual		IV Bimensual	
		C	%	C	%	C	%	C	%
2003	114	57	50	44	39	50	44	45	39
2004	117	65	56	47	40	68	58	40	34
2005	71	41	58	43	61	42	59	27	38
2006	102	62	61	51	50	63	62	38	37
2007	117	51	44	59	50	47	40	41	35

Fuente: Archivos Instituto Nacional de Villanueva, Chinandega.

**CANTIDAD DE ESTUDIANTES APROBADOS EN
EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN TERCER AÑO
DEL INSTITUTO NACIONAL DE VILLANUEVA
PERÍODO 2003 - 2007**

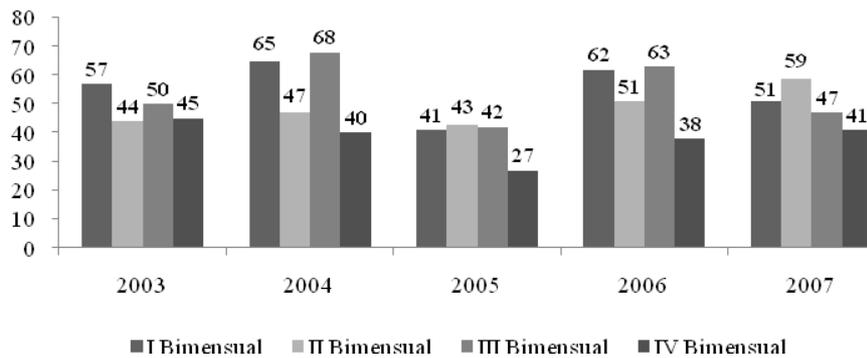


Figura No. 1

De los resultados que se reflejan en la Tabla No. 1 y en el Gráfico de la Figura No. 1, podemos aseverar que en los cinco años recopilados el menor porcentaje de aprobados se percibe en el cuarto bimensual cuyos contenidos a evaluar corresponden a los Cuerpos Sólidos.

Preocupado por las múltiples deficiencias que presenta la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos y conscientes de que la labor educativa es muy compleja y que requiere de sacrificio, abnegación y mucha dedicación, sobre todo de vocación por la situación económica por la que atraviesa nuestro país y el bajo ingreso que perciben los/as profesores/as del Ministerio de Educación (MINED) y la urgente necesidad de preparar a las nuevas generaciones para la vida y que contribuyan al desarrollo del país, nos propusimos investigar y analizar cuáles son los factores que inciden en la enseñanza – aprendizaje de los Cuerpos Sólidos en el Instituto Nacional de Villanueva del departamento de Chinandega con el propósito de diseñar una propuesta metodológica que nos permita superar los problemas encontrado en la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de los cuerpos sólidos está ubicada en la unidad de Geometría que se imparte en el Segundo Semestre del Tercer Año de Educación Secundaria dándole poco tiempo para su impartición. Además, el poco uso de los instrumentos geométricos, la escasez de recursos y/o materiales didácticos, la no vinculación con la vida cotidiana y en otros campos del saber humano, la saturación de estudiantes en el aula, no permite implementar una metodología activa – participativa que contribuya a que el aprendizaje de los/as estudiantes sea comprensible; y, por ende conduzcan a no ver la importancia y aplicación que tienen en la vida real y en otros campos del saber humano.

Todo lo anterior evidencia la importancia que tiene la enseñanza – aprendizaje de la Geometría, en especial Cuerpos Sólidos dentro de la formación integral de los/as estudiantes; de aquí, nuestra intención de proponer alternativas de solución relativas a la enseñanza – aprendizaje de Cuerpos Sólidos, que contribuyan a superar los problemas suscitados en ella.

VI. OBJETIVOS

VI.1. Objetivo general

Elaborar una propuesta metodológica que contribuya a la mejora de la Enseñanza – Aprendizaje de los Cuerpos Sólidos que se imparte en Tercer Año de Educación Secundaria, proponiendo nuevas alternativas didácticas bajo el enfoque pedagógico: “Enseñanza por Competencias”.

VI.2. Objetivos específicos

1. Facilitar a los/as profesores/as estrategias de enseñanza – aprendizaje que contribuya a que el aprendizaje de los/as estudiantes sea significativo.
2. Propiciar en los/as estudiantes un ambiente de trabajo en concordancia y armonía con la naturaleza, en mutuo respeto con sus compañeros/as y responsabilidad en el desarrollo de las actividades propuestas.
3. Implementar formas de evaluación en donde se integren competencias, contenidos, actitudes de los/as estudiantes en las actividades desarrolladas por los/as profesores/as.
4. Desarrollar habilidades y destrezas en el trazado y construcción de cuerpos sólidos.
5. Desarrollar habilidades y destrezas en la interpretación y resolución de ejercicios y problemas relativos de los cuerpos sólidos.

VII. MARCO TEORICO

VII.1. Definición de competencias

Competencia

Es un conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socio afectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores.

Esta noción de competencia propone que lo importante no es sólo conocer, sino también saber hacer. Se trata, entonces, de que las personas puedan usar sus capacidades de manera flexible para enfrentar problemas nuevos de la vida cotidiana.

Una persona competente es aquel capaz de ejercer una actividad profesional concreta, aplicando sus conocimientos, sus habilidades y sus capacidades personales; es decir, debe:

- Saber.
- Saber Hacer.
- Saber Ser.

Esto significa que las competencias están formadas por distintos tipos de saberes:

- *Actitudinal: un SABER SER.*
- *Procedimientos: UN SABER HACER.*
- *Conceptual: UN CONOCER, SABER.*

UNA COMPETENCIA SE EXPRESA EN UN RESULTADO.

La educación en el Siglo XXI (Sociedad del Conocimiento) se debe apoyar en los Pilares del Conocimiento:

- Aprender a Conocer.
- Aprender a Hacer.
- Aprender a Ser.

Debe promover en los aprendices la adquisición de:

- Habilidades: (capacidad de aprender por cuenta propia, capacidad de análisis, síntesis y evaluación, pensamiento crítico, creatividad, capacidad de identificar y resolver problemas, capacidad para tomar decisiones, trabajo en equipo, alta capacidad de trabajo, cultura de calidad, uso eficiente de la informática y las telecomunicaciones, manejo del idioma inglés, buena comunicación oral y escrita)
- Actitudes:
Valores (Los Valores se hacen realidad por medio de las actitudes:
Reciprocidad, Profesionalismo, Responsabilidad, Orden, Respeto, Optimismo, Esfuerzo, Servicio, Solidaridad, Tenacidad, Tolerancia, Apertura al Cambio, Afectividad, Autenticidad, Autoestima, Comprensión, Confianza, Iniciativa, Liderazgo, Cooperación, Innovación, Moderación)

Los elementos de una competencia son:

- Conocimiento declarativo: está presente cuando la persona tiene la información y concepto, es decir, cuando sabe lo que hace, por qué lo hace y conoce el objeto sobre el cual actúa.
- Capacidad de ejecución: es el conocimiento procesal o las destrezas intelectuales y psicomotoras para en efecto llevar a cabo la ecuación sobre el objeto.
- Actitud o disposición: es el conocimiento actitudinal para querer hacer uso del conocimiento declarativo y procesal y actuar de manera que se considera correcta.

El aprendizaje basado en competencia modifica el trabajo del maestro porque:

- Pasaría de ser el protagonista del proceso enseñanza – aprendizaje siendo este papel desempeñado por el estudiante.
- El trabajo sería menos monótono.
- Estaría basado en la participación activa de los estudiantes.
- Despertaría el interés hacia la investigación

- Se daría un aprendizaje significativo.
- Sería menos de dirección y más de dar pautas a seguir para el desarrollo intelectual.

Principales características de la competencia:

- Son aprendizaje mayores o comprensivos, resultado de la totalidad de experiencias educativas formales e informales.
- Son habilidades o capacidades generales que la persona desarrolla gradual y acumulativamente a lo largo del proceso educativo.
- Son características generales que la persona manifiesta en multiplicidad de situaciones y escenarios como parte del conocimiento.
- Son características que una comunidad estima como cualidad valiosa del ser humano.
- Son capacidades generales que se desarrollan como parte del proceso de madurez.
- Son un poder o una capacidad para llevar a cabo multiplicidad de tareas en una forma que es considerada eficiente o apropiada.

Las competencias se manifiestan en las distintas áreas del saber, ésta no se observan de manera generalizada, es decir, se miden partiendo de la realización de un determinado oficio.

Para saber que tan competente es una persona debe sacar a la luz sus capacidades, a través de los trabajos realizados ya que son los demás quienes evalúan el nivel de competencia de cada persona.

VII.2. Importancia de la enseñanza por competencia

La sociedad requiere de una enseñanza que desarrolle capacidades de reflexión – acción. Los sujetos deben ser competentes. La escuela ha de aportar a cada estudiante un conjunto de facilidades para aprender a desenvolverse y tener éxito en la vida.

La educación tiene la responsabilidad de formar personas con capacidad para:

- Aprovechar sus potencialidades y las del medio social y natural.
- Estudiar y comprender la realidad.
- Enfrentar con éxitos las dificultades, los problemas y los desafíos.

La enseñanza basada en competencia constituye un intento serio y profesionalizante por cambiar los énfasis, por llevar la educación a ser significativa para las personas, a reducir sus costos, a encaminarla a que parta de las necesidades de la vida cotidiana, a liberarla de un conjunto de supuestas prácticas que limiten su desarrollo.

La enseñanza educativa se transforma simultáneamente para poder dar respuesta a las normas de competencias que van apareciendo. El modelo educativo predominante, basado en una enseñanza determinada por cursos organizados sobre la base de programas pre – establecidos, se está siendo inoperante ante la demanda que surge a partir de las nuevas competencias. Se tendrá que buscar como evolucionar hacia una aproximación menos academista y orientado más al análisis de las necesidades individuales y competencias interactivas: se refiere a la capacidad de los sujetos de participar como miembros de grupos de referencia próximos, tales como la familia y los grupos de iguales.

VII.3. Clasificación y tipos de competencias

Se clasifican en intelectuales, éticas, estética, prácticas, interactivas y sociales.

- *Competencias Intelectuales:* Se refieren a los procesos cognitivos internos necesarios para operar con los símbolos, las representaciones, las ideas, las imágenes, los conceptos u otras abstracciones.
- *Competencias Prácticas:* Se refieren a un saber hacer, a una puesta en práctica.
- *Competencias Interactivas:* Se refiere a la capacidad de los sujetos de participar como miembros de grupos de referencia próximos, tales como la familia y los grupos de iguales.

- *Competencias Éticas:* Capacidades de distinguir lo bueno de lo malo en el complejo espacio que se extiende desde la aceptación de algunos valores como universales, tales como el derecho a la vida y a las propias pautas culturales, etc.
- *Competencia Estética:* Capacidad de distinguir lo que es bello para uno de lo que no es.

VII.4. ¿Qué son los indicadores de logros?

Son los indicios o señales que nos permiten observar de manera evidente y específica los procesos y resultados del aprendizaje a través de conductas observables. Es un indicador que tiene como función hacer evidente qué es lo que aprende el alumno y cómo lo demuestra.

Los indicadores de logro proporcionan elementos de prueba verificables, para valorar los avances hacia el logro de las competencias, o de los objetivos de un proyecto educativo, o de una unidad, o de un tema o pregunta generadora, etc.

El enunciado de los indicadores de logro debe permitir percibir o demostrar los cambios suscitados en los/as estudiantes. Por esta razón, conviene tener en cuenta que un sólo indicador rara vez puede abarcar la totalidad de los cambios propuestos en el enunciado de una competencia o de los objetivos de un proyecto, unidad o tema generador.

Por ello, es recomendable precisar y formular varios indicadores de logro, para que el estudiante pueda alcanzar la competencia.

VII.5. Planeamiento didáctico

La educación tiene la finalidad de formar al ser humano como persona capaz de actuar libre y responsablemente en la sociedad. Por supuesto que esta tarea implica una serie de actitudes, condiciones y capacidades, que conllevan a un compromiso personal de parte del docente.

Los/as profesores/as deben concebir esta etapa de planificación didáctica como un proceso metodológico y fundamental. El planeamiento debe ser el producto en que se resumen las acciones y decisiones previstas para el cumplimiento de las competencias, los indicadores de logros y los contenidos.

¿Qué es el planeamiento didáctico?

El planeamiento educativo es el proceso en el cual se analiza la situación, se prevén las necesidades en materia de educación, se formulan objetivos coherentes con la filosofía y la Política Educativa Nacional y se establecen los medios y secuencias de acciones indispensables para lograrlos.

El planeamiento es una actividad indispensable para el desarrollo de la enseñanza – aprendizaje, éste debe ser flexible y prever con anticipación el empleo de los materiales que permitirán lograr las competencias y los indicadores de logro.

El planeamiento didáctico es necesario porque evita la rutina, posibilita la reflexión previa sobre las distintas alternativas para desarrollar la tarea docente, evita las improvisaciones y dudas que provoca el trabajo desordenado y poco eficaz; permite actuar con seguridad sobre la base prevista.

El planeamiento debe poseer las siguientes características:

- Flexible.
- Permanente.
- Preciso.
- Relevante
- Coherente.
- Pertinente.
- Prospectivo.
- Participativo.
- Funcional.

Es importante que los/as profesores/as, antes de que concreten su planeamiento, se planteen algunas interrogantes que le aclaren sobre la mejor manera en que pueden desarrollar su práctica pedagógica de forma efectiva, para ello es necesario reflexionar sobre:

- ¿Qué está pasando?
- ¿Qué se quiere hacer?
- ¿Cómo se va a hacer?
- ¿Con quiénes se va a hacer y a quiénes va dirigido?
- ¿Con qué se va a hacer?
- ¿Cuánto tiempo se requiere para hacerlo?
- ¿Dónde lo realizará?
- ¿Cómo se evaluará?

De igual forma, al momento de planificar, el docente debe tomar decisiones y organizar su práctica pedagógica en cuanto a:

- ¿Qué enseñar?
- ¿Cuándo enseñar?
- ¿Cómo enseñar?
- ¿Qué evaluar?
- ¿Cómo evaluar?

Los elementos que se deben considerar en el planeamiento didáctico son las competencias, los indicadores de logro, los contenidos, las actividades, las técnicas de enseñanza, los recursos didácticos, las estrategias e instrumentos para evaluar.

VII.6. La evaluación de los aprendizajes basados en competencias

Otro aspecto que debe tener en consideración los/as profesores/as al efectuar su planeamiento didáctico, es la evaluación de los resultados del aprendizaje, logrado por los/as estudiantes y la calidad de la tarea realizada; para ello el (la) profesor(a) debe contemplar variadas estrategias e instrumentos para obtener juicios de valor.

La evaluación no debe ser tarea exclusiva de los docentes, sino, que también los/as estudiantes se deben involucrar. Esto puede ser a través de la autoevaluación y la coevaluación, lo que les permitirá descubrir y corregir sus dificultades.

La evaluación debe ser continua y sistemática, lo que constituye una fuente importante de información para el estudiante y para el docente, por lo tanto, forma parte del proceso enseñanza – aprendizaje y permite detectar si se han logrado los resultados esperados y si están las condiciones necesarias para proseguir con el aprendizaje.

¿Qué entendemos por evaluación?

La evaluación de los aprendizajes es un componente del proceso educativo, a través del cual se observa, recoge y analiza información significativa, respecto de las posibilidades, necesidades y logros de los (as) estudiantes, con la finalidad de reflexionar, emitir juicios de valor tomar decisiones pertinentes y oportunas para el mejoramiento de su aprendizaje.

¿Cuáles son las características de la evaluación?

- Integral.
- Continua.
- Sistemática.
- Participativa.
- Flexible.

¿Para qué se evalúa?

Según el momento en que tiene lugar la evaluación y la finalidad con que se realiza, da lugar a una toma de decisiones distinta.

La evaluación inicial o diagnóstica: puede dar lugar a decisiones relacionadas a la planificación de un proceso didáctico. La evaluación diagnóstica se puede realizar en cualquier momento del proceso didáctico y puede servir de base para la adopción de

decisiones relativas a la realización de actividades de apoyo, específicamente orientadas a la superación de problemas que presenten los/as estudiantes, o bien en otros componentes de la enseñanza.

La evaluación formativa o interactiva: con naturaleza de seguimiento constante y personalizado, será un punto de partida para retomar algunas técnicas que propicien la motivación para la atención individualizada, establecer actividades que se desarrollen a través del trabajo colectivo y la modificación de estrategias didácticas.

La evaluación sumativa: la cual se realiza al final de cada corte o período educativo, da lugar a tomar decisiones para la promoción y certificación, o en caso contrario a la repetición; esta forma de evaluación contrasta fuertemente con la evaluación diagnóstica y la formativa, ya que mientras en éstas se toma en cuenta el proceso de enseñanza – aprendizaje, el ritmo de aprendizaje de los/as estudiantes con la finalidad de evitar errores y fracasos en un momento, en que todavía se pueden realizar actividades alternativas de recuperación y que hacen que la evaluación sea auténtica, la evaluación sumativa en un momento determinado certifica un nivel y puede prescribir una repetición.

Acciones para la evaluación de competencias

- *Interpretar:* Conlleva acciones de análisis que vinculan y confrontan los aspectos significativos que están en juego en el texto, proposición o esquema.
- *Argumentar:* Quiere decir, dar razón y explicación de las afirmaciones y propuesta, respetando la pertinencia y la coherencia esencialmente ligada a juegos de lenguajes determinados, y a formas de vidas específicas, la competencia argumentativa deber ser entendida como aquella acción propia del diálogo personal, de la interacción, donde se puede explicar el punto de vista y ser escuchado y valorado.
- *Proponer:* No es más que manifestar una idea que deberá ser aprobada o refutada por los demás.

VII.7. Importancia del estudio de la Geometría

El estudio de la geometría es parte esencial de la preparación que necesita el ingeniero, hombre de ciencia, arquitecto y dibujante para tener éxito. El carpintero, maquinista, hojalatero, cantero, artista, diseñador, etc., todos aplican los principios de la geometría en su trabajo.

Uno de los beneficios más importantes que se derivan del estudio de la geometría es que el estudiante use más criterio, al escuchar, leer y pensar. Cuando estudia geometría, deja de aceptar a ciegas proposiciones e ideas y se le enseña a pensar en forma clara y crítica, antes de hacer conclusiones.

Existen muchos otros beneficios menos directos al estudiar geometría. Entre éstos debemos citar el adiestramiento en el uso exacto del idioma y en la habilidad para analizar una situación o un problema nuevo, para diferenciar sus partes esenciales y aplicar la perseverancia, originalidad y el razonamiento lógico para resolver problemas. A preciar el orden y la belleza de las formas geométricas que abundan en las obras del hombre y en las creaciones de la naturaleza, será otra ventaja del estudio de la geometría. El estudiante debe conocer lo que las ciencias matemáticas y los matemáticos han aportado a nuestra cultura y civilización.

VII.8. La Geometría en Educación

Dado que el aprendizaje es incuestionablemente el otro polo esencial de cualquier proyecto educativo, es apropiado poner la debida atención a las principales variables que intervienen en un proceso coherente de enseñanza – aprendizaje. Consecuentemente, diferentes aspectos o “dimensiones” (consideradas en su más amplio significado) deben ser tomados en cuenta:

1. La *dimensión social*, con dos polos:
 - El *polo cultural*; esto es, la construcción de antecedentes comunes (conocimiento y lenguaje) para toda la gente que comparte una misma civilización.
 - El *polo educativo*; esto es, el desarrollo de criterios, internos para cada individuo, para su auto consistencia y responsabilidad.

2. La *dimensión cognitiva*; esto es, los procesos con los cuales, partiendo de la realidad, se conduce gradualmente hacia una percepción más refinada del espacio.

3. La *dimensión epistemológica*; esto es, la habilidad para explorar el interjuego entre la realidad y la teoría a través del modelado (hacer previsiones, evaluar sus efectos, reconsiderar selecciones). Es así que la axiomatización permite liberarse de la realidad; de esta manera puede ser vista como un recurso que facilita futuras conceptualizaciones.

4. La *dimensión didáctica*; esto es, la relación entre la enseñanza y el aprendizaje. En esta dimensión se encuentran muchos aspectos que merecen consideración. Como un ejemplo, listamos tres de ellos:

Hacer que interactúen varios campos (tanto al interior de la matemática como entre las matemáticas y otras ciencias).

Asegurar que los puntos de vista de los profesores y los estudiantes sean consistentes en un estudio dado. Por ejemplo, tener en cuenta que distintas escalas de distancia pueden involucrar diferentes concepciones y procesos adoptados por los estudiantes aún cuando la situación matemática sea la misma: En un "espacio de objetos pequeños", la percepción visual puede ayudar para hacer conjeturas y para identificar propiedades geométricas; cuando se está tratando con el espacio donde usualmente nos movemos (por ejemplo, el salón de clases) todavía resulta fácil obtener información local, pero puede dificultarse lograr una visión global; en un "espacio a gran escala" (como es el caso de la geografía o de

la astronomía) las representaciones simbólicas son necesarias a fin de analizar sus propiedades.

Dar la debida consideración a la influencia de las herramientas disponibles en situaciones de enseñanza y de aprendizaje (desde la regla y compás tanto como otros materiales concretos, hasta calculadoras graficadoras, computadoras y software específico)

No se necesita decir que todas estas dimensiones están interrelacionadas unas con otras y que también debieran relacionarse apropiadamente a las diferentes edades y niveles escolares: pre-primaria, primaria, secundaria, medio superior (en donde se empiezan a diferenciar las vocaciones académicas y técnicas), universitario incluyendo la formación de profesores.

VII.9.El carácter formativo de la Geometría

La geometría ha sido durante muchos siglos «la reina de las matemáticas», Con la reforma de las Matemáticas modernas perdió ese privilegio a favor del álgebra. Sin embargo, su estudio sigue siendo muy formativo por su carácter intuitivo, por el soporte visual que puede proporcionar a otras ramas de las Matemáticas, por la gran cantidad de problemas interesantes que se resuelven con contenidos elementales, por su lado estético y por sus aplicaciones en la vida y en otras ciencias.

Los contenidos de Geometría deben orientarse de manera tal que contribuyan a:

- Desarrollar el sentido estético.
- Desarrollar la creatividad.
- Introducir gradualmente a la idea de demostración.
- Resolver una gran cantidad de problemas de la vida o de otras ciencias.
- Desarrollar la intuición espacial.
- Desarrollar el espíritu lúdico.

VII.10.Finalidades de la enseñanza de la Geometría

Como finalidad tiene la formación integral del individuo desde diferentes aspectos:

- El *intelectual* porque desarrolla la lógica, la capacidad de síntesis y de análisis, el rigor, el pensamiento inductivo y deductivo y la creatividad;
- El *estético* por la belleza de ciertas demostraciones y formas geométricas;
- El *instrumental* por su aplicación a situaciones de la vida diaria y otras disciplinas;
- El *cultural* por su historia y su aportación al desarrollo científico y tecnológico;
- El *recreativo* por el interés que suscitan ciertas paradojas, rompecabezas y problemas.

VII.11.El espacio físico y el espacio geométrico

Esta posibilidad de concebir el espacio está muy relacionada con el espacio físico.

Los matemáticos dicen que la geometría sirve para interpretar y modelizar el espacio físico.

Debemos tener en cuenta que la matemática no es la única ciencia que estudia el espacio físico: la geografía enseña y explica ese espacio físico, pero con distintos instrumentos.

En matemática un instrumento valioso es la *modelización*.

Cuando hablamos de modelizar, generalmente nos referimos a encontrar modelos relacionados con determinados conceptos. En matemática, a veces viene primero el problema real y la matemática aporta ciertos conceptos que permiten explicar esa realidad. Pero otras veces viene primero el modelo matemático y luego ese modelo se encuentra plasmado en la realidad.

VIII. DISEÑO METODOLOGICO

En este trabajo nos propusimos estudiar el tema de los Cuerpos Sólidos mediante un estudio analítico en forma de investigación descriptiva, ya que esta actitud nos orienta a describir e interpretar los fenómenos sociales; y, por consiguiente, los educativos; además nos orienta a describir e interpretar la realidad educativa que vive el centro en estudio; y que su familiarización en la forma de enseñar los Cuerpos Sólidos y la manera de aprender de los/as estudiantes es similar en otros centros ubicados en algunos municipios de la región occidental del país.

Nuestro trabajo lo ubicamos en el paradigma cualitativo, ya que examinamos una situación real y objetiva existente antes de proceder a desarrollarlo en ese centro de estudio ya que fue construida a partir de la información obtenida y a través de diferentes informantes y no a partir de teorías.

Para elaborar la propuesta se realizó un diagnóstico con el propósito de conocer los problemas que afectan la enseñanza – aprendizaje de los Cuerpos Sólidos en Tercer Año de Educación Secundaria del Instituto Nacional de Villanueva.

Para la elaboración del diagnóstico se aplicaron instrumentos de recogida de datos tanto a estudiantes, profesores/as y directora del Instituto Nacional de Villanueva. La muestra que se seleccionó para el caso de los/as estudiantes fue el 100% (117 estudiantes) de la población estudiantil que cursaba tercer año en el año 2007; se recogió información de los tres profesores de matemáticas del instituto y a la directora del mencionado centro de estudio.

Los instrumentos utilizados para la recolección de información fueron:

- Encuesta aplicada a los/as estudiantes de tercer año del Instituto Nacional de Villanueva con el propósito de conocer las opiniones que tienen sobre las distintas actividades de enseñanza – aprendizaje que realiza el profesor al momento de impartir los Cuerpos Sólidos; la interacción alumnos/as – profesor/a, la vinculación de los cuerpos sólidos con situaciones de la vida real y otros campos del saber

humano, las dificultades que tuvieron en la apropiación y comprensión de los contenidos, el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas para interpretar y resolver ejercicios y problemas relativos a situaciones concretas y las actividades evaluativas que utilizó el profesor.

- Encuesta aplicada a las profesoras de matemáticas del Instituto en mención y a la directora, con el propósito de conocer sus opiniones sobre su experiencia docente en la enseñanza – aprendizaje de los Cuerpos Sólidos, y señalar los aportes de los/as profesores/as en pro del mejoramiento de su enseñanza – aprendizaje.
- Matriz de contenidos (Ver Anexo No. 1) de geometría de tercer año de educación secundaria.

Para desarrollar dicho trabajo tomamos como única variable independiente “La apropiación de conocimientos”, mientras que nuestra variable dependiente será la búsqueda de integración tanto de los/as estudiantes, de los tres profesores y la directora del centro de estudio.

En este proceso de enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos es tratar en la medida de lo posible dar respuesta a situaciones que se generan de ellas y poder buscar respuestas; entre las cuales tenemos:

- Actitud de los/as estudiantes ante la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.
- Relaciona los cuerpos sólidos con el entorno.
- Utilización de recursos y/o materiales didácticos en el desarrollo de sus clases.
- Actitud de los/as profesores/as y los/as estudiantes ante la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.
- Formas de evaluación utilizada por los/as profesores/a.
- Adquisición de capacidades, habilidades y destrezas en la interpretación y resolución de ejercicios y problemas relativos a situaciones concretas.
- Innovación para la adquisición de los nuevos conocimientos.

Estas variables de estudio (Ver Anexos Nos. 2 y 3) nos expresan la intencionalidad de la investigación, lo mismo que los criterios de valor tomados como indicadores (Ver Anexos Nos. 2 y 3) los cuales nos serán de referencia para conocer y opinar acerca de la comprensión y avance de los contenidos referentes a los cuerpos sólidos.

Esto nos permitió la elaboración de un plan de análisis estratégico acorde a los objetivos de este trabajo ya que la correcta recolección de ellos estará en relación con la buena elaboración de los instrumentos.

El análisis de esta información la realizamos a partir de los cuestionarios aplicados a los/as estudiantes, profesores/as de matemáticas que han impartido tercer año y la directora del centro, para luego presentar estos resultados en forma de matrices y representados gráficamente mediante diagrama de barras y pastel para visualizar su incidencia y a la vez acompañarla de análisis y comentarios específicos que fundamenten las relaciones que se presentan entre las variables y categorías, y poder formular nuestra propias conclusiones y brindar las sugerencias requeridas; así como referencia para elaborar una propuesta que nos lleve a superar las dificultades que presenta la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.

IX. RESULTADOS

IX.1. Análisis de la matriz de contenidos de matemáticas referentes a los cuerpos sólidos

- Los contenidos referentes a los cuerpos sólidos están incompletos porque obvian los Poliedros.
- No hay secuenciación de los contenidos.
- No hay articulación entre los contenidos de los cuerpos sólidos con la unidad de Geometría.
- El tiempo con que cuenta es insuficiente para desarrollar los contenidos de los cuerpos sólidos.
- La forma de evaluación que se utiliza es la tradicional y la orientada por el Ministerio de Educación (MINED).

IX.2. Resultados de la encuesta aplicada a los/as (as) estudiantes de Tercer Año de Educación Secundaria

Los resultados de la encuesta aplicada a los/as estudiantes la presentamos de manera gráfica (diagrama de barras y pastel).

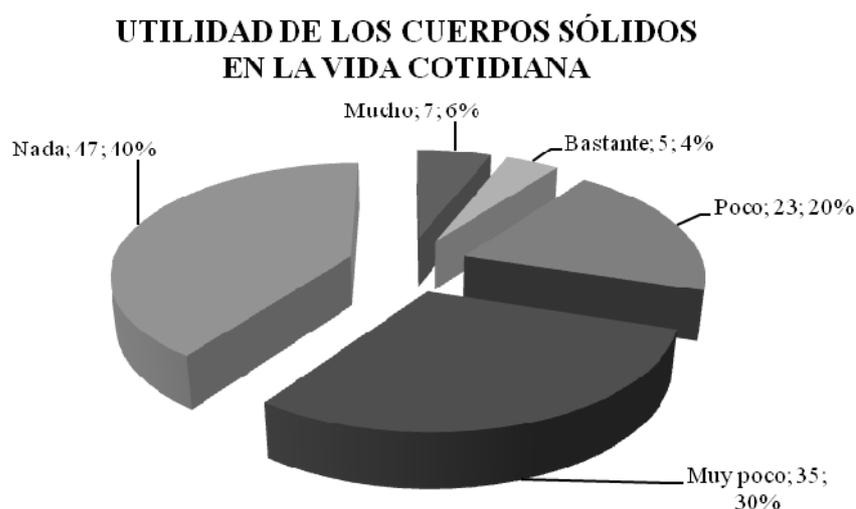


Gráfico No. 1

El Gráfico No. 1 refleja las opiniones que tienen los/as estudiantes acerca de la utilidad de los cuerpos sólidos en la vida cotidiana: 40% (47 estudiantes) de los/as encuestados/as opinaron que no tienen ninguna utilidad, 30% (35 estudiantes) opinaron que muy poca, 20% (23 estudiantes) dijeron que poca, 6% (siete estudiantes) dijeron que tiene mucha utilidad y 4% (cinco estudiantes) opinaron que tienen bastante utilidad.

EL PROFESOR RELACIONA LOS CUERPOS SÓLIDOS CON SITUACIONES DE LA VIDA REAL

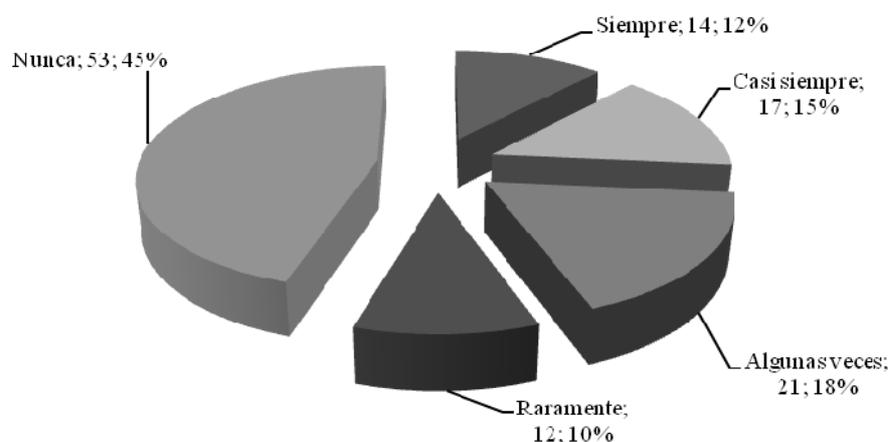


Gráfico No. 2

Del Gráfico No. 2 aseveramos que el 12% (14 estudiantes) del total de los/as encuestados/as opinaron que los/as profesores/as siempre relacionan los cuerpos sólidos con situaciones de la vida real, 15% (17 estudiantes) casi siempre lo hacen, 18% (21 estudiantes) algunas veces lo relacionan, 10% (12 estudiantes) opinaron que raramente lo hacen y 45% (53 estudiantes) manifestaron que sus profesores/as nunca lo hacen.

PARTICIPACIÓN DE LOS/AS ESTUDIANTES EN LAS CLASES DE CUERPOS SÓLIDOS

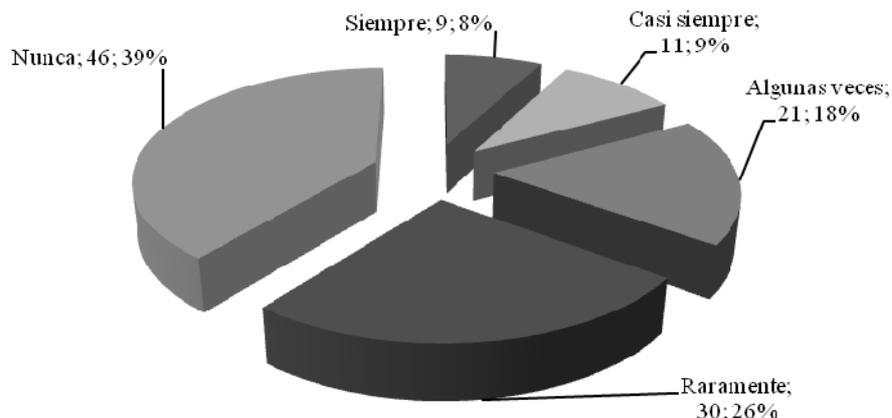


Gráfico No. 3

El Gráfico No. 3 muestra que el 8% (nueve estudiantes) del total de los/as encuestados opinaron que siempre participan activamente en las clases de los cuerpos sólidos, 9% (11 estudiantes) opinaron que casi siempre, 18% (21 estudiantes) algunas veces, 26% (30 estudiantes) raramente y 39% (46 estudiantes) opinaron que nunca participan en las clases.

ORIENTACIÓN DEL PROFESOR ACERCA DE LA IMPORTANCIA Y APLICACIÓN DE LOS CUERPOS SÓLIDOS

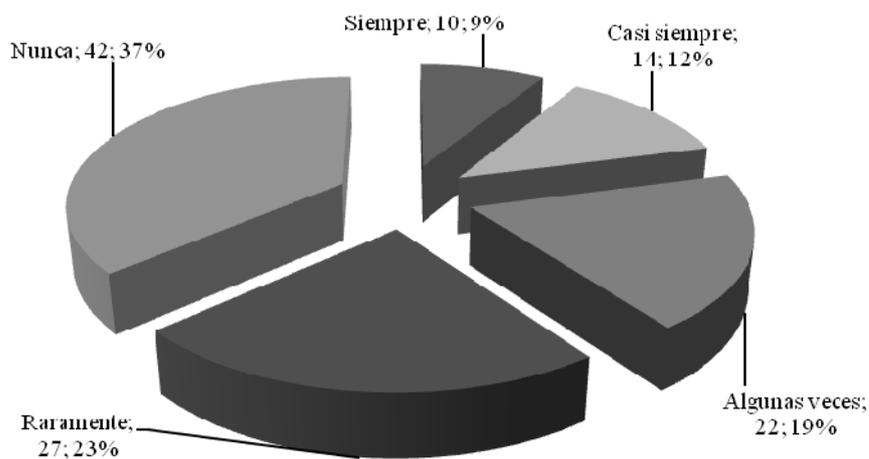


Gráfico No. 4

El Gráfico No. 4 refleja que el 9% (10 estudiantes) del total de los/as encuestados opinaron que el profesor siempre orientaba la importancia y aplicación de los cuerpos sólidos en la vida real y otros campos del saber humano, mientras que 12% (14 estudiantes) casi siempre lo hace, 19% (22 estudiantes) opinaron que algunas veces lo hace, 23% (27 estudiantes) opinaron que raramente lo hace y 37% (42 estudiantes) opinaron que nunca lo hace.

**¿TE SENTISTE MOTIVADO POR TU PROFESOR
AL MOMENTO QUE IMPARTIÓ
LOS CUERPOS SÓLIDOS**

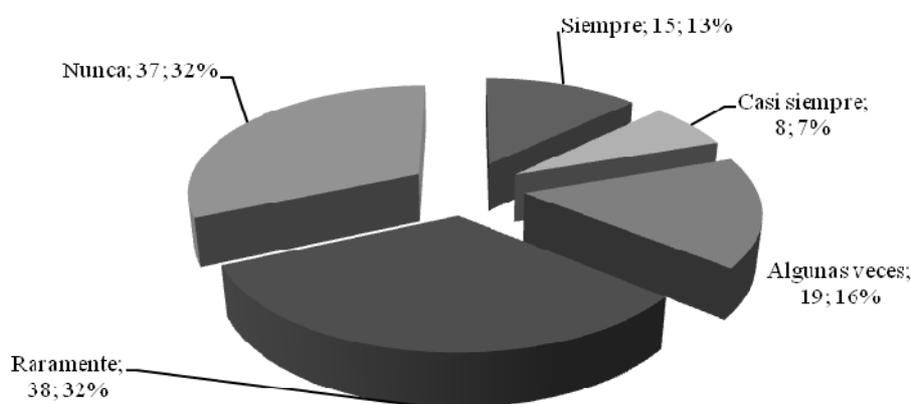


Gráfico No. 5

Del Gráfico No. 5 podemos aseverar que el 13% (15 estudiantes) opinaron que siempre se sintieron motivado por su profesor, 7% (ocho estudiantes) casi siempre, 16% (19 estudiantes) algunas veces, 32% (38 estudiantes) raramente y 32% (37 estudiantes) nunca se sintieron motivado.

¿TE RESULTÓ INTERESANTE EL ESTUDIO DE LOS CUERPOS SÓLIDOS?

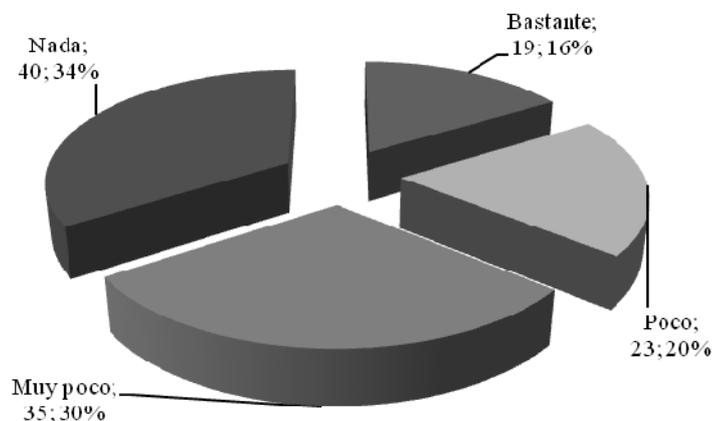


Gráfico No. 6

El Gráfico No. 6 muestra que el 16% (19 estudiantes) le resultó bastante interesante el estudio de los cuerpos sólidos, el 20% (23 estudiantes) manifestaron que poco, 30% (35 estudiantes) opinaron que le resultó muy poco y 34% (40 estudiantes) no le resultó del todo interesante.

¿TU PROFESOR ABORDÓ DE MANERA FÁCIL Y SENCILLA LOS CUERPOS SÓLIDOS?

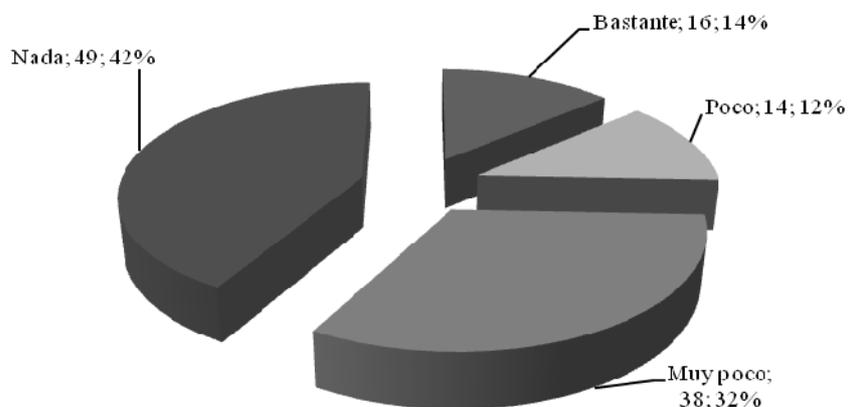


Gráfico No. 7

Del Gráfico podemos aseverar que el 14% (16 estudiantes) opinaron que la mayoría de las veces abordó los cuerpos sólidos de manera fácil y sencilla, 12% (14 estudiantes) opinaron que poco, 32% (38 estudiantes) dijeron que muy poco y 42% (49 estudiantes) manifestaron que nunca lo hizo.

¿CÓMO CONSIDERAS TU APRENDIZAJE?

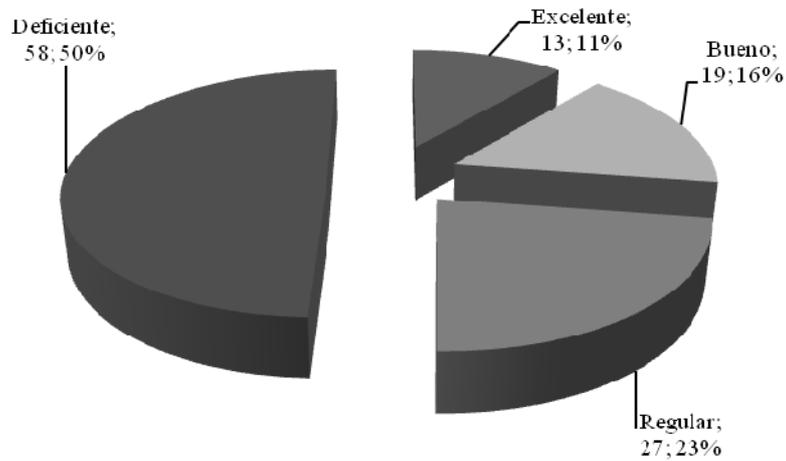


Gráfico No. 8

El Gráfico No. 8 refleja las opiniones que tienen los/as estudiantes acerca de su aprendizaje en los cuerpos sólidos: 11% (13 estudiantes) lo consideran excelente, 16% (19 estudiantes) lo consideran bueno, 23% (27 estudiantes) lo consideran regular y 50% (58 estudiantes) lo consideran que fue deficiente.

ASPECTOS EN QUE TUVIERON MÁS DIFICULTAD LOS/AS ESTUDIANTES

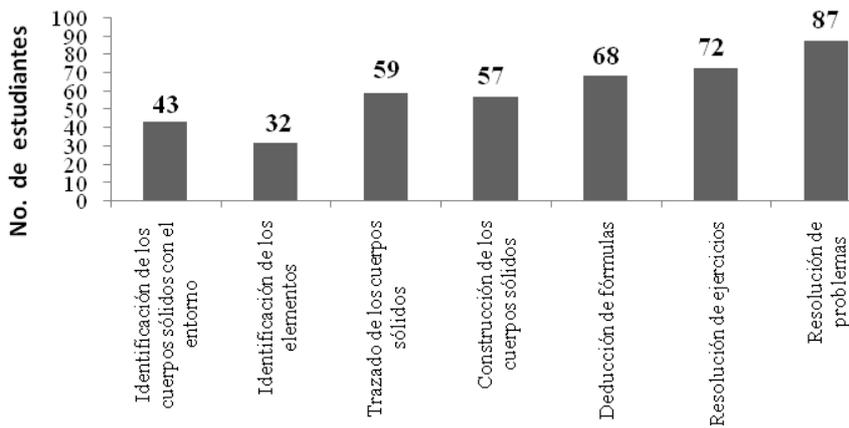


Gráfico No. 9

Del Gráfico No. 9 podemos aseverar que los aspectos en que más tuvieron dificultad los/as estudiantes fueron: Resolución de problemas, 74% (87 estudiantes); Resolución de ejercicios, 62% (72 estudiantes); Deducción de fórmulas, 58% (68 estudiantes); Trazado de cuerpos sólidos, 50% (59 estudiantes); y, construcción de cuerpos sólidos, 49% (57 estudiantes).

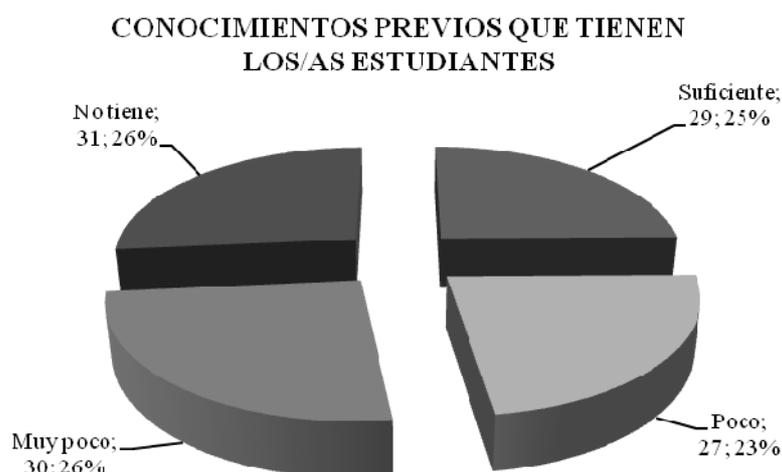


Gráfico No. 10

El Gráfico No. 10 refleja que el 25% (29 estudiantes) dicen tener los suficientes conocimientos previos para enfrentar con éxito los nuevos conocimientos, 23% (27 estudiantes) manifestaron que tienen poco, 26% (30 estudiantes) poco y 26% (31 estudiantes) opinaron que no tienen.

¿CÓMO VALORAS EL DOMINIO QUE TIENE TU PROFESOR ACERCA DE LOS CUERPOS SÓLIDOS?

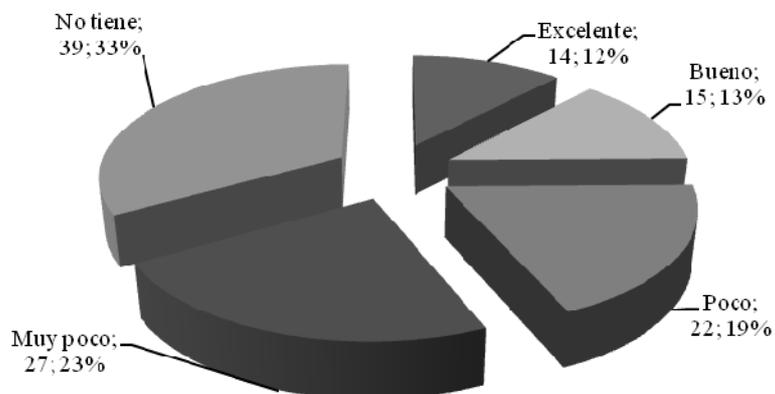


Gráfico No. 11

El Gráfico No. 11 refleja las opiniones que tienen los/as estudiantes acerca del dominio que tiene su profesor acerca de los cuerpos sólidos: 12% (14 estudiantes) opinaron que es excelente, 13% (15 estudiantes), bueno; 19% (22 estudiantes) opinaron que tiene poco dominio; 23% (27 estudiantes), muy poco y 33% (39 estudiantes) manifestaron que no tiene dominio.

ACLARACIÓN DE DUDAS POR PARTE DEL PROFESOR

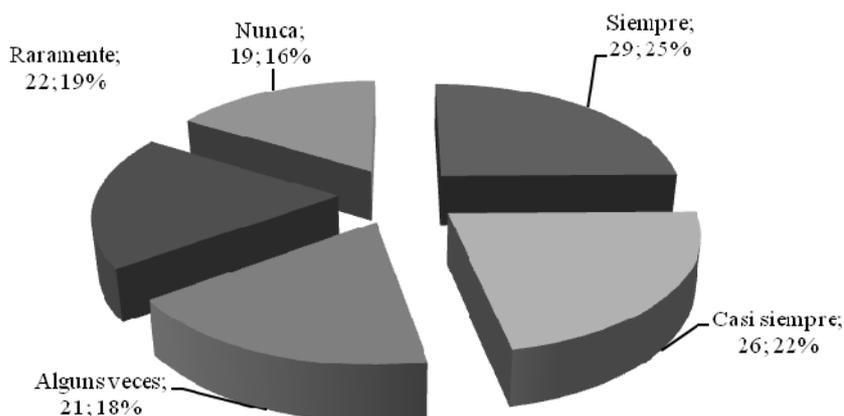


Gráfico No. 12

Del Gráfico No. 12 podemos decir que el 25% (29 estudiantes) del total de encuestados/as opinaron que su profesor siempre le aclaraba las dudas que surgían durante el desarrollo de las clases de los cuerpos sólidos, 22% (26 estudiantes) opinaron que casi siempre, 18% (21

estudiantes) opinaron que algunas veces, 19% (22 estudiantes) dijeron que raramente y 16% (19 estudiantes) manifestaron que nunca lo hizo.

EL PROFESOR ASIGNABA LAS TAREAS EN BASE A LAS DIFICULTADES INDIVIDUALES

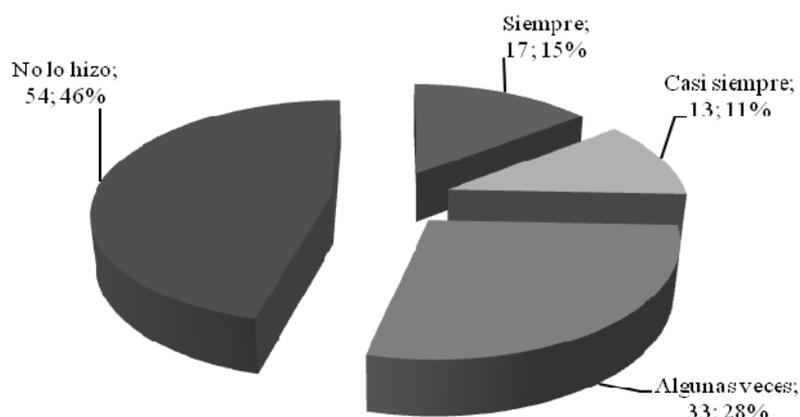


Gráfico No. 13

El Gráfico No. 13 muestra que el 15% (17 estudiantes) manifiestan que el profesor siempre tomaba en cuenta las dificultades individuales para la asignación de tareas, 11% (13 estudiantes) opinó que casi siempre, 28% (33 estudiantes) argumentaron que algunas veces y 46% (54 estudiantes) manifestaron que nunca lo hizo.

ACTIVIDADES QUE UTILIZÓ EL PROFESOR

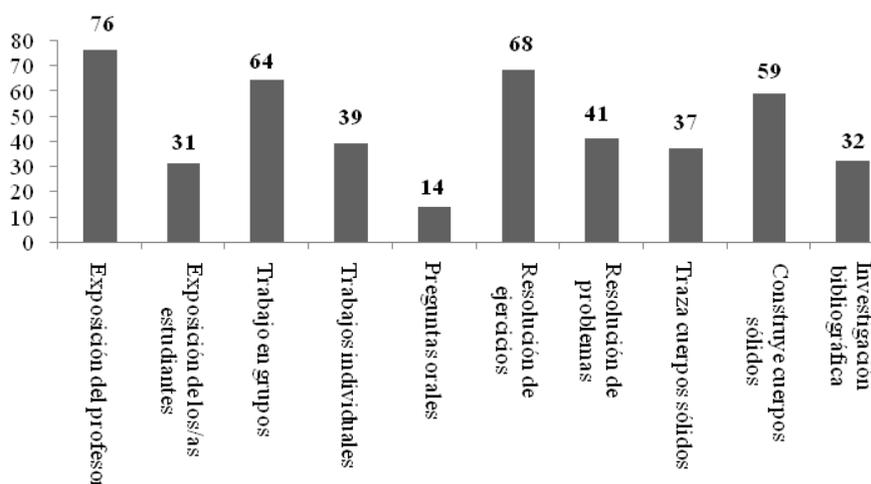


Gráfico No. 14

El Gráfico No. 14 muestra la opinión de los/as estudiantes acerca de las actividades que más utilizó el profesor en las clases de los cuerpos sólidos fueron: Exposición del maestro,

65% (76 estudiantes); Resolución de ejercicios, 58% (68 estudiantes); Trabajos en grupos, 55% (64 estudiantes); Construcción de cuerpos sólidos, 50% (59 estudiantes).

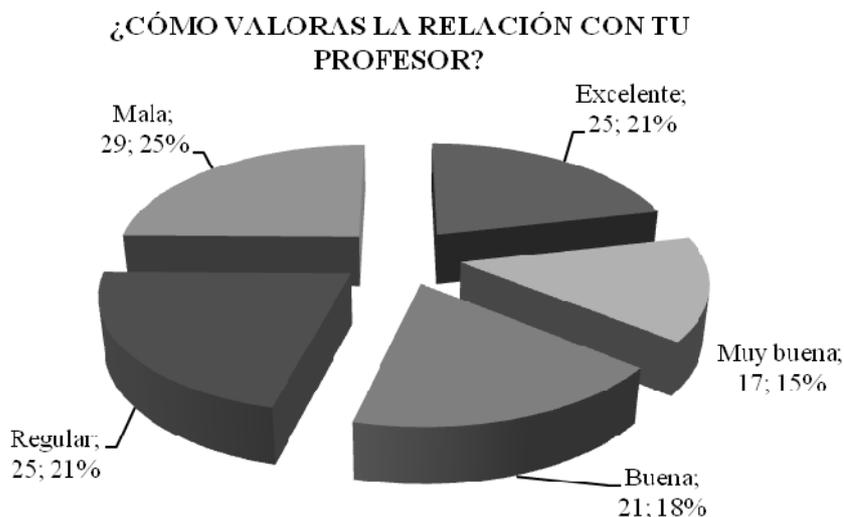


Gráfico No. 15

El Gráfico No. 15 recoge las opiniones que tienen los/as estudiantes acerca de la relación que tuvieron con su profesor: 21% (25 estudiantes) manifestaron que fue excelente; 15% (17 estudiantes) opinaron que fue muy buena; 18% (21 estudiantes) sostuvieron que fue buena; 21% (25 estudiantes) dijeron que fue regular y 25% (29 estudiantes) manifestaron que fue del todo mala.

¿CUÁNTO TIEMPO DEDICASTE AL ESTUDIO DE LOS CUERPOS SÓLIDOS?

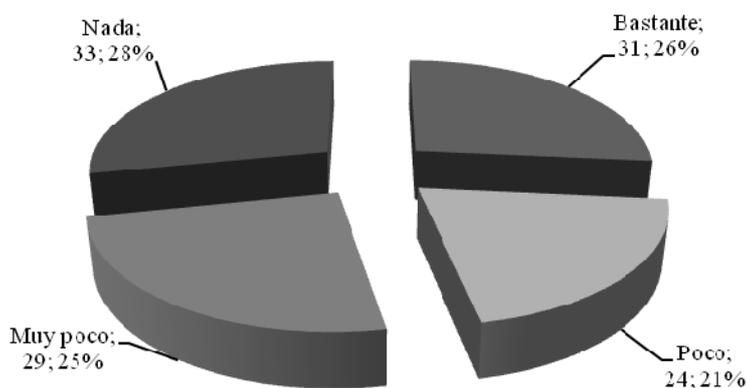


Gráfico No. 16

El Gráfico No. 16 refleja las opiniones que tienen los/as estudiantes acerca del tiempo de estudio que le dedicaron a los cuerpos sólidos: 26% (31 estudiantes) manifestaron que le dedicaron bastante tiempo; 21% (24 estudiantes) le dedicaron poco tiempo; 25% (29 estudiantes) le dedicó muy poco tiempo y 28% (33 estudiantes) manifestaron que no le dedicaron del todo tiempo de estudio a los cuerpos sólidos.

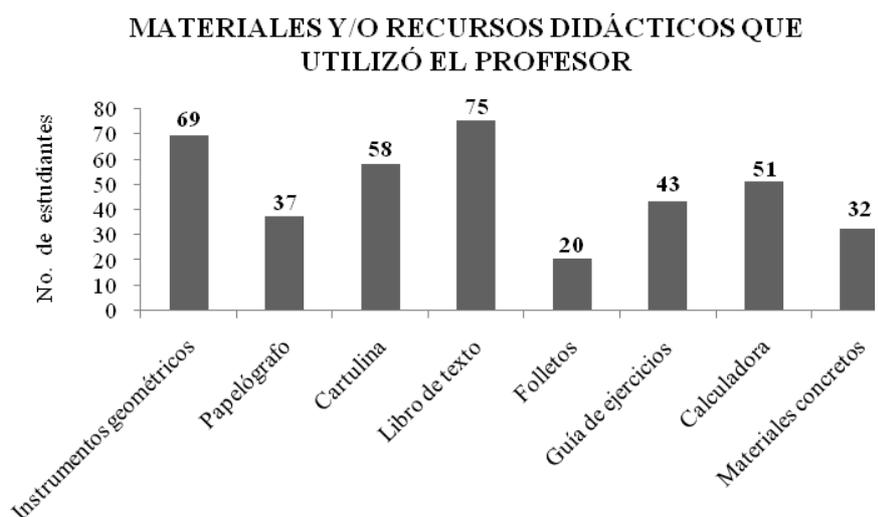


Gráfico No. 17

El Gráfico No. 17 refleja las opiniones que tienen los/as estudiantes acerca de cuales fueron los materiales y/o recursos didácticos que más utilizó el profesor al momento de impartir los cuerpos sólidos: Libro de texto, 64% (75 estudiantes); Instrumentos geométricos, 59% (69 estudiantes); Cartulina, 50% (58 estudiantes); Calculadora, 44% (51 estudiantes). Entre lo que menos utilizó figuran: Guía de ejercicios, 37% (43 estudiantes); Papelógrafo, 32% (37 estudiantes); Materiales concretos, 27% (32 estudiantes) y folletos, 17% (20 estudiantes).

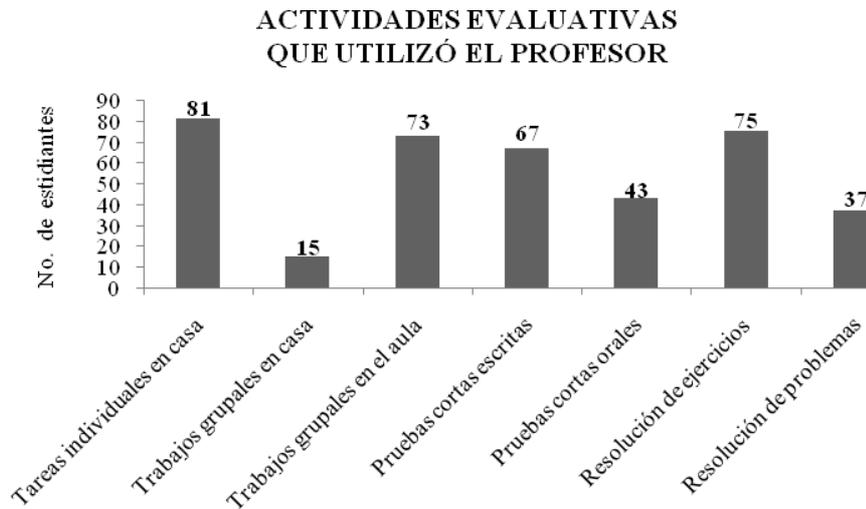


Gráfico No. 18

El Gráfico No. 18 refleja las opiniones que tienen los/as estudiantes acerca de cuales fueron las actividades evaluativas que más utilizó el profesor al momento de impartir los cuerpos sólidos: Tareas individuales en casa, 69% (81 estudiantes); Resolución de ejercicios, 64% (75 estudiantes); Trabajos grupales en el aula, 62% (73 estudiantes) y Pruebas cortas escritas, 57% (67 estudiantes).

PARTICIPACIÓN DE LOS PADRES DE FAMILIA EN LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE SUS HIJOS

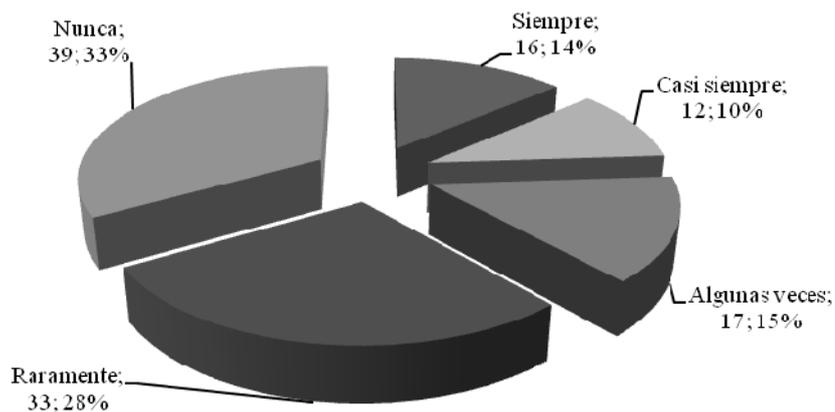


Gráfico No. 19

El Gráfico No. 19 refleja las opiniones que tienen los/as estudiantes acerca de la participación de los padres de familia en la enseñanza – aprendizaje de sus hijos: 14% (16 estudiantes) manifiestan que siempre participan; 10% (12 estudiantes) opinaron que casi

siempre; 15% (17 estudiantes) dijeron que algunas veces; 28% (33 estudiantes) raramente y 33% (39 estudiantes) aseveran que no participan del todo.

IX.3. Resultados del cuestionario aplicado a los/as profesores/as de Matemáticas

De los tres docentes encuestados, ninguno de ellos es graduado en Ciencias de la Educación, mención Matemáticas; además, los años de experiencia docente, los años que han impartido tercer año y el título que ostentan se reflejan en la siguiente tabla (Tabla No.2)

Tabla No. 2

Docente	Año de experiencia	Años que han impartido tercer año	Título obtenido
Cecilia Paiz Salgado	3	1	Bachiller
Martha Benavides	17	15	Administración escolar
Denis Mondragón	13	4	Bachiller. Operador

La siguiente tabla (Tabla No. 3) presenta los resultados de las restantes preguntas de la encuesta aplicada a los/as profesores/as de Matemáticas del Instituto Nacional de Villanueva.

Tabla No. 3

No.	Pregunta	Respuesta
2	¿Qué estrategias de enseñanza – aprendizaje utilizas en la impartición de los cuerpos sólidos?	<p>Estrategias de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposiciones. <p>Estrategias de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preguntas orales. • Revisión de tareas. • Resolución de ejercicios en la pizarra. • Trabajos grupales.

Tabla No. 3
(Continuación)

No.	Pregunta	Respuesta
3	¿Cómo valoras la comprensión de los contenidos referentes a los cuerpos sólidos por parte de los/as estudiantes?	Los tres profesores opinaron que es regular.
4	¿Consideras que el tiempo asignado para la enseñanza de los cuerpos sólidos es suficiente?	Los tres profesores manifestaron que en la mayoría de las veces no es posible cubrir los cuerpos sólidos porque el programa de matemáticas de tercer año, es muy extenso.
5	¿Qué materiales y/o recursos didácticos utilizaste al momento de impartir los cuerpos sólidos?	<ul style="list-style-type: none"> • Tizas. • Marcadores de colores. • Regla. • Escuadra. • Cartulina. • Papelógrafo.
6	¿Relaciona los cuerpos sólidos con situaciones de la vida cotidiana?	Dos profesores opinaron que algunas veces y uno que no lo hace.
7	En el desarrollo de los cuerpos sólidos, ¿en qué aspectos tuvieron más dificultad tus estudiantes?	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los cuerpos sólidos en el entorno. • Deducción de fórmulas de áreas y volúmenes. • Resolución de ejercicios. • Resolución de problemas relativo a situaciones concretas.
8	¿Qué forma de evaluación utilizó?	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas escritas • Trabajo en grupo • Examen acumulado • Trabajo individuales

Tabla No.3
(Continuación)

No.	Pregunta	Respuesta
9	¿Cómo fue la relación con tus estudiantes?	Los tres profesores opinaron que fue muy buena.
10	¿Consideras que el número de alumnos (as) por aula es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de los contenidos de área y perímetro?	Sí. El exceso de alumnos provoca indisciplina y no ponen atención. Además, no se le puede dar una atención personalizada.
11	¿Cómo consideras los conocimientos previos que traen tus estudiantes para la comprensión y memorización de los contenidos referentes a los cuerpos sólidos?	Los tres profesores opinaron que los conocimientos previos que tienen los/as estudiantes son muy poco y eso limita la comprensión y memorización de los contenidos referentes a los cuerpos sólidos.
12	¿Utilizas esquemas gráficos basados en la realidad al impartir los contenidos referentes a los cuerpos sólidos?	Los tres profesores opinaron que no utilizan esquemas gráficos basados en la realidad.
13	¿Participan los padres de familia en la enseñanza – aprendizaje de sus hijos?	No participan del todo.
14	¿Has recibido preparación en didáctica de la Geometría?	Los tres profesores opinaron que no.
15	Señales cinco causas que inciden negativamente en la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escasez de bibliografía. 2. Falta de interés del estudiante. 3. Dificultad del maestro para impartir los cuerpos sólidos. 4. Poco dominio del profesor en los contenidos referentes a los cuerpos sólidos. 5. Escasez de materiales y/o recursos didácticos.

IX.4. Resultados de la encuesta aplicada a la Directora del Instituto Nacional de Villanueva

La siguiente tabla (tabla No. 4) muestra los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a la directora del Instituto Nacional de Villanueva.

Tabla No. 4

No.	Pregunta	Respuesta
1	¿Capacita la dirección del centro a los/as profesores/as de matemáticas para mejorar la enseñanza de los cuerpos sólidos?	Nunca.
2	¿Supervisa la dirección del centro la metodología empleada por los/as profesores/as de matemáticas?	Algunas veces
3	¿Qué estrategias de enseñanza – aprendizaje utiliza su profesor de matemática para impartir los contenidos referentes a los cuerpos sólidos?	Tradicional: Enseñanza directa en la pizarra.
4	¿Considera que el tiempo estipulado para la enseñanza de los cuerpos sólidos es el adecuado?	Queda a criterio del profesor.
5	¿Los padres de familia participan activamente en la enseñanza – aprendizaje de sus hijos/as?	Nunca.
6	Según su opinión: ¿Cuáles son las mayores dificultades que tienen los/as profesores/as de matemáticas al impartir los cuerpos sólidos?	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de cuerpos geométricos. • Dominio de los contenidos. • Relación de los contenidos con la vida diaria. • Identificar los cuerpos geométricos en el entorno. • Problemas de aplicación.

Tabla No. 4
(Continuación)

No.	Pregunta	Respuesta
7	¿Qué materiales didácticos utiliza el profesor para la impartición de los contenidos de área y perímetro?	<ul style="list-style-type: none"> • Libro de texto. • Regla. • Escuadra. • Cartulina.
8	¿Qué materiales y/o recursos didácticos les brinda el centro a sus profesores de matemáticas para la impartición de los cuerpos sólidos?	Ninguno
9	¿Consideras que el número de estudiantes por aula es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos?	Sí. El exceso de estudiantes provoca indisciplina, falta de atención, desmotiva y no permite aplicar metodologías activa – participativa.

X. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

De los resultados obtenidos podemos concluir que:

1. La matriz de contenidos referente a los cuerpos sólidos no presenta secuenciación, ni orden lógico ni articulación.
2. Las serias deficiencias de los/as profesores/as en cuanto a dominio cognitivo, metodológico y desconocimientos de nuevas herramientas tecnológicas contribuye a que los/as estudiantes no se sientan motivados en su aprendizaje y esto conlleva a que los conocimientos adquiridos no sean suficiente para enfrentar con éxito estudios superiores.
3. La poca utilización de los instrumentos geométricos y materiales concretos por parte de los/as profesores/as, de los recursos y/o materiales didácticos en el desarrollo de las clases, conlleva a que el estudiante no se sienta motivado y por ende a que su aprendizaje no sea significativo.
4. La no aplicación de diversas estrategias de enseñanza – aprendizaje por parte de los/as profesores/as incide a que los/as estudiantes no se apropien y comprendan los contenidos referentes a los cuerpos sólidos.
5. Los pocos conocimientos previos que tienen los/as estudiantes, el no relacionar los cuerpos sólidos con situaciones de la vida real y con otros campos del saber humano y el no haber inducido a los/as estudiantes a desarrollar habilidad matemática coadyuvan a que el aprendizaje de los/as estudiantes no sea significativo.
6. Los/as profesores/as no toman en cuenta las dificultades individuales en la asignación de tareas lo que conlleva a que los/a estudiantes se les dificulte más su aprendizaje.

7. La forma de evaluación que utilizan los/as profesores/as es la tradicional (prueba corta, trabajo grupal e individual y examen) omitiendo otros tipos de evaluaciones que le permitirá ir analizando todo el proceso de enseñanza – aprendizaje, y tomar medidas para superar las dificultades que se encuentren con la saturación de estudiantes en la aulas.

8. Los/as profesores/as y estudiantes desconocen en totalidad la importancia y aplicación de los cuerpos sólidos como el carácter formativo que ellos tienen.

En base a las conclusiones que obtuvimos de los resultados podemos afirmar que es necesario diseñar unidades didácticas que motiven tanto a docentes como a estudiantes; y, a la vez, le permita optimizar tanto el tiempo como los recursos para que relacionen sus conocimientos con la vida real.

XI. PROPUESTA METODOLOGICA

En cuanto a la forma de organizar las competencias y contenidos en nuestra propuesta metodológica, debemos considerarla flexible, el docente asignará el tiempo para su desarrollo de acuerdo a la importancia y características de los/as estudiantes. En general, las competencias educativas y los contenidos deben ser analizados, interpretados, comprendidos y aplicados en el marco de las realidades del centro y del municipio de Villanueva.

XI.1. Propósitos de la propuesta metodológica

Los propósitos que perseguimos con esta propuesta metodológica, son:

- Facilitar a los/as profesores/as de una guía que contribuya a la mejora de la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.
- Desarrollar habilidades de razonamiento lógico – matemático.
- Fomentar el trabajo cooperativo, la solidaridad, la honestidad, fraternidad, orden, disciplina y estética.
- Sistematizar, ordenar y concluir lo programado.
- Desarrollar destrezas en el uso y manejo de materiales concretos e instrumentos geométricos para el trazado y la construcción de los cuerpos sólidos.
- Aplicar el pensamiento lógico – matemático en la interpretación y resolución de ejercicios y problemas a situaciones concretas.
- Utilizar el entorno para identificar cuerpos sólidos.
- Desarrollar hábitos de estudio e investigación.

XI.2. Estrategias generales de la propuesta

1. Explicar a los/as estudiantes las competencias que se pretenden alcanzar, contenidos a desarrollar, actividades a realizar, formas de evaluación, etc., con el propósito de incentivarlos hacia el aprendizaje y la utilidad práctica de lo que se a va a aprender.
2. Utilizar conocimientos y experiencias previas para relacionarlos con los nuevos conocimientos, a través de preguntas orales, lluvia de ideas, discusión grupal, etc.
3. Propiciar de manera continua la comprensión y análisis de los nuevos conocimientos.
4. Incitar la creatividad para activar la capacidad de utilizar y relacionar los conocimientos adquiridos.
5. Motivar y guiar a los/as estudiantes para que éstos construyan su propio conocimiento.
6. Programar actividades grupales que propicien el ejercicio del razonamiento, la creatividad y la reflexión.
7. Desarrollar en los/as estudiantes mediante actividades grupales el razonamiento lógico – matemático y el pensamiento analítico.
8. Fomentar en los/as estudiantes mediante trabajo grupales la comunicación, colaboración, respeto y ayuda mutua para enfrentar nuevas experiencias.
9. Facilitar y dirigir el aprendizaje significativo.
10. Promover el enfoque geométrico y analítico en la resolución de situaciones concretas.
11. Desarrollar en los/as estudiantes la habilidad para relacionar los aprendizajes con situaciones de la vida cotidiana.
12. Asignar tareas extra clase como investigaciones y ejercicios para integrar y reforzar los conocimientos de los cuerpos sólidos.
13. Elaborar plantillas en donde se muestre el desarrollo de los cuerpos geométricos (Véase Anexo No. 8) con el propósito de construirlo.

XI.3. Evaluación

La evaluación es un elemento fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje porque a través de ella pueden conocerse:

- El nivel de progreso del alumno, con relación a las competencias propuestas.
- La adecuación del proceso de enseñanza – aprendizaje así como la de los recursos y/o materiales didácticos empleados.
- La necesidad de modificación de las estrategias planteadas cuando se compruebe que el aprendizaje de los/as estudiantes no es óptimo.

El proceso de evaluación tiene unas etapas bien diferenciadas en sus objetivos que irán indicando la adecuación del proceso de enseñanza – aprendizaje, así como el progreso experimentado por el alumno en cada momento.

1. Aspectos a evaluar

- A. El progreso del alumno.
- La adecuación del proceso educativo.
 - La idoneidad de los materiales.
 - La necesidad de modificación.
- B. Conceptos. Procedimientos. Actitudes.

2. Etapas

- A. Evaluación inicial.

Se realizará una prueba diagnóstica (Ver Anexo No. 6) con el propósito de detectar cuáles son los conocimientos previos que poseen los/as estudiantes. Se detectarán dificultades de aprendizaje, de adaptación social así como a los/as estudiantes con elevadas capacidades, que no debe caer en el olvido o frenar su ritmo para acomodarse al del resto de la clase.

Información de las características del alumno por parte del profesorado que ha trabajado con él anteriormente.

B. Evaluación formativa o de seguimiento.

Con naturaleza de seguimiento constante y personalizado, será un punto de partida para retomar algunas técnicas que propicien la motivación para la atención individualizada, establecer actividades que se desarrollen a través del trabajo colectivo y la modificación de estrategias didácticas.

C. Evaluación final.

La cual se realiza al final de cada corte o período educativo, da lugar a tomar decisiones para la promoción y certificación, o en caso contrario a la repetición; esta forma de evaluación contrasta fuertemente con la evaluación diagnóstica y la formativa, ya que mientras en éstas se toma en cuenta el proceso de enseñanza – aprendizaje, el ritmo de aprendizaje de los/as estudiantes con la finalidad de evitar errores y fracasos en un momento, en que todavía se pueden realizar actividades alternativas de recuperación y que hacen que la evaluación sea auténtica, la evaluación sumativa en un momento determinado certifica un nivel y puede prescribir una repetición. Se realizará una prueba final (Ver Anexo No. 7) para constatar el logro de los aprendizajes de los/as estudiantes.

3. Criterios de evaluación

- Vinculación de los cuerpos sólidos con el entorno.
- Uso correcto de los instrumentos geométricos.
- Trazado y construcción de los cuerpos sólidos.
- Valorar la capacidad de razonar deductivamente e inductivamente.
- Calcular la superficie de los poliedros regulares utilizando para ello el área de sus caras.

- Calcular las superficies laterales y totales de los prismas, cilindros, pirámides y conos.
- Hallar los volúmenes de los prismas, cilindros, pirámides y conos.
- Calcular el área de la superficie esférica y el volumen de la esfera.
- Determinar áreas y volúmenes aplicando estrategias de medida indirecta.
- Resolver problemas de la vida cotidiana mediante el uso de las áreas lateral y total, y los volúmenes de los diferentes cuerpos regulares.
- Valorar la capacidad de análisis e interpretación en la resolución de ejercicios y problemas.

4. Instrumentos de evaluación

- A. Pruebas escritas.
- B. Pruebas orales.
- C. Resolución de ejercicios en la pizarra.
- C. Cuaderno.
- D. Trabajo grupales en clase.
- E. Trabajo extra clase.

XI.4. Distribución de contenidos

III UNIDAD: GEOMETRÍA				
CUERPOS SÓLIDOS				
COMPETENCIAS	INDICADORES DE LOGRO	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	TEMPORIZACIÓN
<p>1. Construye y clasifica poliedros de acuerdo a sus características.</p> <p>2. Identifica los elementos de los poliedros (cuerpos no redondos).</p> <p>3. Deduce las fórmulas del área y volumen de los prismas y pirámides mediante su desarrollo en el plano.</p>	<p>1. Elabora plantillas para diseñar los modelos de los poliedros (cuerpos no redondos).</p> <p>2. Reconoce los elementos de los poliedros (cuerpos no redondos).</p> <p>3. Establece las relaciones numéricas entre los elementos de los poliedros regulares.</p>	<p>Poliedros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Poliedros regulares. • Desarrollo de los poliedros en el plano. <p>Relaciones numéricas y poliedros regulares.</p> <p>Prismas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Área. • Volumen. 	<p>1. Búsqueda de información acerca del desarrollo histórico de los cuerpos sólidos, su importancia y aplicación en la vida diaria y en otros campos del saber humano.</p>	14 horas

COMPETENCIAS	INDICADORES DE LOGRO	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	TEMPORIZACIÓN
<p>4. Identifica cuerpos geométricos en el entorno.</p> <p>5. Identifica los elementos de los cuerpos redondos (cilindro, cono y esfera).</p> <p>6. Construye cuerpos redondos (cilindro, cono y esfera) de acuerdo a sus características.</p>	<p>4. Reconoce cuerpos geométricos en el entorno.</p> <p>5. Reconoce los elementos de los cuerpos redondos (cilindro, cono y esfera).</p> <p>6. Diferencia cuerpos redondos y no redondos.</p> <p>7. Elabora plantillas para construir los modelos de los cuerpos redondos (cilindro, cono y esfera).</p>	<p>Pirámides.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Área. • Volumen. <p>Cilindros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Área. • Volumen. <p>Cono.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Área. • Volumen. <p>Esfera.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición. • Área. • Volumen. 	<p>2. Exposición del profesor acerca de los contenidos a desarrollar en esta propuesta metodológica.</p> <p>3. Identificar en el entorno cuerpos sólidos.</p> <p>4. Orientaciones por parte del profesor para aclarar dudas surgidas durante el desarrollo de las actividades propuesta.</p>	

COMPETENCIAS	INDICADORES DE LOGRO	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	TEMPORIZACIÓN
<p>5. Deduce las fórmulas del área y volumen de los cuerpos redondos (cilindro, cono y esfera) mediante su desarrollo en el plano.</p> <p>6. Aplica las fórmulas de áreas y volúmenes de los cuerpos geométricos en la resolución de ejercicios y problemas relativos a situaciones concretas.</p>	<p>8. Calcula área lateral y total de los cuerpos no redondos (prismas y pirámides).</p> <p>9. Calcula volumen de los cuerpos no redondos (prismas y pirámides).</p> <p>10. Calcula superficie y volumen de los cuerpos redondos (cilindro, cono y esfera).</p>		<p>5. Trabajo en equipo consistente en la obtención de las fórmulas de áreas y volúmenes de cuerpos sólidos.</p> <p>6. Trabajo en equipo consistente en la interpretación y resolución de ejercicios y problemas relativos a situaciones concretas.</p> <p>7. Uso de materiales concretos para la construcción de cuerpos geométricos.</p>	

COMPETENCIAS	INDICADORES DE LOGRO	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	TEMPORIZACIÓN
9. Aplica el razonamiento lógico – matemático en la resolución de ejercicios y problemas.	11. Interpreta y resuelve problemas relativos a situaciones concretas en donde intervienen los cuerpos geométricos.		8. Presentar informe por escrito acerca de los resultados que se obtengan en el desarrollo de cada actividad.	

XI.5. Planeamiento didáctico de la propuesta

Actividad No. 1

Tema

Poliedros.

Sumario

1. Definición.
2. Los poliedros regulares.
3. Construimos poliedros.
4. Desarrollo de los poliedros en el plano.
5. Más poliedros.
6. Relaciones numéricas y poliedros regulares.

Materiales

1. Documento.
2. Papel.
3. Lapiceros.
4. Regla.
5. Escuadra.
6. Cartulinas.
7. Calador.
8. Goma.

Estrategias

1. Proponer situaciones de la vida real que conduzcan a valorar la importancia y aplicabilidad de los cuerpos sólidos con el propósito de que su aprendizaje sea significativo.
2. Mediante preguntas orales o lluvia de ideas indagar los conocimientos previos que tienen los/as estudiantes para relacionarlos con los nuevos conocimientos.
3. Realizar actividades grupales con el propósito de que los/as estudiantes comprendan el significado de la definición de poliedros, identifiquen sus elementos, lo clasifiquen y lo reconozcan en el entorno.
4. Elaborar plantillas para la construcción de poliedros.

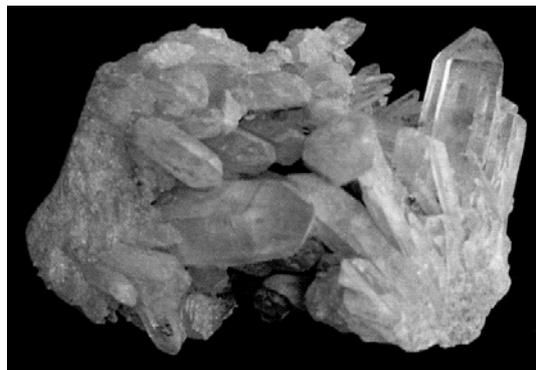
5. Inducir a los/as estudiantes mediante actividades grupales la deducción de las relaciones numéricas entre vértices, caras y aristas de los poliedros regulares.
6. Motivar a los/as estudiantes para que planteen las dudas e inquietudes que surjan en el desarrollo de la actividad.
7. Resolver ejercicios en grupos de cuatro personas para verificar los conocimientos y promover el trabajo en equipo.
8. Entregar por escrito las conclusiones obtenidas en cada una de las actividades realizadas.

Desarrollo teórico de los poliedros

Los cuerpos que se observan en la naturaleza adoptan formas muy variadas; por ejemplo, una caja de cerillos, un dado, un balón de fútbol, un pote de leche, etc., todas ellas son aproximaciones a las formas geométricas que empezaremos a estudiar a partir de esta clase.

De los ejemplos señalados anteriormente distinguimos que algunos de ellos sus caras están limitadas por superficies planas (caja de cerillos), y otros por superficies curvas (pote de leche). El estudio de estos tipos de cuerpos geométricos (figuras tridimensionales) se le conoce como geometría del espacio, en ella se estudian los conceptos, elementos, áreas y volumen de dichos cuerpos.

Los poliedros son cuerpos geométricos que han atraído desde siempre la curiosidad de todos por su belleza y singularidad. La mayoría de los cristales minerales tienen una forma poliédrica y, seguramente fueron estos minerales los que sugirieron a los primeros matemáticos una vía de estudio para encontrar nuevos poliedros y para investigar sus propiedades matemáticas.



En muchas obras arquitectónicas las formas poliédricas han prestado una gran ayuda. Observamos que la mayor parte de nuestras construcciones tienen esta forma.

1. Poliedros

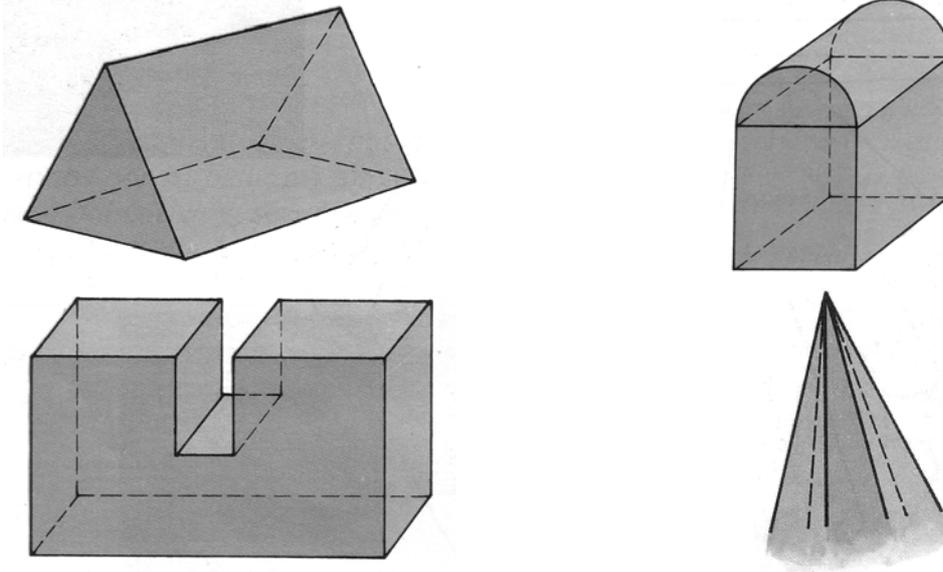
De la fotografía anterior podemos observar que hay cristales que están formados por regiones poligonales. Objetos que están limitados por regiones poligonales reciben el nombre de poliedros.

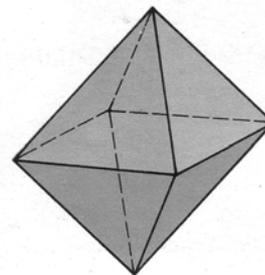
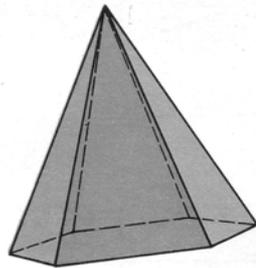
Un *poliedro* es un objeto tridimensional formado por regiones poligonales denominadas caras. Los lados y vértices de las caras reciben el nombre de aristas y vértices del poliedro.

Definición (Poliedro)

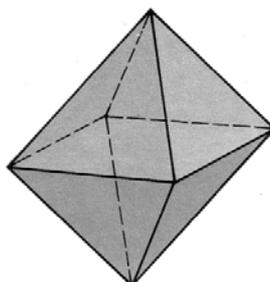
Un poliedro es un cuerpo geométrico limitado por cuatro o más regiones poligonales. Cada arista de una región es la arista de exactamente otra región. Si dos regiones se intersecan, lo hacen en una arista o en un vértice.

- En el siguiente dibujo hay dos cuerpos que no son poliedros. Indica cuáles son.





- Cuenta el número de caras, vértices y aristas del siguiente poliedro.



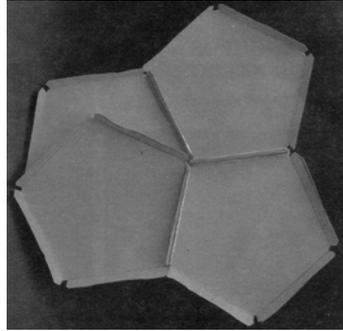
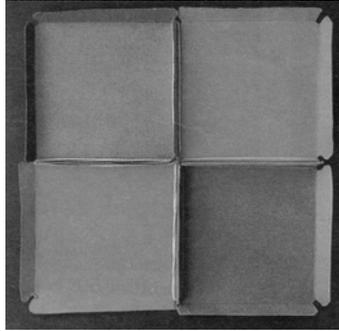
La palabra poliedro está compuesta por «poli» y «edro». Poli en el antiguo griego significa «muchos» y edro quiere decir «caras planas». Poliedro podría traducirse, entonces, como «muchas caras» pero está mucho más generalizada la misma palabra de *poliedro*.

Los nombres de cada poliedro varían según el número de caras que tiene (igual que los polígonos tenían uno u otro nombre según el número de lados).

Nombre	No. de caras
Tetraedro	4
Hexaedro	6
Octaedro	8
Decaedro	10
dodecaedro	12
Icosaedro	20

Cada vértice tiene, también, un elemento importante: el ángulo sólido, la región del espacio que contienen las caras.

- Intenta construir, por ejemplo, un ángulo sólido que tenga cuatro cuadrados por caras. ¿Qué pasa? Intenta lo mismo con pentágonos y triángulos. ¿Cuándo es posible construir ángulos sólidos?
- Observen el dibujo



- Considerando que el ángulo máximo en el plano es de 360^0 deducimos una propiedad importante: sumando los ángulos de cada cara siempre obtendremos un ángulo menor de 360^0 .
- ¿Cuál es el menor número de caras que puede tener un poliedro? ¿Cuántas aristas y vértices tiene?

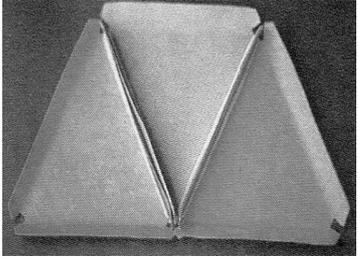
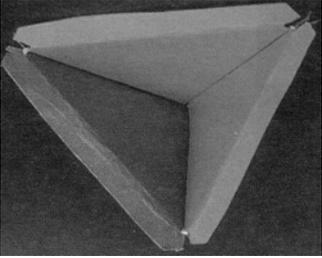
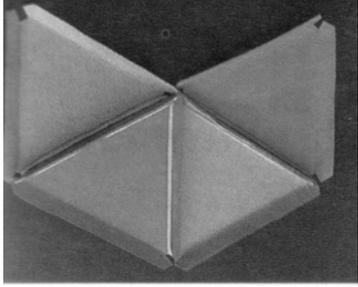
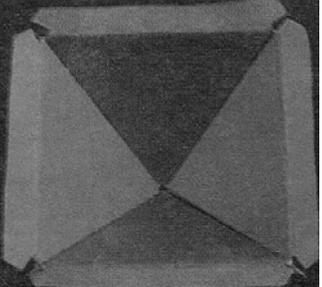
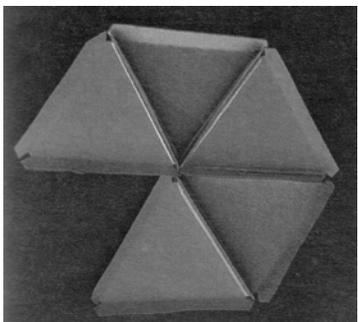
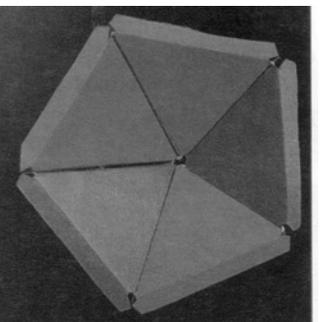
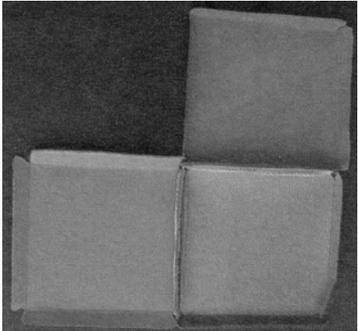
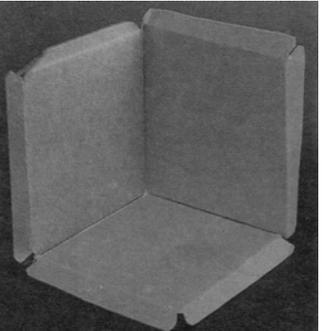
2. Los poliedros regulares

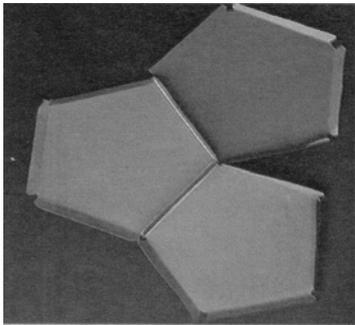
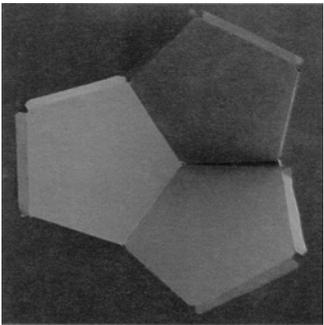
Los matemáticos de la antigua Grecia son los que conocieron el primer tipo de poliedros. Se trata de los poliedros «regulares», que tienen por caras, polígonos regulares iguales.

Se atribuye al filósofo griego Platón (428 – 347 a.C.) su descubrimiento y la observación de que solamente existe una cantidad determinada de estos poliedros.

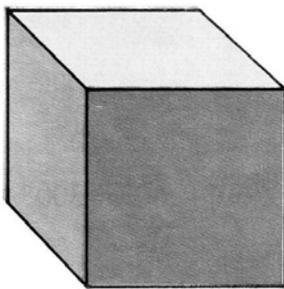
- Intenta construir poliedros que tengan por caras polígonos iguales:
 - triángulos equiláteros;
 - cuadrados;
 - pentágonos regulares;
 - hexágonos regulares.
- ¿Cómo explicarías que no se puedan hacer poliedros con las caras hexagonales?

Es preciso que recordemos la propiedad que anteriormente hemos enunciado: “la suma de los ángulos de las caras de un ángulo sólido es menor de 360° ”. Esta fue la propiedad que utilizó Platón para demostrar que tan sólo existen cinco poliedros regulares. Veámoslo:

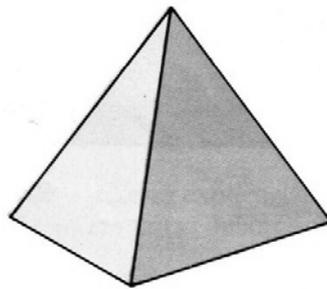
Triángulos equiláteros	Ángulos sólidos	Suma de los ángulos
		$60^{\circ} + 60^{\circ} + 60^{\circ} = 180^{\circ}$
		$60^{\circ} + 60^{\circ} + 60^{\circ} + 60^{\circ} = 240^{\circ}$
		$60^{\circ} + 60^{\circ} + 60^{\circ} + 60^{\circ} + 60^{\circ} = 300^{\circ}$
Cuadrados	Ángulos sólidos	Suma de los ángulos
		$90^{\circ} + 90^{\circ} + 90^{\circ} = 270^{\circ}$

Pentágonos	Ángulos sólidos	Suma de los ángulos
		$108^{\circ} + 108^{\circ} + 108^{\circ} = 324^{\circ}$

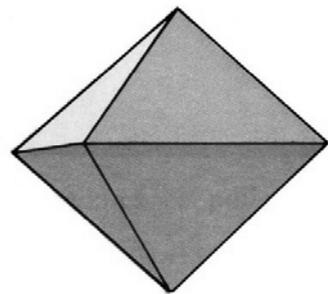
Podemos observar que sólo obtenemos cinco ángulos sólidos con los que se pueden construir poliedros regulares. Los cinco poliedros que construyamos con tales ángulos se llaman platónicos en recuerdo de Platón.



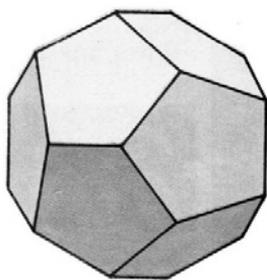
CUBO O
HEXAEDRO
REGULAR



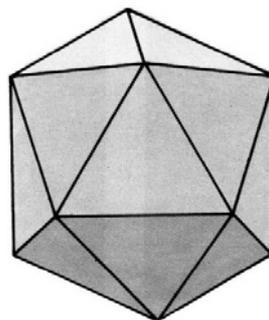
TETRAEDRO
REGULAR



OCTAEDRO
REGULAR



DODECAEDRO
REGULAR



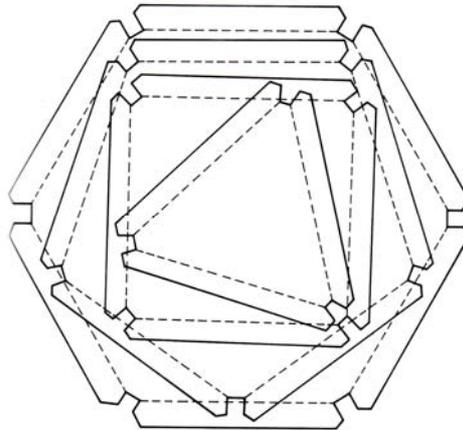
ICOSAEDRO
REGULAR

- Cuenta el número de caras, aristas y vértices de cada poliedro regular.

3. Construimos poliedros

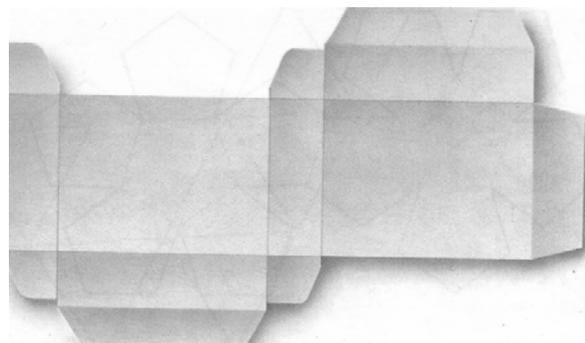
Es necesario y práctico cuando se estudian los poliedros disponer de modelos reales y manipulables. Con cartulinas y gomas podemos construir cualquier clase de poliedro rápidamente.

Plantillas para calcar y reproducir en cartulina

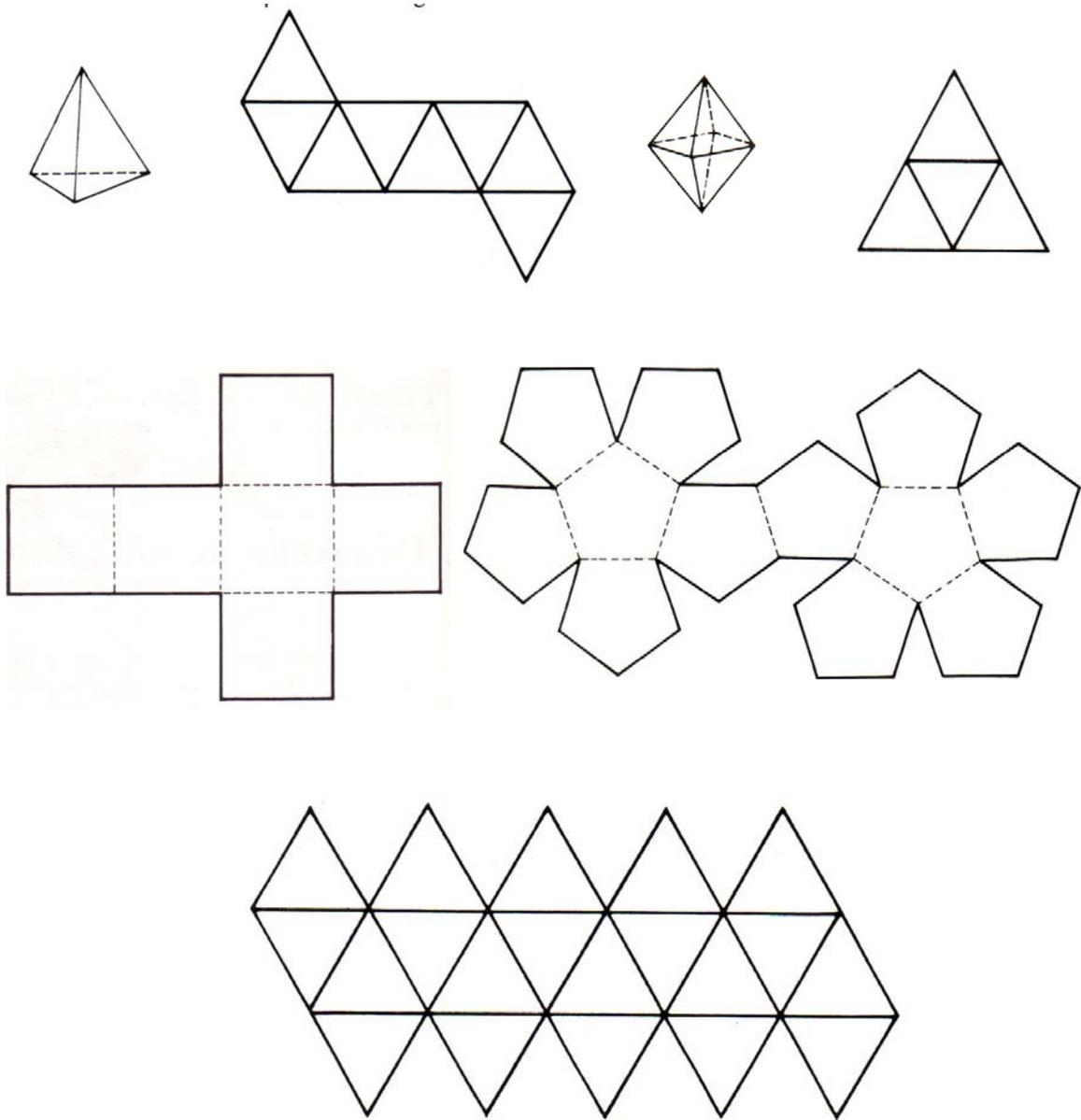


4. Desarrollo de los poliedros en el plano

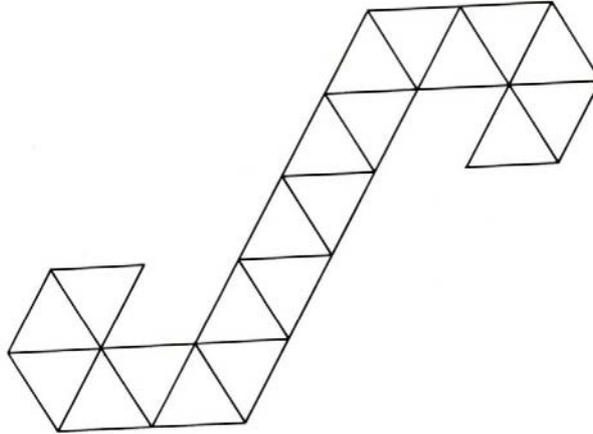
- La mayoría de las cajas de cartón que utilizamos están fabricadas con una sola pieza. Doblando convenientemente la pieza se obtiene la caja. Hagan un modelo similar e intenten hacer una para el grupo.



Con los poliedros podemos realizar lo mismo y de diversas maneras. Los cinco poliedros platónicos desarrollados en el plano quedan de la siguiente manera:



Pero no son éstas las únicas formas de desarrollar un poliedro. Si pelásemos un icosaedro como si fuera una naranja obtendríamos este desarrollo:



- Trata de encontrar otras maneras de desarrollar los poliedros en el plano. Conviene primero hacerse cada poliedro con gomas y cartulinas para desarrollarlo después de una sola pieza.

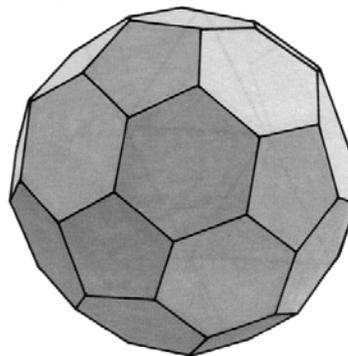
5. Más poliedros

El descubrimiento de poliedros no finaliza aquí. A partir de los poliedros regulares se pueden descubrir y construir muchos más; combinando estos se encuentran otros y así podemos continuar...

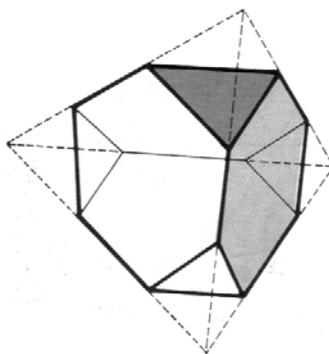
Hay varios métodos para encontrar nuevos poliedros:

- combinando polígonos diferentes;
- prolongando las aristas;
- cortando con un plano, etc.

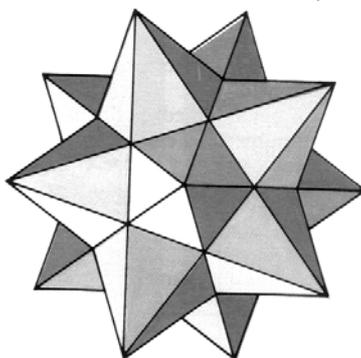
Si combinamos polígonos diferentes:



Si cortamos con un plano:



Si prolongamos las aristas:



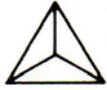
- Con el material que tienes para construir poliedros encuentra otros poliedros que no estén en esta actividad.
- Cuenta el número de caras, vértices y aristas de cada poliedro.

6. Relaciones numéricas y poliedros regulares

Los poliedros no sólo han llamado la atención a los matemáticos por su forma, sino también por las relaciones numéricas que se pueden establecer a partir de ellos. Una de estas relaciones es la que Euler (1707 – 1783) descubrió, según sus biógrafos, cuando ya casi había perdido la vista.

Se trata de intentar relacionar numéricamente el número de caras, vértices y aristas de los cinco poliedros platónicos.

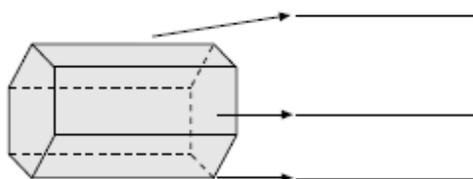
Con tus modelos de los cinco poliedros regulares y observando el recuento que has hecho anteriormente de su número de caras, vértices y aristas intenta encontrar la relación de Euler. Sólo hace falta sumar y restar y anotar bien los datos en un cuadro:

Nombre	Número de caras	Número de vértices	Número de aristas	Figura
Tetraedro				
Cubo				
Octaedro				
Dodecaedro				
Icosaedro				

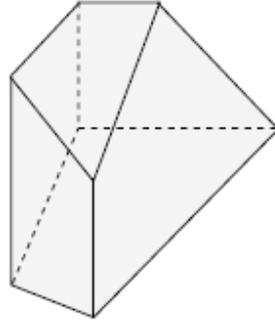
- De las tres relaciones señala cuál es la correcta y cuál no. Compruébalo con la tabla.
 - $C + V = A + 1$
 - $C - V = A + V$
 - $C + V = A + 2$

Ejercicios

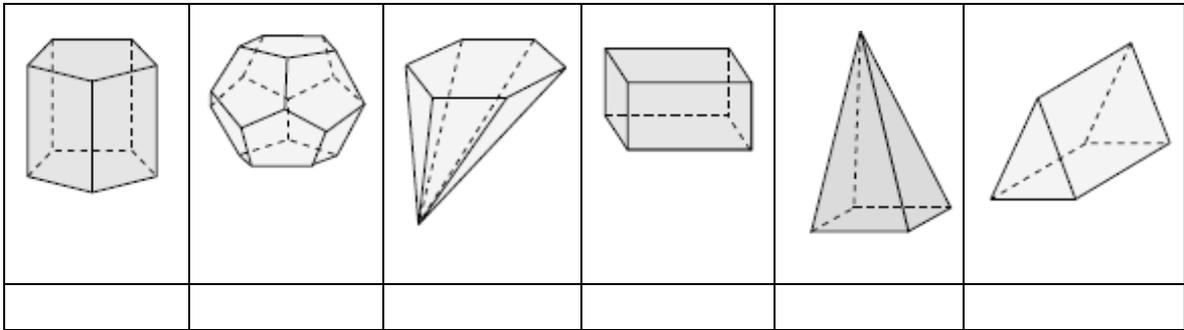
- ¿Existe un poliedro con dos caras? ¿Y con tres? ¿Cuál es el menor número de caras que puede tener un poliedro?
- Nombra los elementos de este poliedro:



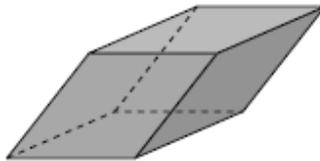
3. ¿Cuántas caras, aristas y vértices tiene el siguiente poliedro? Comprueba que se cumple la fórmula de Euler.



4. Nombra los siguientes poliedros:

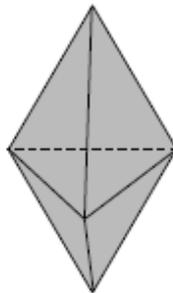


5. Esta figura está formada por seis rombos idénticos.



Aunque sus caras son iguales y concurren tres de ellas en cada vértice, no es un poliedro regular. Explica por qué.

6. Este poliedro está formado por seis triángulos equiláteros iguales. Sin embargo, no es un poliedro regular. Explica por qué.



Evaluación

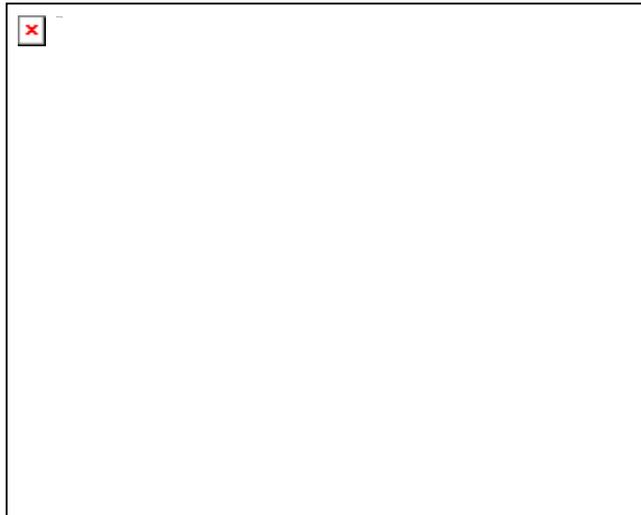
1. Participación, solidaridad, compañerismo, orden, estética en la realización de las actividades orientadas.
2. Realizar un reporte en base a las conclusiones obtenidas por cada grupo, evaluando presentación, científicidad y coherencia.
3. Presentación, coherencia, orden lógico y científicidad en el reporte por escrito de las conclusiones obtenidas.

Trabajo extra clase

Realice en su casa el siguiente rompecabezas (rompecabezas en el espacio).

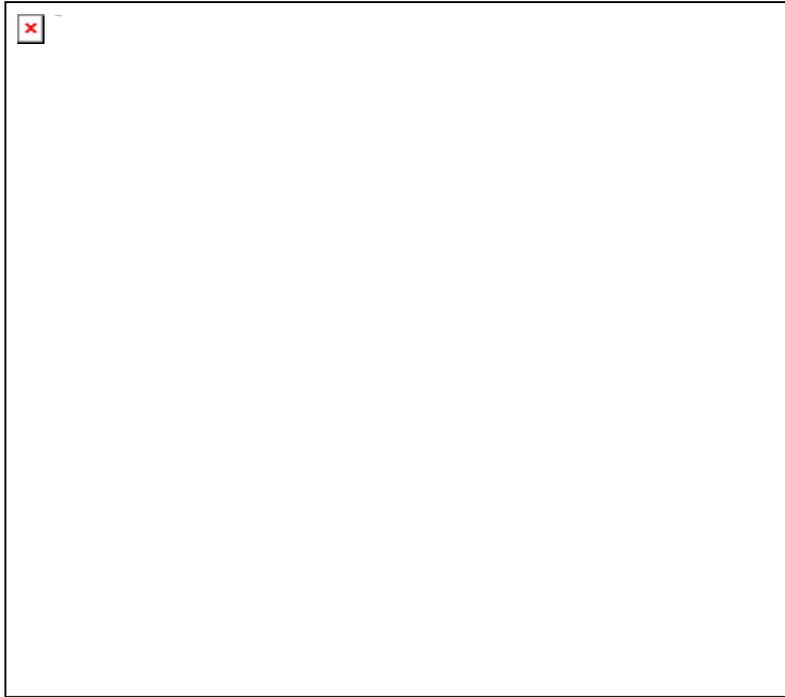
Construcción de un poliedro platónico a partir de dos piezas iguales. Para cada problema te damos el desarrollo en el plano de una pieza.

- (a) Construye un tetraedro con dos piezas como ésta.



Cuando cortamos por un plano un poliedro se determina un polígono que se llama sección. ¿Qué sección resulta del corte que le hemos hecho al tetraedro?

(b) Haz un cubo con dos piezas como ésta.



(c) ¿Qué sección obtenemos haciéndole este corte al cubo?

(d) Piensa otras secciones que podrías obtener cortando el cubo.

Actividad No. 2

Tema

Prisma y Pirámides.

Sumario

1. Definición de prismas y pirámides.
2. Área de prismas y pirámides.
3. Volumen de prismas y pirámides.

Materiales

1. Documento.
2. Papel.
3. Lapiceros.
4. Regla.
5. Escuadra.
6. Cartulinas.
7. Calador.
8. Goma.

Estrategias

1. Proponer situaciones de la vida real que conduzcan a valorar la importancia y aplicabilidad de los primas y pirámides.
2. Utilizar exposición con preguntas orales para obtener los conceptos de prisma y pirámide, identificar sus elementos y deducir sus propiedades.
3. Elaborar plantillas para la construcción de primas y pirámides.
4. Mediante el desarrollo en el plano de los primas y pirámides inducir a los/as estudiantes en la deducción de las fórmulas para el cálculo de área y volumen.
5. Trabajo grupales consistente en la resolución de ejercicios y problemas relacionados con los temas estudiados.
6. Motivar a los/as estudiantes para que planteen las dudas e inquietudes que surjan en el desarrollo de la actividad.
7. Fomentar la participación activa en el desarrollo de la actividad.
8. Entregar por escrito la resolución de los ejercicios propuestos.
9. Asignar tareas extra clase para reforzar los conocimientos adquiridos.

Desarrollo teórico de prismas y pirámides

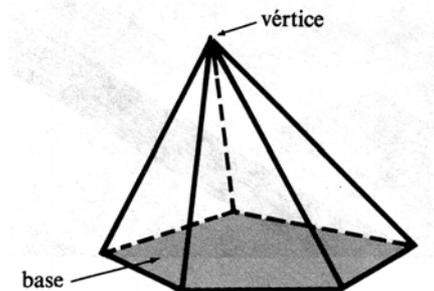
1. Definición de prismas y pirámides

La forma de pirámide fue utilizada por muchas civilizaciones antiguas. Los egipcios construyeron las que aparecen en la figura adjunta; estas pirámides son ejemplos de poliedros.



Definición (Pirámide)

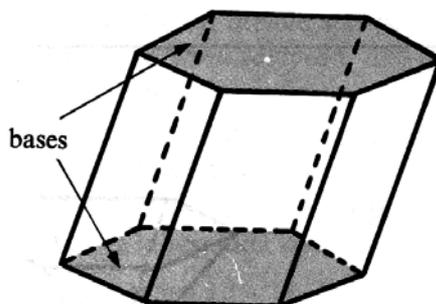
Una pirámide es un poliedro en el cual todas las caras menos una, tienen un vértice común. Ese vértice común es el vértice de la pirámide, y la cara que no contiene al vértice es la base de la pirámide.



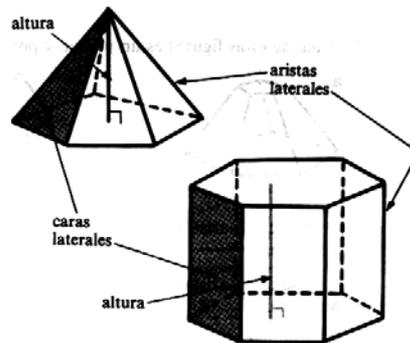
Definición (Prisma)

Un prisma es un poliedro que satisface estas condiciones:

1. Hay un par de caras congruentes sobre planos paralelos (bases).
2. Todas las demás caras son paralelogramos.

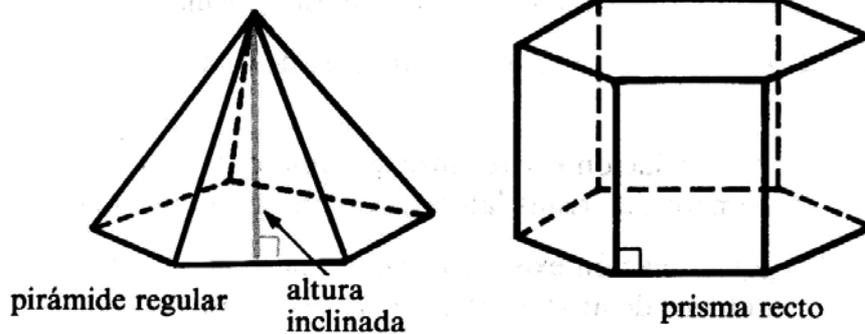


Tanto en los prismas como en las pirámides, las caras que no son bases se llaman *caras laterales*, y las aristas que no pertenecen a la base se llaman *aristas laterales*. Un segmento que esté entre las bases de un prisma y sea perpendicular a ellas es una *altura*. Un segmento que vaya del vértice a la base de una pirámide y sea perpendicular a la base, es una *altura*.



Una pirámide es *regular* si su base es un polígono regular, sus aristas laterales son congruentes y el vértice está situado perpendicularmente sobre el centro de la base.

Un prisma es un prisma recto si sus aristas laterales son perpendiculares a las bases.

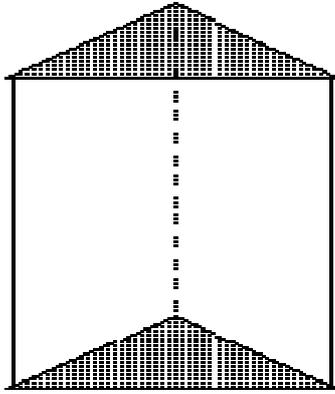


Este teorema establece una característica importante de los prismas.

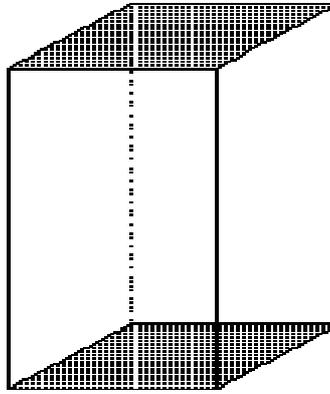
Teorema

Las aristas laterales de un prisma son paralelas y congruentes.

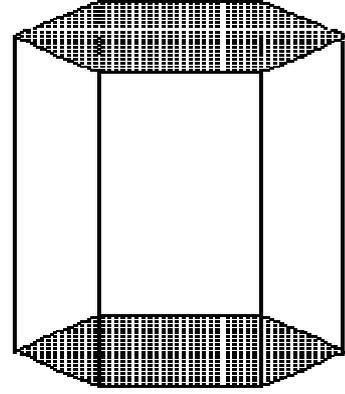
Según sean los polígonos de la base, los prismas se llaman *triangulares*, *cuadrangulares*, *pentagonales*, *hexagonales*, etc.



Prisma triangular

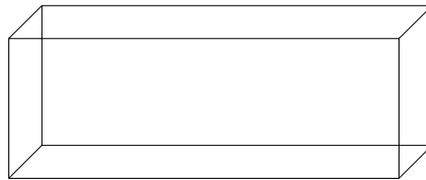


Prisma cuadrangular



Prisma hexagonal

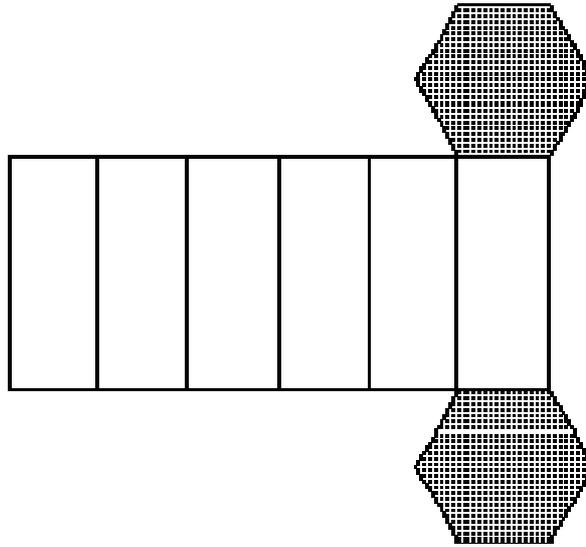
Unos prismas muy particulares son los *paralelepípedos*, en los que todas sus caras son paralelogramos.



2. Área de prismas y pirámides

2.1. Área de un prisma

El área lateral de un prisma es la suma de la superficie de todas sus caras laterales. El desarrollo plano de un prisma recto, tal a como se muestra en el siguiente dibujo, nos permite obtener de forma sencilla el cálculo de dicha superficie, ya que dicho desarrollo no es más que un rectángulo de base el perímetro de la base del prisma y de altura su arista lateral.



De aquí,

$$A_L = ph$$

donde p es el perímetro de la base, y h la altura del prisma.

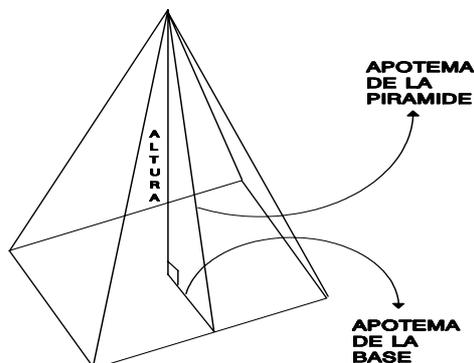
Adicionándole al área lateral la superficie de sus dos bases, obtenemos el área total del prisma, es decir,

$$A_T = A_L + 2A_B$$

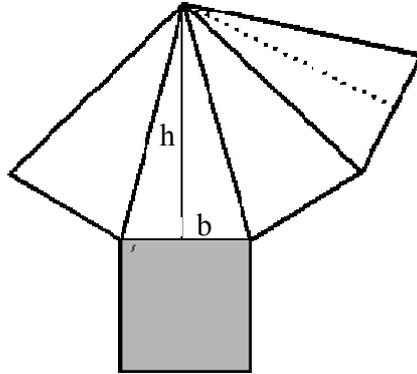
donde A_B representa el área de la base.

2.2. Área de una pirámide

Hay una relación importante entre las apotemas de la pirámide y la base con la altura de la pirámide, la cual en su conjunto forman un triángulo rectángulo.



En el caso de pirámides rectas y de base regular sus caras laterales son triángulos isósceles todos ellos congruentes (Véase figura adjunta), y puesto que el área del triángulo es

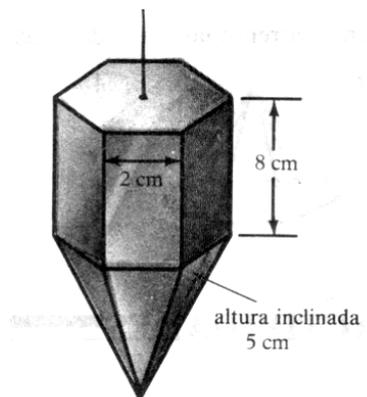


$A = \frac{1}{2} \cdot ba$, contando el número de éstos es fácil deducir

$A_L = \frac{1}{2} \cdot pa$, y $A_T = A_L + A_B \Rightarrow A_T = \frac{1}{2} \cdot pa + \frac{1}{2} \cdot pa' \Rightarrow A_T = \frac{1}{2} \cdot p \cdot (a + a')$, donde p es el perímetro de la base, a es la apotema de la pirámide, a' es la apotema de la base.

Ejemplo

En ocasiones, es necesario adaptar las fórmulas para aplicarlas a determinados objetos. Por ejemplo, considérese la plomada (un peso que se emplea en construcción) que se muestra a la derecha. Su forma es la de un prisma hexagonal con una base unida a una pirámide hexagonal en la parte inferior. Un fabricante necesita saber el área de esta pieza.



Por el dibujo se puede calcular que el área de la base es $6\sqrt{3} \text{ cm}^2$. Entonces, el área del prisma y la pirámide es:

$$\text{Área del prisma: } (12)(8) \text{ cm}^2 + 12\sqrt{3} \text{ cm}^2;$$

$$\text{Área de la pirámide: } \frac{1}{2}(5)(12) \text{ cm}^2 + 6\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

Pero una base del prisma y la base de la pirámide son comunes. Dado que ninguna de estas bases es parte de la superficie de la plomada, se debe restar dos veces el área de la base. Por lo tanto, el área de la plomada es:

$$\begin{aligned} \text{Área de la plomada} &= (12)(8) + 12\sqrt{3} + \frac{1}{2}(5)(12) + 6\sqrt{3} - 2(6\sqrt{3}) = \\ &= 96 + 12\sqrt{3} + 30 + 6\sqrt{3} - 12\sqrt{3} = \\ &= (126 + 6\sqrt{3}) \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

3. Volumen de prismas y pirámides

3.1. Volumen de prisma

Un ingeniero civil estima costos de construcción. En la construcción de esta carretera, un ingeniero determina la cantidad de material que debe sacarse para conformar el terreno calculando el volumen.



Hay postulados que caracterizan el concepto de volumen y se estudiarán en esta actividad.

Intuitivamente se considera el volumen como la cantidad de espacio que ocupa un sólido.

Postulado del volumen

A cada sólido se le asigna un número positivo único denominado *volumen*.

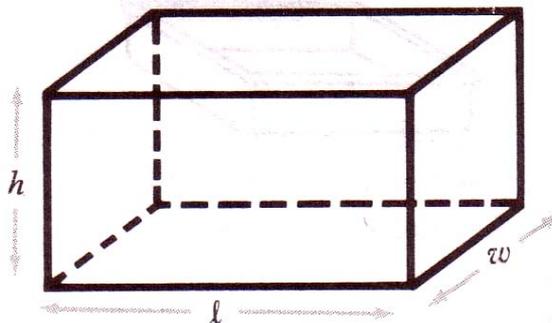
Se iniciará el estudio del volumen considerando un sólido denominado comúnmente “caja”, y que se define como un sólido rectangular. Un sólido rectangular tiene ancho, longitud y altura.

Definición (sólido rectangular)

Un *sólido rectangular* es un prisma con bases rectangulares cuyas aristas laterales son perpendiculares a las bases.

Postulado del volumen de un sólido rectangular

El *volumen de un sólido rectangular* es igual al producto de su longitud (l), ancho (w) y altura (h).



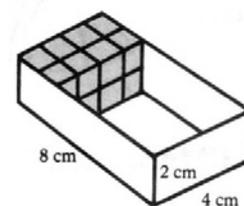
Postulado de la suma de volúmenes

Si un sólido es la unión de dos sólidos que no tienen puntos interiores en común, entonces su volumen es la suma de los volúmenes de los dos sólidos.

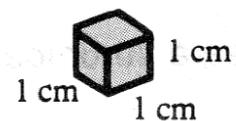
Ejemplo

Encuéntrese el volumen (V) de una caja de 8 cm x 4 cm x 2 cm.

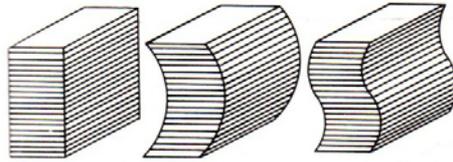
$$V = (8 \text{ cm})(4 \text{ cm})(2 \text{ cm}) = 64 \text{ cm}^3$$



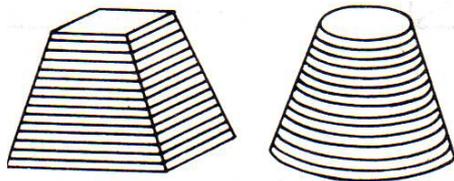
Esto equivale a contar el número de cubos de 1 cm de lado que caben en esta caja.



Imaginemos un sólido rectangular cortado en rebanadas que pueden moverse para obtener sólidos de formas irregulares. El volumen del sólido será el mismo.



Igualmente, supóngase que dos sólidos pueden rebanarse de manera que sus partes superiores correspondientes tengan áreas iguales. La intuición sugiere que los volúmenes de los dos sólidos son iguales.



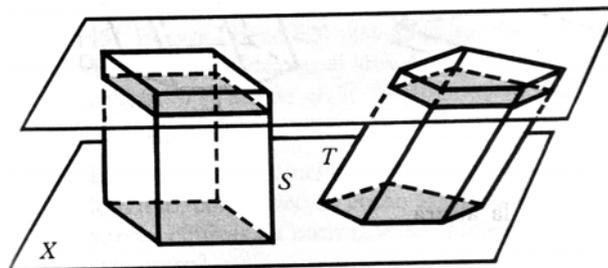
Los ejemplos anteriores dan lugar a un postulado conocido como el principio de Cavalieri, llamado así por el matemático Bonaventura Cavalieri (1598 – 1647). Antes de enunciar este principio definamos sección transversal.

Definición (Sección transversal)

Una sección transversal de un sólido es una región común al sólido y a un plano que interseca al sólido.

Postulado de Cavalieri

Sean S y T sólidos y X un plano. Si todo plano paralelo a X que interseca a S o T, también interseca a S y a T en una sección transversal con la misma área, entonces Volumen S = Volumen T



Los postulados enunciados hasta el momento en esta acápite nos permite establecer el siguiente teorema relativo al volumen de un prisma.

Teorema (Volumen de un prisma)

El volumen de un prisma cualquiera es el producto de la longitud de una altura por el área de la base.

Entonces, podemos decir que el volumen V de un prisma de n lados es igual al área de la base por su altura, es decir,

$$V = A_B h$$

donde A_B es el área de la base, y h la altura del prisma.

3.2. Volumen de una pirámide

Para calcular el volumen de una pirámide se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen de la pirámide} = \frac{\text{Área de la base} \times \text{Altura}}{3}$$

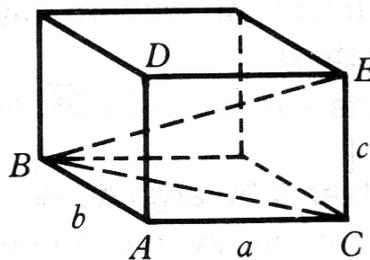
Entonces,

$$V = \frac{1}{3} \cdot A_B \cdot h$$

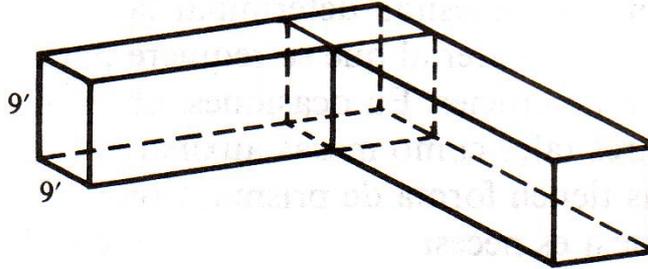
en donde V denota el volumen de una pirámide cuya base tiene área A_B y su altura longitud h .

Ejercicios

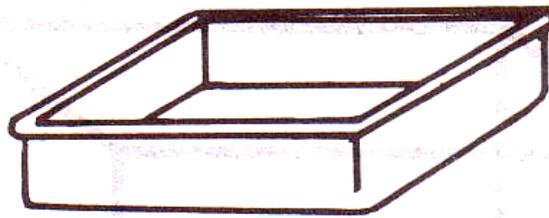
- Supóngase que todas las caras de un paralelepípedo son rectángulos. Si $\overline{AC} = a$, $\overline{AB} = b$ y $\overline{EC} = c$, muéstrase que $\overline{BE} = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$.



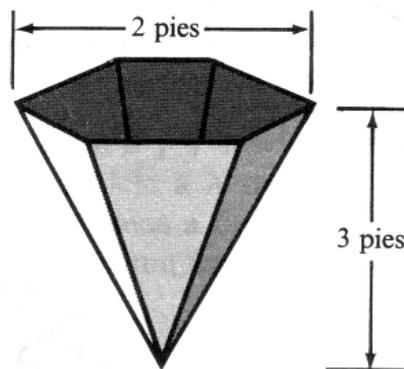
2. Una escuela tiene un pasillo de 9 pies de altura por 9 pies de ancho que hace una esquina como muestra la figura. (Esto puede considerarse como la intersección de un par de paralelepípedos con caras rectangulares). ¿Es posible hacer pasar una pértiga de 12 pies por la esquina de este pasillo? Explique su respuesta.



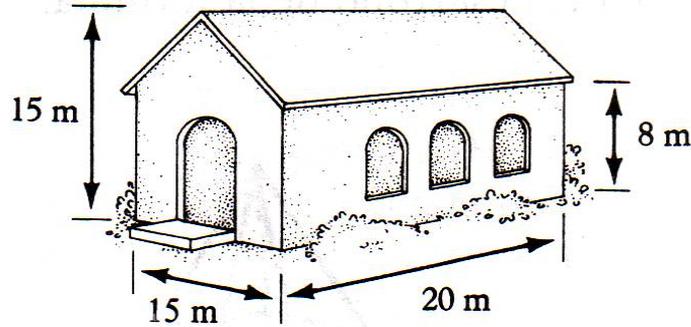
3. Se desea cubrir unos moldes para bizcochos de 20 cm de lado por 6 cm de profundidad con un material antiadherente. Si la cantidad disponible de antiadherente cubre 100 metros cuadrados, ¿cuántos moldes podrán cubrirse?



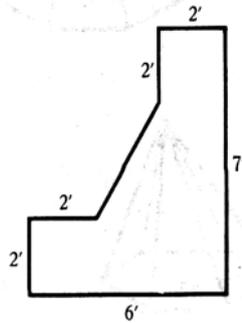
4. Un recipiente con forma de pirámide regular tiene la parte superior abierta. Esta parte es un hexágono regular con las dimensiones que muestra la figura. Si se van a pintar 100 de estos recipientes, por dentro y por fuera, con una pintura que cubre 450 pies cuadrados por galón, ¿cuántos galones se requieren?



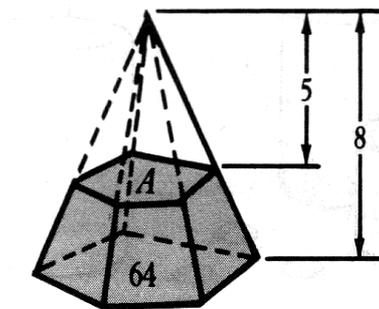
5. Un ingeniero necesita encontrar el volumen de una construcción para diseñar un sistema de aire acondicionado. Encuéntrese el volumen de la construcción de la figura.



6. El plano de un ingeniero muestra un canal con sección transversal trapecial de 8 pies de profundidad, 14 pies a lo largo de la base, y con las paredes formando un ángulo de 45° . El canal tiene 620 pies de largo. Se estima que el costo de excavaciones del canal será de 1.50 dólares por yarda cúbica. Si se añade un 10% para gastos extra, ¿cuál será el presupuesto?

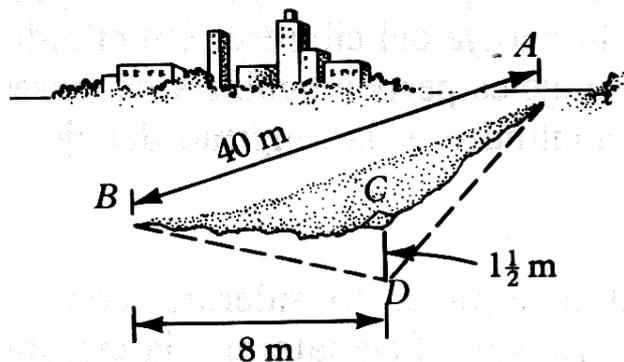


7. ¿Cuál es el volumen de la porción sombreada de esta pirámide?



tronco de una pirámide

8. Una represa está situada a lo largo de un lado de un estacionamiento de vehículos. La represa empieza en el punto A y se hace más profunda a medida que aumenta su anchura. El borde superior \overline{BC} de la parte más profunda mide 8 metros de ancho. El punto B está a 40 metros de A. El punto D, el más profundo, está 1.5 metros por debajo de \overline{BC} . En D hay un desagüe que drena 50 litros por minuto. Dado que un metro cúbico tiene 1000 litros, ¿cuántas horas tardará en vaciarse la represa si está llena? (Supóngase que ABCD es una pirámide.)



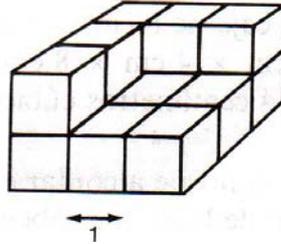
Evaluación

1. Participación, solidaridad, compañerismo, orden, estética en la realización de las actividades orientadas.
2. Realizar un reporte en base a las conclusiones obtenidas por cada grupo, evaluando presentación, científicidad y coherencia.
3. Presentación, coherencia, orden lógico y científicidad en el reporte por escrito de las conclusiones obtenidas.
4. Presentación, coherencia, orden lógico y científicidad en el reporte por escrito de los ejercicios resueltos.

Trabajo extra clase

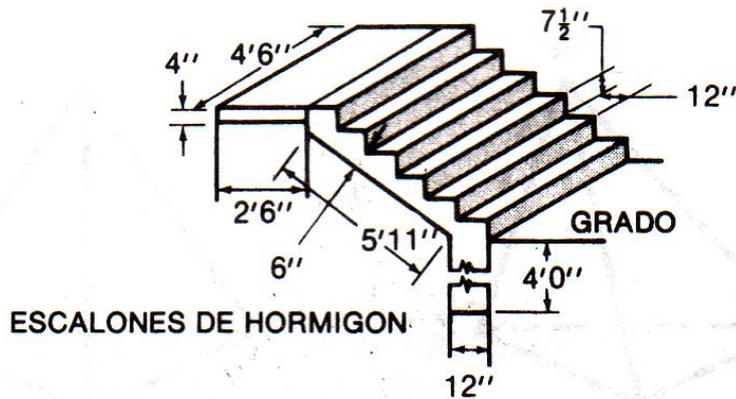
Resuelva de manera grupal y entréguelo en la siguiente actividad:

- (a) En la figura que se muestra, se sacaron 14 cubos para formar un sólido cuya área (incluyendo la base) es 42 unidades.



- ¿Cómo puede cambiarse el área a 44 unidades moviendo un solo cubo?
- ¿Cómo puede cambiarse el área a 40 unidades moviendo un solo cubo?

- (b) ¿Cuántas yardas cúbicas de hormigón se necesitan para los escalones de la figura?



Actividad No. 3

Tema

Cilindros.

Sumario

1. Definición.
2. Área.
3. Volumen.

Materiales

1. Documento.
2. Papel.
3. Lapiceros.
4. Regla.
5. Escuadra.
6. Cartulinas.
7. Calador.
8. Goma.

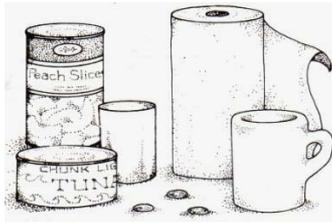
Estrategias

1. Proponer situaciones de la vida real que conduzcan a valorar la importancia y aplicabilidad de los cilindros.
2. Utilizar exposición con preguntas orales para obtener el concepto de cilindro, identificar sus elementos y deducir sus propiedades.
3. Elaborar plantillas para la construcción del cilindro.
4. Mediante el desarrollo en el plano del cilindro inducir a los/as estudiantes en la deducción de las fórmulas para el cálculo de área y volumen.
5. Trabajo grupales consistente en la resolución de ejercicios y problemas relacionados con los temas estudiados.
6. Motivar a los/as estudiantes para que planteen las dudas e inquietudes que surjan en el desarrollo de la actividad.
7. Entregar por escrito la resolución de los ejercicios propuestos.
8. Asignar tareas extra clase para reforzar los conocimientos adquiridos.

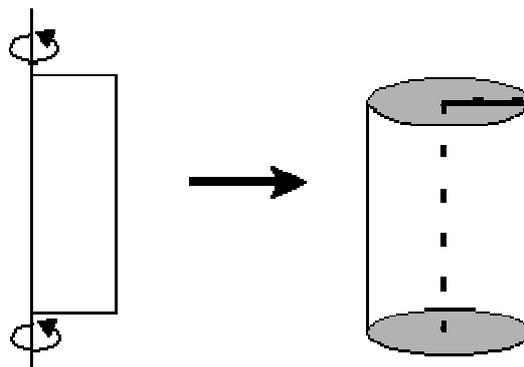
Desarrollo teórico del cilindro

1. Definición del cilindro

Muchos objetos de uso corriente son ejemplos de formas cilíndricas. Estos dibujos muestran algunos de ellos. En esta actividad se definirá el cilindro circular y se describirán fórmulas para calcular su área y volumen.

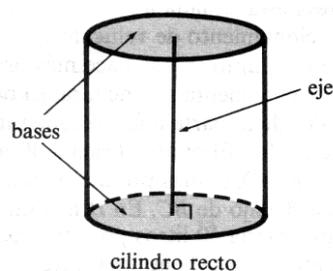


El cilindro es el sólido engendrado por un rectángulo al girar en torno a uno de sus lados.

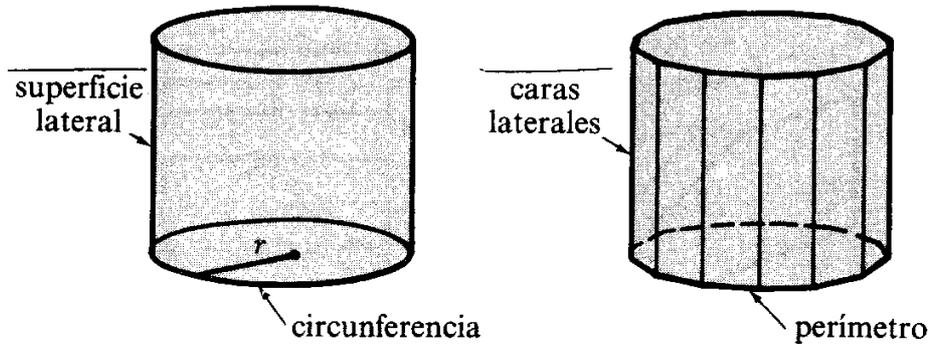


Un cilindro es como un prisma en el sentido de que tiene bases congruentes en un par de planos paralelos. Las bases son regiones circulares congruentes.

El segmento que une los centros de las dos bases se llama eje del cilindro. Un cilindro es recto si su eje es perpendicular a las bases. La altura del cilindro es la longitud del eje.



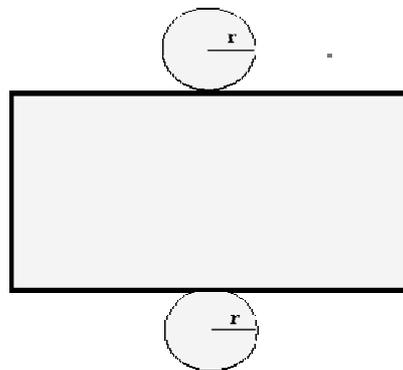
Un cilindro puede considerarse como un prisma con un número infinito de lados. La superficie lateral y el perímetro del círculo de las bases de un cilindro corresponden, respectivamente, a las caras laterales y al perímetro de un prisma.



2. Área del cilindro

2.1. Área lateral

Si tenemos un cilindro, y pudiésemos separarlo a como se indica en el dibujo,



notamos que la parte lateral del cilindro tiene forma rectangular donde la base es la longitud de la circunferencia ($2\pi r$) y la altura es la altura h del cilindro, por lo que la fórmula para calcular el área lateral es:

$$A_L = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$$

2.2. Área total

El área total de un cilindro es la suma del área lateral más el área de las dos bases, por lo que su fórmula es:

$$A_T = A_L + 2 \cdot A_B \Rightarrow A_T = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h + 2 \cdot \pi \cdot r^2 \Rightarrow A_T = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (h + r)$$

3. Volumen

Se entiende por volumen de un cilindro la capacidad de dicho cuerpo geométrico. El volumen de un cilindro se calcula multiplicando el área de su base por su altura, y la fórmula para calcularlo es:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

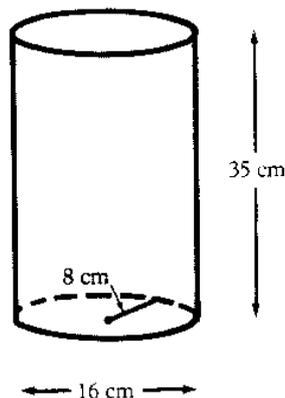
Ejemplos

1. Un recipiente conforma de cilindro circular recto mide 35 cm de altura y 16 cm de diámetro. Encuéntrense el área y el volumen.

Solución

$$A_T = (2\pi)(8)(35) + (2\pi)(8^2) = 560\pi + 128\pi = 688\pi \text{ cm}^2$$

$$V = (\pi)(8^2)(35) = 2240\pi \text{ cm}^3$$

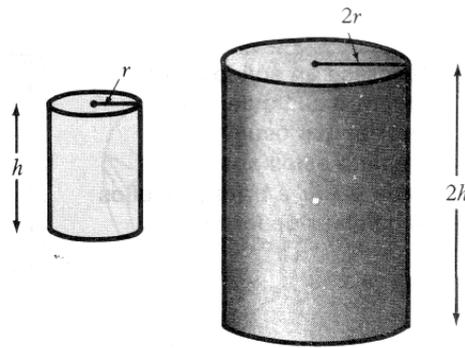


2. Si el radio y la altura de un cilindro se duplican, ¿en cuánto cambian su área y su volumen?

Solución

A_T (cilindro grande) = $(2\pi)(2r)(2h) + (2\pi)(2r)^2 = 4(2\pi rh) + 4(2\pi r^2) = 4A_T$ (cilindro pequeño)

V (cilindro grande) = $\pi(2r)^2(2h) = 8\pi r^2 h = 8V$ (cilindro pequeño)



Ejercicios

1. Un depósito cilíndrico tiene 17 pies de altura, y el radio de su base es 10 pies. ¿Cuántos pies cúbicos contiene el depósito?
2. La razón entre los radios de dos cilindros circulares rectos de la misma altura es 2:1. ¿Cuál es la razón entre los volúmenes de los dos cilindros?
3. Una columna cilíndrica de mármol mide 9 pies de altura y 80 cm de diámetro. Si 1 m^3 de mármol pesa 300 kg, encuentrese el peso de la columna.
4. En un cubo se corta un cilindro de 8 pulgadas de diámetro. La arista del cubo también mide 8 pulgadas. Encuéntrense el volumen y el área de este sólido hueco.
5. En una caja se emban seis latas cilíndricas. ¿Cuál es la razón entre el volumen de la caja y los volúmenes de las seis latas juntas?

Evaluación

1. Participación, solidaridad, compañerismo, orden, estética en la realización de las actividades orientadas.
2. Realizar un reporte en base a las conclusiones obtenidas por cada grupo, evaluando presentación, científicidad y coherencia.
3. Presentación, coherencia, orden lógico y científicidad en el reporte por escrito de las conclusiones obtenidas.
4. Presentación, coherencia, orden lógico y científicidad en el reporte por escrito de los ejercicios resueltos.

Trabajo extra clase

Resuelva de manera individual y entréguelo en la siguiente actividad:

1. Una columna cilíndrica de mármol mide 9 pies de altura y 80 cm de diámetro. Si 1 m^3 de mármol pesa 300 kg, encuéntrese el peso de la columna.
2. ¿Cuántos m^3 de agua contiene un pozo cilíndrico de 45m de profundidad y 6 m de diámetro, si su contenido sólo llega hasta los $\frac{3}{5}$.
3. Un rodillo de acero tiene 1.5 m de largo y 75 cm de diámetro. ¿Qué área cubre al rodar dando 250 revoluciones?

Actividad No. 4

Tema

Cono.

Sumario

1. Definición.
2. Área.
3. Volumen.

Materiales

1. Documento.
2. Papel.
3. Lapiceros.
4. Regla.
5. Escuadra.
6. Cartulinas.
7. Calador.
8. Goma.

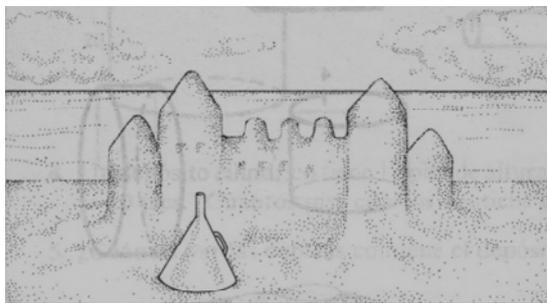
Estrategias

1. Proponer situaciones de la vida real que conduzcan a valorar la importancia y aplicabilidad del cono.
2. Utilizar exposición con preguntas orales para obtener el concepto de cono, identificar sus elementos y deducir sus propiedades.
3. Elaborar plantillas para la construcción del cono.
4. Mediante el desarrollo en el plano del cono inducir a los/as estudiantes en la deducción de las fórmulas para el cálculo de área y volumen.
5. Trabajo grupales consistente en la resolución de ejercicios y problemas relacionados con los temas estudiados.
6. Motivar a los/as estudiantes para que planteen las dudas e inquietudes que surjan en el desarrollo de la actividad.
7. Fomentar la participación activa en el desarrollo de la actividad.
8. Entregar por escrito la resolución de los ejercicios propuestos.
9. Asignar tareas extra clase para reforzar los conocimientos adquiridos.

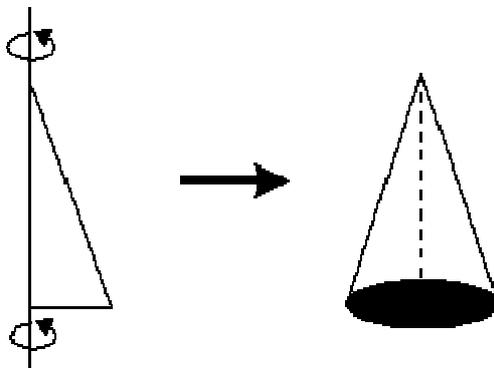
Desarrollo teórico del cono

1. Definición de Cono

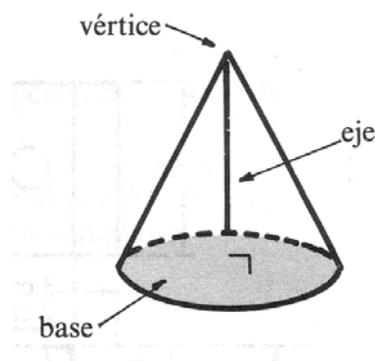
La forma de cono suele encontrarse en el mundo real combinada con la forma de cilindro. Por ejemplo, la punta de un lápiz o la punta de un alfiler pueden considerarse como un cono montado sobre un cilindro. Un niño puede construir un castillo de arena combinando estas formas.



El cono es el sólido engendrado por un triángulo rectángulo al girar en torno a uno de sus catetos.

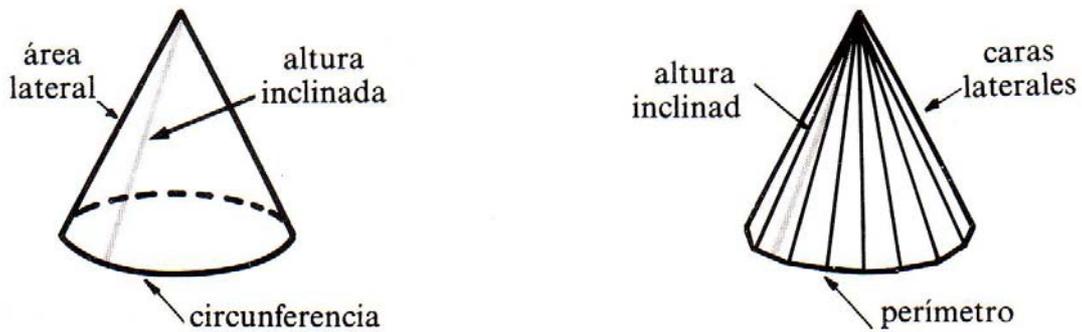


La siguiente figura es un cono circular recto. Tiene una base circular y un vértice.



Su eje es el segmento que une al vértice con el centro de la base. El cono se llama recto porque el eje es perpendicular a la base.

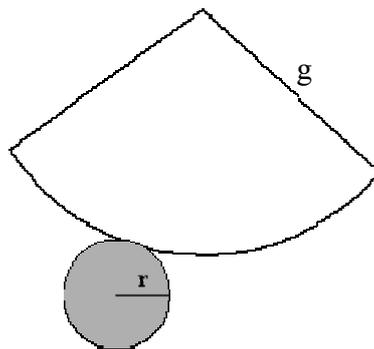
Un cono puede considerarse como una pirámide con un número infinito de caras laterales. La superficie lateral de un cono corresponde a las caras laterales de una pirámide. La altura inclinada (l) de un cono corresponde a la altura inclinada (l) de una pirámide, y el perímetro del círculo (C) de la base de un cono corresponde al perímetro (P) de la base de la pirámide.



2. Área del cono

2.1. Área lateral

Para calcular la fórmula del área lateral del cono utilizamos el desarrollo del cono, como se muestra en la siguiente figura:



En base a la figura anterior tenemos que el área lateral, es:

$$A_L = \frac{\text{Perímetro de la base} \times \text{generatriz}}{2}$$

Entonces,

$$A_L = \frac{2 \cdot \pi \cdot r \cdot g}{2}$$

En consecuencia,

$$A_L = \pi \cdot r \cdot g$$

2.2. Área total

El área total de un cono está dado por:

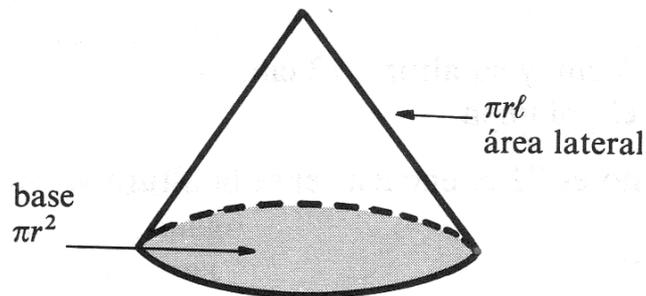
$$A_T = A_L + A_B$$

Entonces,

$$A_T = \pi \cdot r \cdot g + \pi \cdot r^2$$

Por lo tanto,

$$A_T = \pi \cdot r \cdot (g + r)$$



3. Volumen de un cono

El volumen V de un cono está por la fórmula

$$V = \frac{1}{3} \cdot A_B \cdot h$$

donde A_B es el área de la base y h es la altura.

Sustituyendo $A_B = \pi \cdot r^2$ en la fórmula anterior, tenemos que:

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Ejemplo

Un cono circular recto tiene altura 15 y radio de la base 8. Encuéntrense la altura inclinada, el área y el volumen.

Solución

(a) Altura inclinada

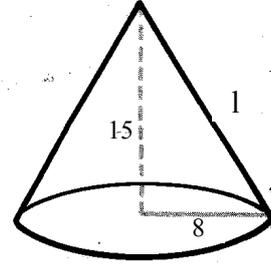
$$l^2 = 64 + 225 \Rightarrow l^2 = 289 \Rightarrow l = 17$$

(b) Área del cono

$$A_T = \pi \cdot (8)(17 + 8) \Rightarrow A_T = \pi \cdot (8)(25) \Rightarrow A_T = 200\pi$$

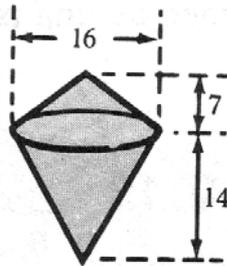
(c) Volumen del cono

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 8^2 \cdot 15 \Rightarrow V = 320\pi$$

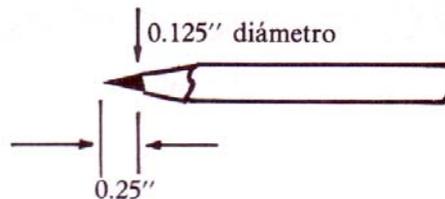


Ejercicios

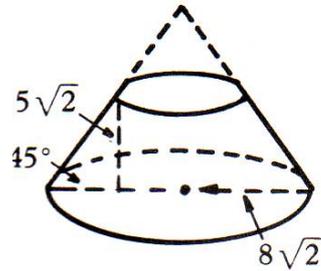
1. Un recipiente está formado por un cilindro circular recto de 4 cm de diámetro y 8 cm de altura, y un cono de 6 cm de altura. Encuéntrense el área y el volumen del recipiente.
2. Encuéntrense el área del trompo que se muestra en la siguiente figura



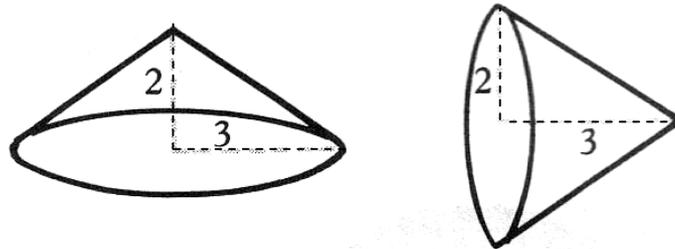
3. ¿Cuántas pulgadas cúbicas de grafito hay en la punta afilada de este lápiz?



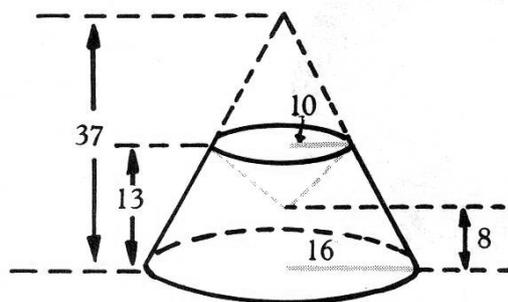
4. Este sólido está formado por un cono cortado o truncado por un plano paralelo a la base del cono. Encuéntrense el volumen y el área.



5. Los catetos de un triángulo rectángulo tienen longitudes 2 y 3. Al rotar los triángulos sobre sus lados cortos y largos, se forman conos. Encuéntrense la razón entre los volúmenes y la razón entre las áreas de ambos sólidos.



6. Este sólido se forma cortando un cono con un plano paralelo a la base y luego perforando la parte superior en forma de cono. Encuéntrense el volumen de este sólido.



Evaluación

1. Participación, solidaridad, compañerismo, orden, estética en la realización de las actividades orientadas.
2. Realizar un reporte en base a las conclusiones obtenidas por cada grupo, evaluando presentación, científicidad y coherencia.
3. Presentación, coherencia, orden lógico y científicidad en el reporte por escrito de las conclusiones obtenidas.
4. Presentación, coherencia, orden lógico y científicidad en el reporte por escrito de los ejercicios resueltos.

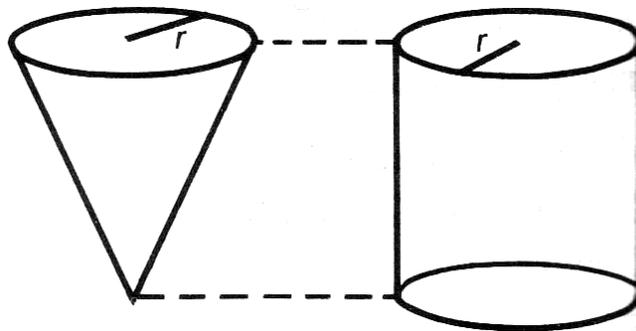
Trabajo extra clase

Entregar resuelto en la próxima actividad:

Constrúyanse o consíganse modelos de cono y cilindro sin una tapa, que tengan el mismo radio y la misma altura.

Llénese el cono con arena y luego vacíese la arena en el cilindro.

¿Cuántos conos de arena se requieren para llenar el cilindro?



Actividad No. 5

Tema

Esfera.

Sumario

1. Definición.
2. Volumen.
3. Área.

Materiales

1. Documento.
2. Papel.
3. Lapiceros.
4. Regla.
5. Escuadra.
6. Cartulinas.
7. Calador.
8. Goma.

Estrategias

1. Proponer situaciones de la vida real que conduzcan a valorar la importancia y aplicabilidad de la esfera.
2. Utilizar exposición con preguntas orales para obtener el concepto de esfera, identificar sus elementos y deducir sus propiedades.
3. Elaborar plantillas para la construcción de la esfera.
4. Mediante el desarrollo en el plano de la esfera inducir a los/as estudiantes en la deducción de las fórmulas para el cálculo de área y volumen.
5. Trabajo grupales consistente en la resolución de ejercicios y problemas relacionados con los temas estudiados.
6. Motivar a los/as estudiantes para que planteen las dudas e inquietudes que surjan en el desarrollo de la actividad.
7. Fomentar la participación activa en el desarrollo de la actividad.
8. Entregar por escrito la resolución de los ejercicios propuestos.
10. Asignar tareas extra clase para reforzar los conocimientos adquiridos.

Desarrollo teórico de la esfera

1. Definición de Esfera

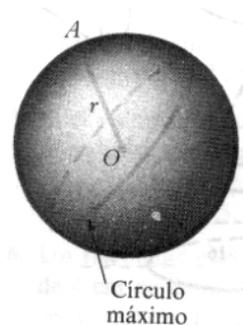
En esta actividad, se estudiarán las fórmulas para el volumen y el área de una esfera.



Definición (Esfera)

Una esfera es el conjunto de todos los puntos que están a una distancia dada de un punto dado.

El punto O dado es el centro de la esfera. Un radio de una esfera es un segmento determinado por el centro y un punto sobre la esfera. La intersección de una esfera y un plano que contiene al centro de la esfera es un círculo máximo de la esfera.

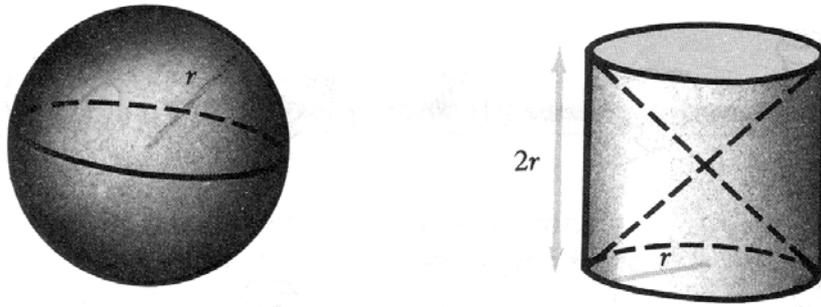


2. Volumen de una esfera

Dada una esfera de radio r, el volumen se encuentra con la fórmula

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

Esta fórmula se explica en la comparación entre una esfera y un cilindro al que se le ha perforado un cono doble. Los radios de la esfera y del cilindro son iguales. La altura del cilindro es el doble del radio.



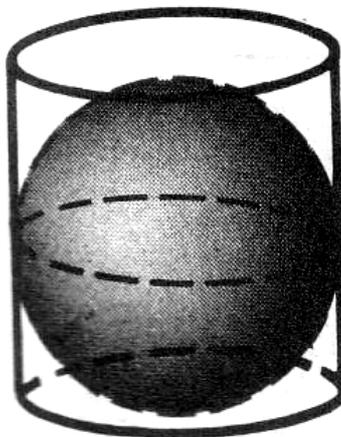
3. Área de una esfera

Dado una esfera de radio r , el área S se encuentra con la fórmula

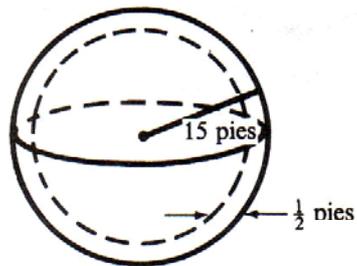
$$S = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

Ejercicios

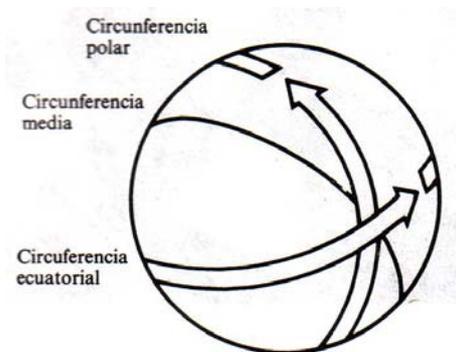
1. ¿Cuántos litros de gas licuado pueden caber en una esfera metálica cuyo diámetro es de 2 m.? (1 litro = 1 dm³).
2. Una esfera está inscrita en un cilindro. Muéstrase que el área de la esfera es igual al área lateral del cilindro.



3. Un depósito esférico cuyo radio a la superficie exterior es 15 pies, está hecho de acero de $\frac{1}{2}$ pulgada de ancho. ¿Cuántos pies cúbicos de acero se usaron en la construcción del depósito?



4. La Tierra no tiene forma esférica perfecta, sino que es un esferoide oblato. Determinése el radio promedio de la Tierra si se sabe que el radio polar es 6357 km y que el radio ecuatorial es 6378 km. Supóngase que la Tierra es una esfera perfecta y determinénse su volumen y su área.



Evaluación

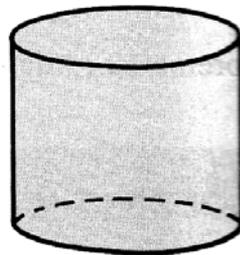
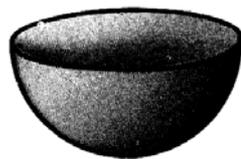
1. Participación, solidaridad, compañerismo, orden, estética en la realización de las actividades orientadas.
2. Realizar un reporte en base a las conclusiones obtenidas por cada grupo, evaluando presentación, científicidad y coherencia.
3. Presentación, coherencia, orden lógico y científicidad en el reporte por escrito de las conclusiones obtenidas.
4. Presentación, coherencia, orden lógico y científicidad en el reporte por escrito de los ejercicios resueltos.

Trabajo extra clase

Entregar resuelto en la próxima actividad:

Consíganse un recipiente semiesférico y otro cilíndrico; el diámetro de la base del cilindro y su altura son iguales al diámetro de la esfera.

Con arena u otro material, mézase cuántos recipientes semiesféricos se necesitan para llenar el cilindro.



XI.6 Distribución temporizada de las actividades

No.	Contenidos	Horas
1	<ul style="list-style-type: none">• Poliedros.• Definición.• Los poliedros regulares.• Construimos poliedros.• Desarrollo de los poliedros en el plano.• Más poliedros.• Relaciones numéricas y poliedros regulares.	4
2	Prismas y pirámides <ul style="list-style-type: none">• Definición de prismas y pirámides.• Área de prismas y pirámides.• Volumen de prismas y pirámides.	4
3	Cilindro <ul style="list-style-type: none">• Definición de cilindro.• Área del cilindro.• Volumen del cilindro.	2
4	Cono <ul style="list-style-type: none">• Definición.• Área del cono.• Volumen del cono.	2
5	Esfera <ul style="list-style-type: none">• Definición.• Volumen de la esfera.• Área de la esfera.	2
Total		14

XII. CONCLUSIONES

Elaboramos esta propuesta metodológica con la finalidad de introducir nuevas alternativas didácticas que contribuyan a la mejora de la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos; y, que propicien un aprendizaje significativo en los/as estudiantes.

Nuestra propuesta metodológica está orientada a:

- Incentivar una metodología activa – participativa, que nos permita analizar, reflexionar y valorar la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.
- La construcción del pensamiento matemático, desarrollando las siguientes habilidades intelectuales:
 - La clasificación
 - La flexibilidad del pensamiento
 - La reversibilidad
 - La estimación
 - La generalización
 - La visualización mental espacial
 - La representación y comunicación
- El desarrollo de competencias matemáticas, tanto en los objetivos que habrán de alcanzar y los conocimientos que habrán de adquirir, así como las destrezas necesarias para desarrollar las diferentes tareas.
- El desarrollo de la competencia para aprender a aprender.
- El desarrollo de la competencia en autonomía e iniciativa personal mediante la resolución de problemas.
- El desarrollo del pensamiento matemático contribuye a la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico porque hace posible una mejor comprensión y una descripción más ajustada del entorno.
- Fomentar el aprendizaje en situación libre, en un contexto de independencia frente a una situación controlada, generalmente en un contexto de dependencia.
- Convertir al alumno en el centro del proceso de aprendizaje y en sujeto activo de su formación.

XIII. RECOMENDACIONES

1. Implementar talleres y capacitaciones a docentes de matemáticas, donde se aborden problemas y tópicos geométricos, modelos de enseñanza – aprendizaje para la Geometría (Modelo de Van Hiele) con el propósito de desarrollar habilidades matemáticas en los/as estudiantes; y, además, el de unificar criterios y establecer nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje.
2. Identificar los conocimientos previos que poseen los/as estudiantes, para nivelarlo y contribuir a la construcción de los nuevos conocimientos.
3. Revisar los planes y programas de Matemática con el objeto de adaptarlos a nuestra realidad social y económica.
4. Potencializar más el uso de los objetos del medio y la naturaleza para que los/as estudiantes puedan asimilar y comprender de una manera práctica los contenidos referentes a los Cuerpos Sólidos; esto permite que los/as estudiantes tengan una mejor visión de la importancia y utilidad que tienen los cuerpos sólidos en la vida cotidiana y en otros campos del saber humano.
5. Desarrollar en los/as estudiantes el razonamiento lógico – matemático con el propósito de que interpreten y resuelvan ejercicios y problemas relativos a situaciones concretas.
6. Aplicar las distintas formas de evaluación propuesta u otras que consideren convenientes con el propósito de superar aquellos aspectos que presentan dificultad.
7. Implementar el trabajo compartido entre profesores del centro donde se pondrá en práctica el documento y resolver problemas de manera conjunta.
8. Involucrar a los padres de familia en la enseñanza – aprendizaje de sus hijos.

9. Fomentar en el alumnado la autopreparación constante y el trabajo en equipo para enriquecer sus experiencias y aprendizajes, así como la creación de estrategias propias de aprendizaje.
10. Diseñar nuevas propuestas de problemas que tomen como punto de partida, el entorno y las necesidades comunitarias.

XIV. BIBLIOGRAFIA

1. Ausubel – Novak – Hanesian (1983). **Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo**. 2da. Edición. Editorial Trillas. México.
2. Martínez, A. Febrero (1991). **Una metodología activa y lúdica para la enseñanza de la Geometría**. Editorial Síntesis, España, Madrid.
3. Hemmerling Edwin. (1990). **Geometría Elemental**. Editorial Limusa. México.
4. Morales, María Jesús et al. (2005). **Propuesta metodológica para la mejora de la Enseñanza – Aprendizaje de la Geometría en Primer Año de Educación Secundaria**. Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades. UNAN – León.
5. Peralta, Alma Iris et al. (2005). **Propuesta metodológica para la mejora de la enseñanza – aprendizaje de los Polígonos**. Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades. UNAN – León.
6. Antúnez, S. (1992). **Del Proyecto Educativo al Aula**. Editorial Graó. Barcelona, España.
7. Alsina, Claudia, et. Al. (2000). **Enseñar matemáticas**. 1ª. Edición. Editorial Graó. Barcelona, España.
8. Ayma Giraldo, Victor. (1996). **Curso: Enseñanza de las Ciencias: Un enfoque Constructivista**. Febrero, UNSAAC.
9. MECD. (2005). **Presentación. Estrategia de Matemática**. Managua, Nicaragua.
10. Ministerio de Educación Cultura y Deporte (MECD). (2004). **Estrategias metodológicas del aprendizaje de la matemática a través de la resolución de problemas**. Managua, Nicaragua.

11. Ministerio de Educación Cultura y Deporte (MECD). (2005). **Compendio de los documentos curriculares con enfoque de competencias**. Educación Secundaria. Área: Matemáticas. Managua, Nicaragua.
12. Alsina, Burgués, Fortuny. (1988). **Invitación a la didáctica de la geometría**. Editorial Síntesis. Madrid, España.
13. Novak, J – Gowin, B. (1988). **Aprendiendo a Aprender**. Martínez Roca. Barcelona, España.

XV. ANEXOS

Anexo No. 1 MATRIZ DE CONTENIDOS EDUCACIÓN SECUNDARIA TERCER AÑO. 2008

III UNIDAD: GEOMETRÍA

TIEMPO: 80 HORAS

1. Congruencia de figuras geométricas.
 - Concepto.
 - Congruencia de triángulos: Concepto, definición y notación.
 - Teoremas de congruencia: ALA, LAL y LLL.

2. Semejanza de figuras geométricas.
 - Proporcionalidad.
 - Segmentos proporcionales.
 - División de un segmento en una razón dada.
 - Teorema de Thales
 - Semejanza de triángulos.
 - Concepto, definición y notación.
 - Teorema fundamental de semejanza.
 - Teoremas de semejanza: AAA, LAL y LLL.
 - Semejanza en los triángulos rectángulos.
 - Teorema de la altura.
 - Teorema del cateto.
 - Teorema de Pitágoras.

3. Desigualdad en un mismo triángulo.
 - Relaciones entre lados y ángulos de un mismo triángulo.
 - Distancia de una recta a un punto.
 - Desigualdad triangular.

5. Área y perímetros de figuras geométricas planas.
 - Postulado del área.
 - Postulado de la congruencia.
 - Áreas de triángulos y cuadriláteros.

6. Circunferencia. Círculo.
 - Circunferencia. Definición.
 - Círculo. Definición.
 - Segmentos y rectas notables.
 - Arcos de la circunferencia.
 - Ángulos notables en la circunferencia.
 - Medida del ángulo central.
 - Medida del ángulo inscrito.
 - El número pi.
 - Perímetro de la circunferencia.
 - Áreas del círculo y del sector circular.

7. **Cuerpos sólidos.**
 - **Prisma, cono, cilindro, esfera y pirámide.**
 - **Áreas y volúmenes de sólidos.**

Anexo No. 2
ENCUESTA DIRIGIDA A LOS/AS ESTUDIANTES
DE III AÑO DEL INSTITUTO NACIONAL DE VILLANUEVA

Estimados/as estudiantes:

Solicitamos que ustedes nos proporcionen la información que se pide en la siguiente encuesta. El objetivo de la misma es indagar acerca de las posibles dificultades que se presentan en la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.

Tus aportes serán muy valiosos porque contribuirán a que tus profesores/as y nosotros como equipo investigador propongamos alternativas de solución para superar las dificultades encontradas y por ende mejorar la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.

1. ¿Cómo valoras la utilidad de los cuerpos sólidos en la vida cotidiana?
(a) Mucho ____ (b) Bastante ____ (c) Poco ____
(d) Muy poco ____ (e) Nada ____

2. ¿Tu profesor relacionaba los cuerpos sólidos con situaciones de la vida real?
(a) Siempre ____ (b) Casi siempre ____ (c) Algunas veces ____
(d) Raramente ____ (e) Nunca ____

3. ¿Participabas activamente en las clases de los cuerpos sólidos?
(a) Siempre ____ (b) Casi siempre ____ (c) Algunas veces ____
(d) Raramente ____ (e) Nunca ____

4. ¿Orientaba tu profesor la importancia y aplicación que tienen los cuerpos sólidos en la vida diaria y en otros campos del saber humano?
(a) Siempre ____ (b) Casi siempre ____ (c) Algunas veces ____
(d) Raramente ____ (e) Nunca ____

5. ¿Te sentiste motivado por tu profesor al momento que impartió los cuerpos sólidos?
(a) Siempre ____ (b) Casi siempre ____ (c) Algunas veces ____
(d) Raramente ____ (e) Nunca ____
6. ¿Te ha resultado interesante el estudio de los cuerpos sólidos?
(a) Bastante ____ (b) Poco ____ (c) Muy poco ____ (d) Nada ____
7. ¿Tu profesor abordó de manera fácil y sencilla los contenidos referentes a los cuerpos sólidos?
(a) Bastante ____ (b) Poco ____ (c) Muy poco ____ (d) No lo hizo ____
8. ¿Cómo consideras tu aprendizaje en cada uno de los cuerpos sólidos?
(a) Excelente (b) Bueno (c) Regular (d) Deficiente
9. En el desarrollo de los cuerpos sólidos, ¿en qué aspectos tuviste más dificultad?
(a) Identificación de los cuerpos sólidos con el entorno
(b) Identificación de los elementos ____
(c) Trazado de los cuerpos sólidos ____
(d) Construcción de los cuerpos sólidos ____
(e) Deducción de fórmulas ____
(f) Resolución de ejercicios ____
(g) Resolución de problemas ____
10. Para la comprensión de los contenidos referentes a los cuerpos sólidos, consideras que tus conocimientos previos, son:
(a) Suficiente ____ (b) Poco ____ (c) Muy poco ____ (d) No tengo
11. ¿Cómo valoras el dominio que tiene tu profesor acerca de los cuerpos sólidos?
(a) Excelente ____ (b) Buen ____ (c) Poco ____
(d) Muy poco ____ (e) No tiene ____

12. ¿Tu profesor aclaraba las dudas que se te presentaron al momento de impartir los cuerpos sólidos?
- (a) Siempre ____ (b) Casi siempre ____ (c) Algunas veces ____
(d) Raramente (e) Nunca ____
13. ¿Tu profesor asignaba las tareas en base a las dificultades individuales?
- (a) Siempre ____ (b) Casi siempre ____
(c) Algunas veces ____ (d) No lo hizo ____
14. ¿Qué actividades realizó tu profesor al momento de impartir los cuerpos sólidos?
- (a) Exposición del profesor ____
(b) Exposición de los/as estudiantes ____
(c) Trabajo en grupos ____
(d) Trabajos individuales ____
(e) Realiza preguntas orales ____
(f) Resolución de ejercicios ____
(g) Resolución de problemas ____
(h) Traza cuerpos sólidos ____
(i) Construye cuerpos sólidos ____
(j) Investigación bibliográfica ____
15. ¿Cómo valoras la relación con tu profesor dentro del aula de clase?
- (a) Excelente ____ (b) Muy Buena (c) Buena ____
(d) Regular ____ (e) Mala ____
16. ¿Cuánto tiempo dedicaste al estudio de los cuerpos sólidos?
- (a) Bastante ____ (b) Poco ____ (c) Muy poco ____ (d) Nada ____

17. ¿Qué materiales y/o recursos didácticos utilizó tu profesor al impartir los cuerpos sólidos?
- (a) Instrumentos geométricos ____
 - (b) Papelógrafo ____
 - (c) Cartulina ____
 - (e) Libro de texto ____
 - (f) Folletos ____
 - (g) Guía de ejercicios ____
 - (h) Calculadora ____
 - (i) Materiales concretos ____
18. Las actividades evaluativas que más utilizó tu profesor en la impartición de los cuerpos sólidos, fueron:
- (a) Tareas individuales en casa ____
 - (b) Trabajos grupales en casa ____
 - (c) Trabajos grupales en el aula ____
 - (d) Pruebas cortas escritas ____
 - (e) Pruebas cortas orales ____
 - (f) Resolución de ejercicios ____
 - (g) Resolución de problemas ____
19. ¿Participan tus padres en tu enseñanza – aprendizaje?
- (a) Siempre ____
 - (b) Casi siempre ____
 - (c) Algunas veces ____
 - (d) Raramente
 - (e) Nunca ____

ANEXO No. 3

**CUESTIONARIO A PROFESORES/AS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DEL
INSTITUTO NACIONAL DE VILLANUEVA**

OBJETIVOS

- Conocer las diferentes opiniones que tienen los/as profesores/as de matemáticas del Instituto Nacional de Villanueva referente a la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos que se imparte en tercer año de educación secundaria.
- Señalar los aportes de los/as profesores en pro del mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.

Marque con una X la respuesta de su elección o bien conteste según su criterio.

I. GENERALIDADES

1. Sexo: Masculino ___ Femenino ___
2. ¿Es graduado? Sí ___ No ___
3. Título obtenido: _____
4. Años de experiencia docente: ___ años

II. DESARROLLO

1. ¿Has impartido los cuerpos sólidos?
Sí ___ ¿Cuántos años? ___ No ___
2. ¿Qué estrategias de enseñanza – aprendizaje utilizas en la impartición de los cuerpos sólidos?
(a) _____
(b) _____
(c) _____
(d) _____
(e) _____

3. ¿Cómo valoras la comprensión de los contenidos referentes a los cuerpos sólidos por parte de sus estudiantes?
- (a) Excelente ____
 - (b) Muy bueno ____
 - (c) Bueno ____
 - (d) Regular ____
 - (e) Deficiente ____
4. ¿Consideras que el tiempo asignado para la enseñanza de los cuerpos sólidos es suficiente?
- (a) Sí ____ (b) No ____
- Explique: _____
- _____
- _____
- _____
5. ¿Qué materiales y/o recursos didácticos utilizas al momento de impartir los cuerpos sólidos?
- (a) Tizas/Marcadores de colores ____
 - (b) Cartulina ____
 - (c) Instrumentos geométricos ____
 - (d) Materiales concretos ____
 - (e) Papelógrafos ____
 - (f) Rotafolio ____
 - (g) Libro de texto ____
 - (h) Guía de ejercicios ____
 - (i) Folleto ____
6. ¿Relaciona los cuerpos sólidos con situaciones de la vida cotidiana?
- (a) Siempre ____ (b) Casi siempre ____ (c) Algunas veces ____ (d) Nunca ____

8. En el desarrollo de los cuerpos sólidos, ¿en qué aspectos tuvieron más dificultad tus estudiantes?

(a) Identificación de los cuerpos sólidos en el entorno ____

(b) Identificación de los elementos ____

(c) Trazado de los cuerpos sólidos ____

(d) Construcción de los cuerpos sólidos ____

(e) Deducción de fórmulas ____

(f) Resolución de ejercicios ____

(g) Resolución de problemas ____

8. Mencione cinco formas de evaluación que utilizó en el desarrollo de los cuerpos sólidos.

(a) _____

(b) _____

(c) _____

(d) _____

(e) _____

9. ¿Cómo fue tu relación con los/as estudiantes?

(a) Excelente ____

(b) Muy buena ____

(c) Buena ____

(d) Regular ____

(e) Mala ____

10. ¿Consideras que el número de estudiantes por aula es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos?

(a) Sí ____ (b) No ____

Explique: _____

11. ¿Cómo consideras los conocimientos previos que traen tus estudiantes para la comprensión y memorización de los contenidos referentes a los cuerpos sólidos?
- (a) Suficiente ____
- (b) Poco ____
- (c) Muy Poco ____
- (d) No tiene ____
12. ¿Utilizas esquemas gráficos basados en la realidad al impartir los contenidos referentes a los cuerpos sólidos?
- (a) Siempre ____
- (b) Casi siempre ____
- (c) Algunas veces ____
- (d) Nunca ____
13. ¿Considera importante la participación de los padres de familia en la enseñanza – aprendizaje de sus hijos?
- Sí ____ No ____
- Explique: _____
- _____
- _____
14. ¿Has recibido preparación en didáctica de la geometría?
- Sí ____ No ____
15. Señale cinco causas que inciden negativamente en la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.
- (a) _____
- (b) _____
- (c) _____
- (d) _____
- (e) _____

Anexo No. 4
ENCUESTA DIRIGIDA A LA DIRECTORA DEL
INSTITUTO NACIONAL DE VILLANUEVA

OBJETIVO

Conocer las estrategias que utiliza el centro para la mejora de la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos.

Marque con una X la respuesta de su elección o bien conteste según su criterio.

1. ¿Capacita la dirección del centro a los/as profesores/as de matemáticas para mejorar la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos?

- (a) Siempre ____
- (b) Casi siempre ____
- (c) Algunas veces ____
- (d) Nunca ____

2. ¿Supervisa el jefe de área y/o la dirección del centro la metodología empleada por los/as profesores/as de matemáticas?

- (a) Siempre ____
- (b) Casi siempre ____
- (c) Algunas veces ____
- (d) Nunca ____

3. ¿Qué estrategias de enseñanza – aprendizaje utiliza su profesor de matemática para impartir los contenidos referentes a los cuerpos sólidos?

4. ¿Considera que el tiempo estipulado para la enseñanza de los cuerpos sólidos es el adecuado?
Sí ____ No ____
5. Los padres de familia participan activamente en la enseñanza – aprendizaje de sus hijos/as.
(a) Siempre ____
(b) Casi siempre ____
(c) Algunas veces ____
(d) Nunca ____
6. Según su opinión: ¿Cuáles son las mayores dificultades que tienen los/as profesores/as de matemáticas al impartir los cuerpos sólidos?
(a) _____
(b) _____
(c) _____
(d) _____
(e) _____
7. ¿Qué materiales y/o didácticos utiliza el profesor para la impartición de los cuerpos sólidos?
(a) _____
(b) _____
(c) _____
(d) _____
(e) _____

8. ¿Qué materiales didácticos les brinda el centro a sus profesores de matemáticas para la impartición de los cuerpos sólidos?

(a) _____

(b) _____

(c) _____

(d) _____

(e) _____

9. ¿Consideras que el número de alumnos (as) por aula es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos?

(a) Sí ____ (b) No ____

10. ¿Qué medidas toma el centro para mejorar la enseñanza – aprendizaje de los cuerpos sólidos?

Anexo No. 5

**RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS/AS ESTUDIANTES
DE III AÑO DEL INSTITUTO NACIONAL DE VILLANUEVA**

No.	Preguntas	Opciones									
		Mucho		Bastante		Poco		Muy poco		Nada	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
1	¿Cómo valoras la utilidad de los cuerpos sólidos en la vida cotidiana?	7	6	5	4	23	20	35	30	47	40
2	¿Tu profesor relacionaba los cuerpos sólidos con situaciones de la vida real?	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Raramente		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		14	12	17	15	21	18	12	10	53	45
3	¿Participabas activamente en las clases de los cuerpos sólidos?	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Raramente		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		9	8	11	9	21	18	30	26	46	39
4	¿Orientaba tu profesor la importancia y aplicación que tienen los cuerpos sólidos en la vida diaria y otros campos del saber humano?	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Raramente		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		10	9	14	12	22	20	27	23	42	36

5	¿Te sentiste motivado por tu profesor al momento que impartió los cuerpos sólidos?	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Raramente		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		15	13	8	7	19	16	38	32	37	32
6	¿Te ha resultado interesante el estudio de los cuerpos sólidos?	Bastante		Poco		Muy poco		Nada			
		C	%	C	%	C	%	C	%		
		19	16	23	20	35	30	40	34		
7	¿Tu profesor abordó de manera fácil y sencilla los contenidos referentes a los cuerpos sólidos?	Bastante		Poco		Muy poco		Nada			
		C	%	C	%	C	%	C	%		
		16	14	14	12	38	32	49	42		
8	¿Cómo consideras tu aprendizaje en cada uno de los cuerpos sólidos?	Excelente		Bueno		Regular		Deficiente			
		C	%	C	%	C	%	C	%		
		13	11	19	16	27	23	58	50		

9	En el desarrollo de los cuerpos sólidos, ¿en qué aspectos tuviste más dificultad?	Aspectos				C		%			
		Identificación de los cuerpos sólidos con el entorno				43		37			
		Identificación de los elementos.				32		27			
		Trazado de los cuerpos sólidos.				59		50			
		Construcción de los cuerpos sólidos.				57		49			
		Deducción de fórmulas.				68		58			
		Resolución de ejercicios.				72		62			
		Resolución de problemas.				87		74			
10	Para la comprensión de los contenidos referentes a los cuerpos sólidos, consideras que tus conocimientos previos, son:	Suficiente		Poco		Muy poco		No tengo			
		C	%	C	%	C	%	C	%		
		29	25	27	23	30	26	31	26		
11	¿Cómo valoras el dominio que tiene tu profesor acerca de los cuerpos sólidos?	Excelente		Bueno		Poco		Muy poco		No tiene	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		14	12	15	13	22	19	27	23	39	33
12	¿Tu profesor aclaraba las dudas que se te presentaron al momento de impartir los cuerpos sólidos?	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Raramente		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		29	25	26	22	21	18	22	19	19	16

13	¿Tu profesor asignaba las tareas en base a las dificultades individuales?	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		No lo hizo			
		C	%	C	%	C	%	C	%		
		17	15	13	11	33	28	54	46		
14	¿Qué actividades realizó tu profesor al momento de impartir los cuerpos sólidos?	Actividades				C		%			
		Exposición del profesor				76		65			
		Exposición de los/as estudiantes				31		26			
		Trabajo en grupos				64		55			
		Trabajos individuales				39		33			
		Realiza preguntas orales				14		12			
		Resolución de ejercicios				68		58			
		Resolución de problemas				41		35			
		Traza cuerpos sólidos				37		32			
		Construye cuerpos sólidos				59		50			
Investigación bibliográfica				32		27					
15	¿Cómo valoras la relación con tu profesor dentro del aula de clase?	Excelente		Muy buena		Buena		Regular		Mala	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		25	21	17	15	21	18	25	21	29	25

16	¿Cuánto tiempo dedicaste al estudio de los cuerpos sólidos?	Bastante		Poco		Muy poco		Nada	
		C	%	C	%	C	%	C	%
		31	26	24	21	29	25	33	28
17	¿Qué materiales y/o recursos didácticos utilizó tu profesor al impartir los cuerpos sólidos?	Materiales y/o recursos que utilizó el profesor				C		%	
		Instrumentos geométricos				69		59	
		Papelógrafo				37		32	
		Cartulina				58		50	
		Libro de texto				75		64	
		Folletos				20		17	
		Guía de ejercicios				43		37	
		Calculadora				51		44	
		Materiales concretos				32		27	
18	Las actividades evaluativas que más utilizó tu profesor en la impartición de los cuerpos sólidos, fueron:	Actividades evaluativas				C		%	
		Tareas individuales en casa				81		69	
		Trabajos grupales en casa				15		13	
		Trabajos grupales en el aula				73		62	
		Pruebas cortas escritas				67		57	
		Pruebas cortas orales				43		37	
		Resolución de ejercicios				75		64	
		Resolución de problemas				37		32	

19	¿Participan tus padres en tu enseñanza – aprendizaje?	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Raramente		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		16	14	12	10	17	15	33	28	39	33

Anexo No. 6
Prueba Diagnóstica

Colegio o Instituto: _____

Fecha de realización: _____

Nombres y Apellidos: _____

Año: _____

Sección: _____

Número: _____

1. La medida estándar para un estacionamiento de vehículo en batería es 9 pies de ancho por 24 pies de largo. ¿Cuál es el área de la superficie que cubre el asfalto en un estacionamiento?
2. Si un edificio cuadrado y un edificio con forma de hexágono regular tienen el mismo perímetro (p), ¿cuál es la relación entre sus áreas?
3. La longitud de cada lado de un hexágono regular es 4. Encuéntrese la apotema y el área del hexágono regular.
4. Despeje b en la siguiente expresión $A = \frac{B+b}{2} \cdot h$.
5. Mediante dobleces realizado a una hoja de papel blanco tamaño carta obtenga un trapecio y determine el área de él.

Anexo No. 7
Prueba Final

Colegio o Instituto: _____

Fecha de realización: _____

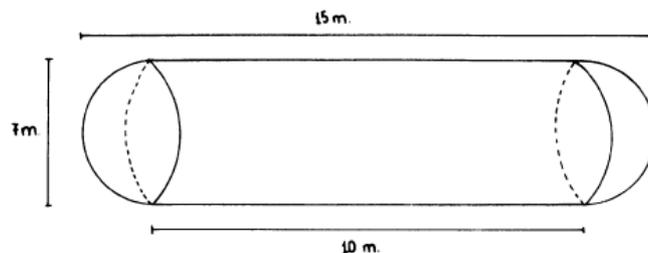
Nombres y Apellidos: _____

Año: _____

Sección: _____

Número: _____

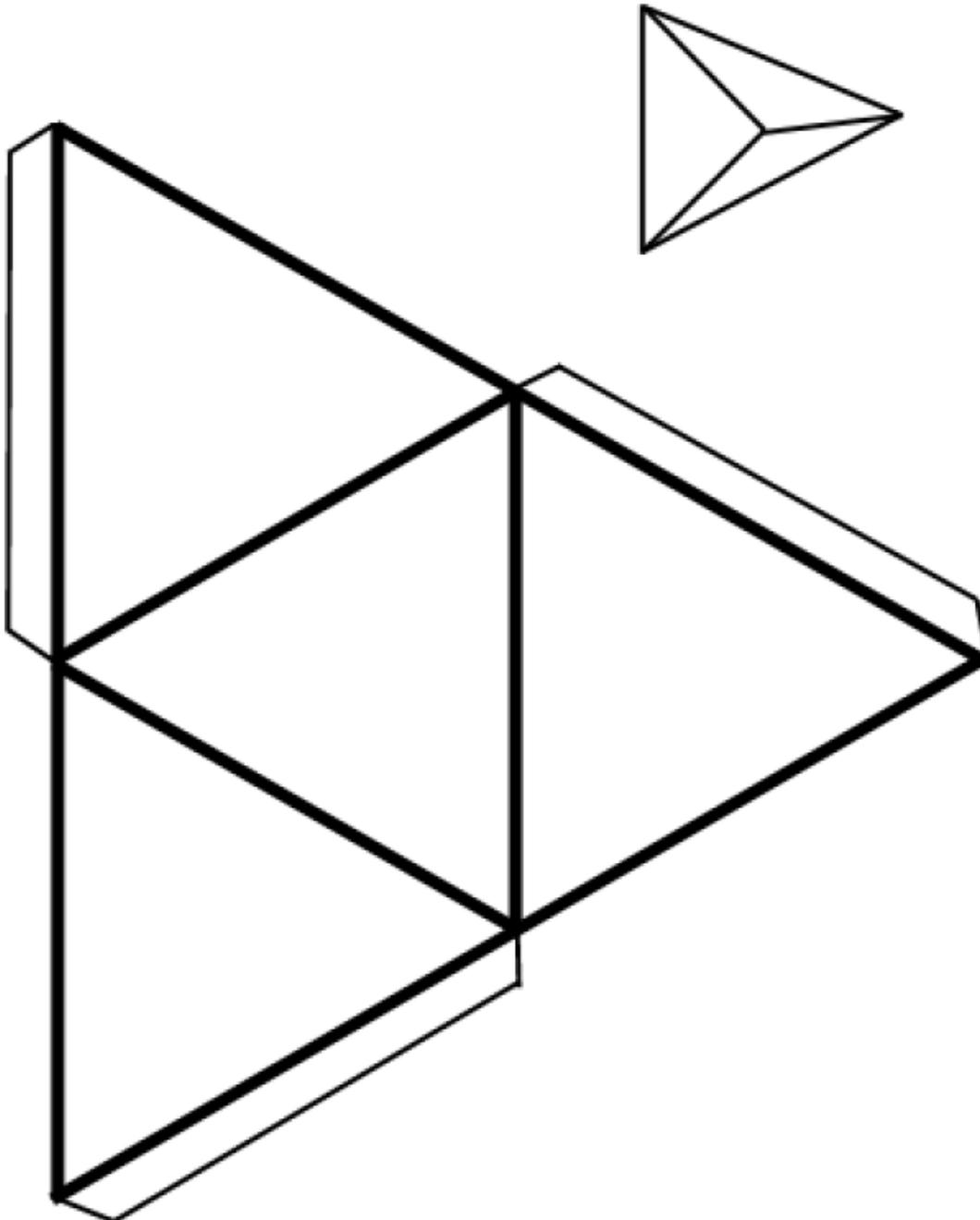
1. ¿Cuántos litros de pintura se necesitarán para pintar las paredes exteriores de un edificio de 10 metros de largo, 10 metros de ancho y 5 metros de altura, si un litro de pintura cubrirá 5 metros cuadrados?
2. Hallar el área lateral de una pirámide regular que tiene como base un hexágono regular con 15 centímetros por lado y una altura de 25 centímetros.
3. La altura de un cono es igual al radio de su base, pruebe que su volumen está dado por la fórmula $V = \frac{RA\sqrt{2}}{6}$, donde A es el área lateral.
4. Hallar el radio de la base de un cilindro que tiene su área lateral y su volumen numéricamente iguales.
5. Se quiere pintar un depósito de gas de forma cilíndrica rematado por dos casquetes esféricos con las dimensiones de la figura. Se sabe que la pintura cubre 25 m^2 por galón. ¿Cuántos galones de pintura hay que comprar?



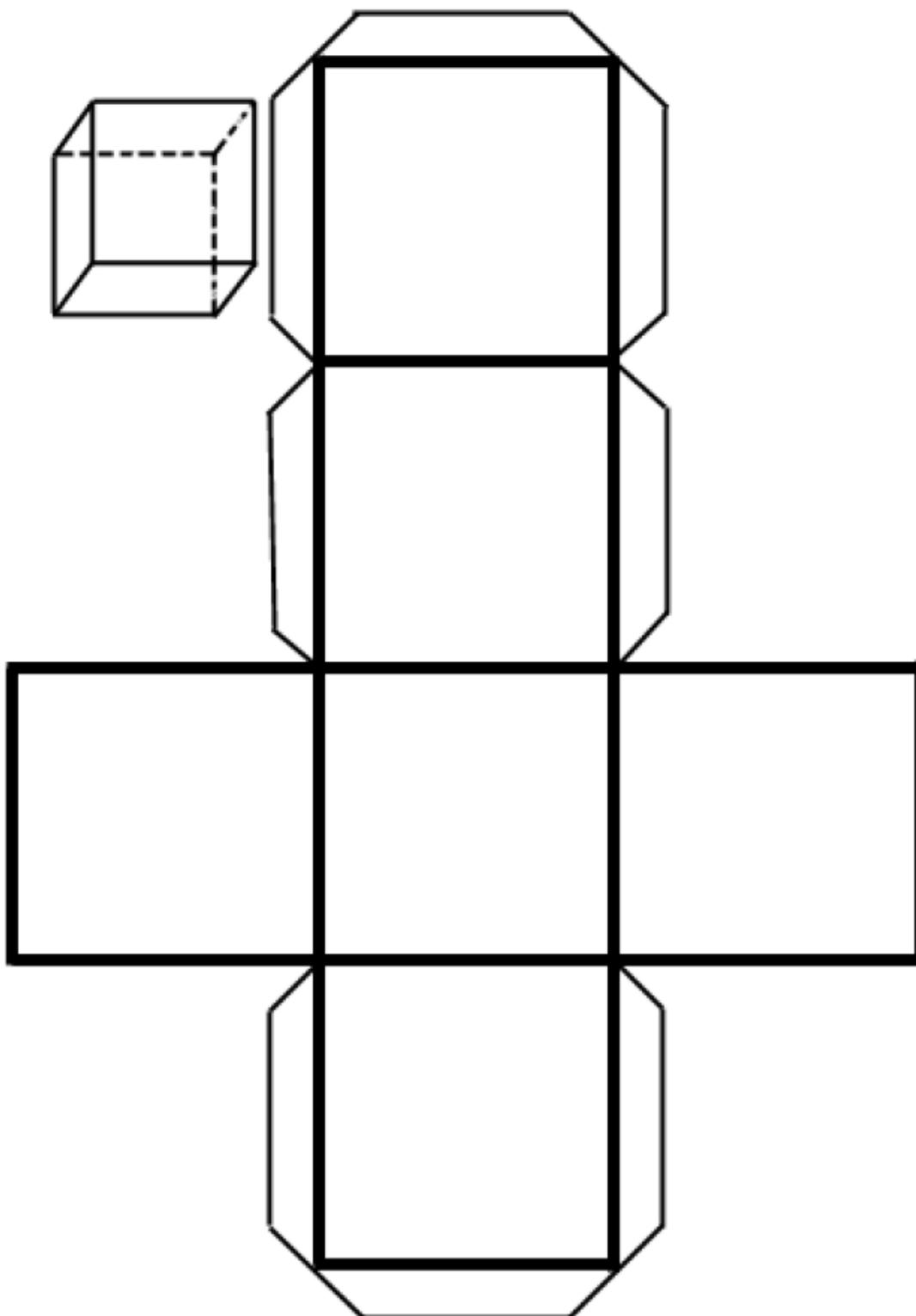
Anexo No. 8
DESARROLLO DE LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS

1. POLIEDROS

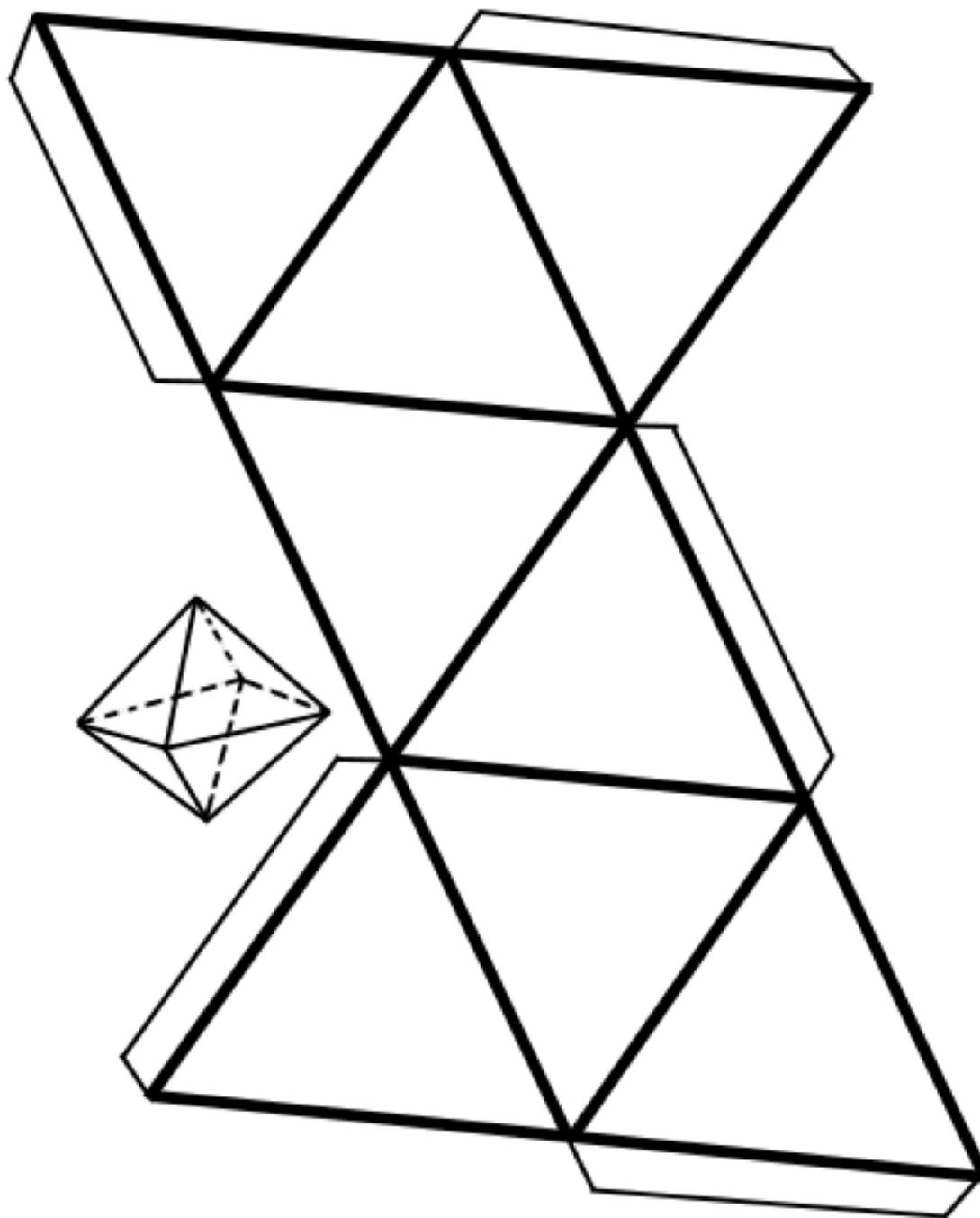
1.1. Tetraedro



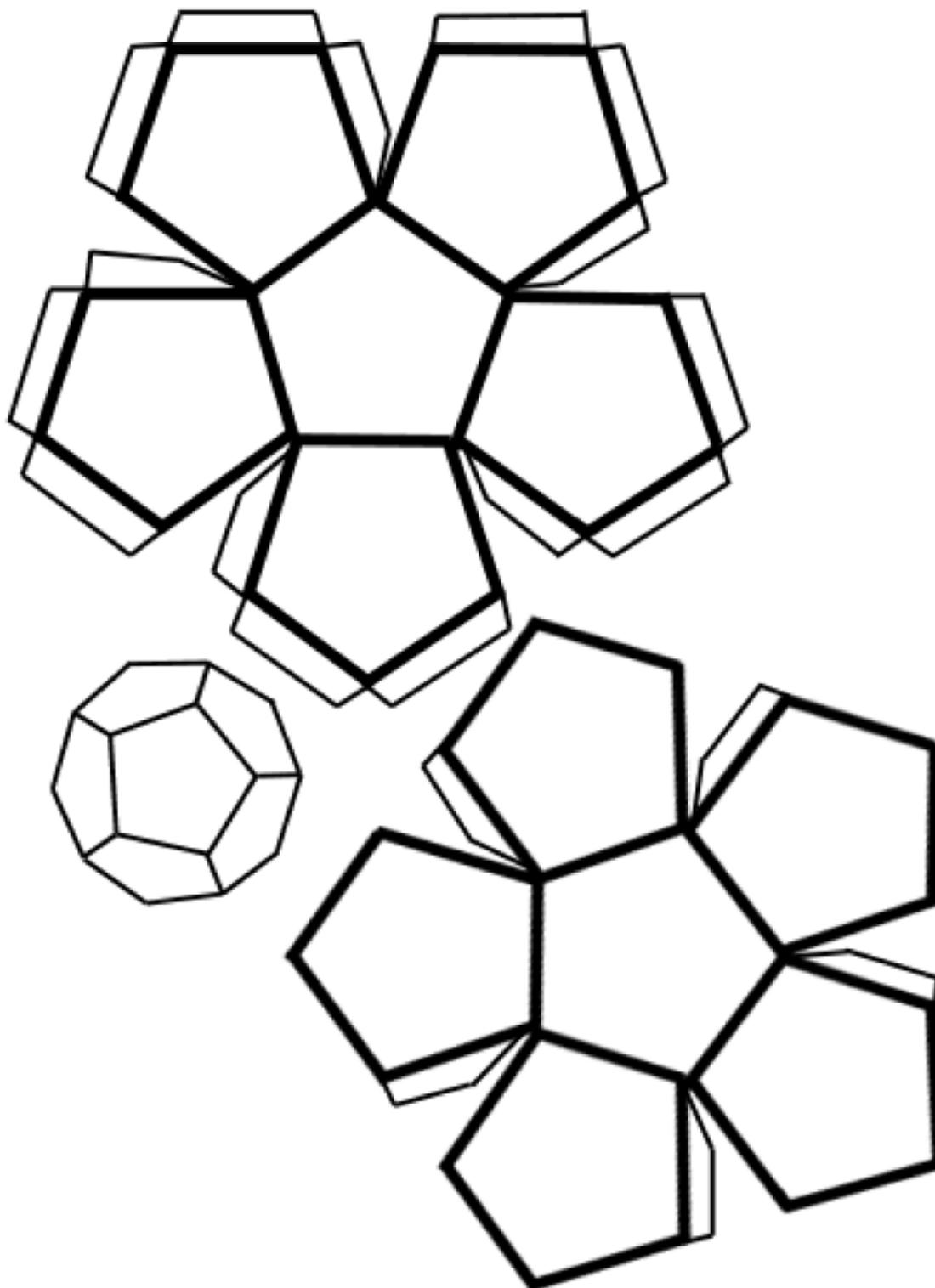
1.2. Hexaedro o cubo



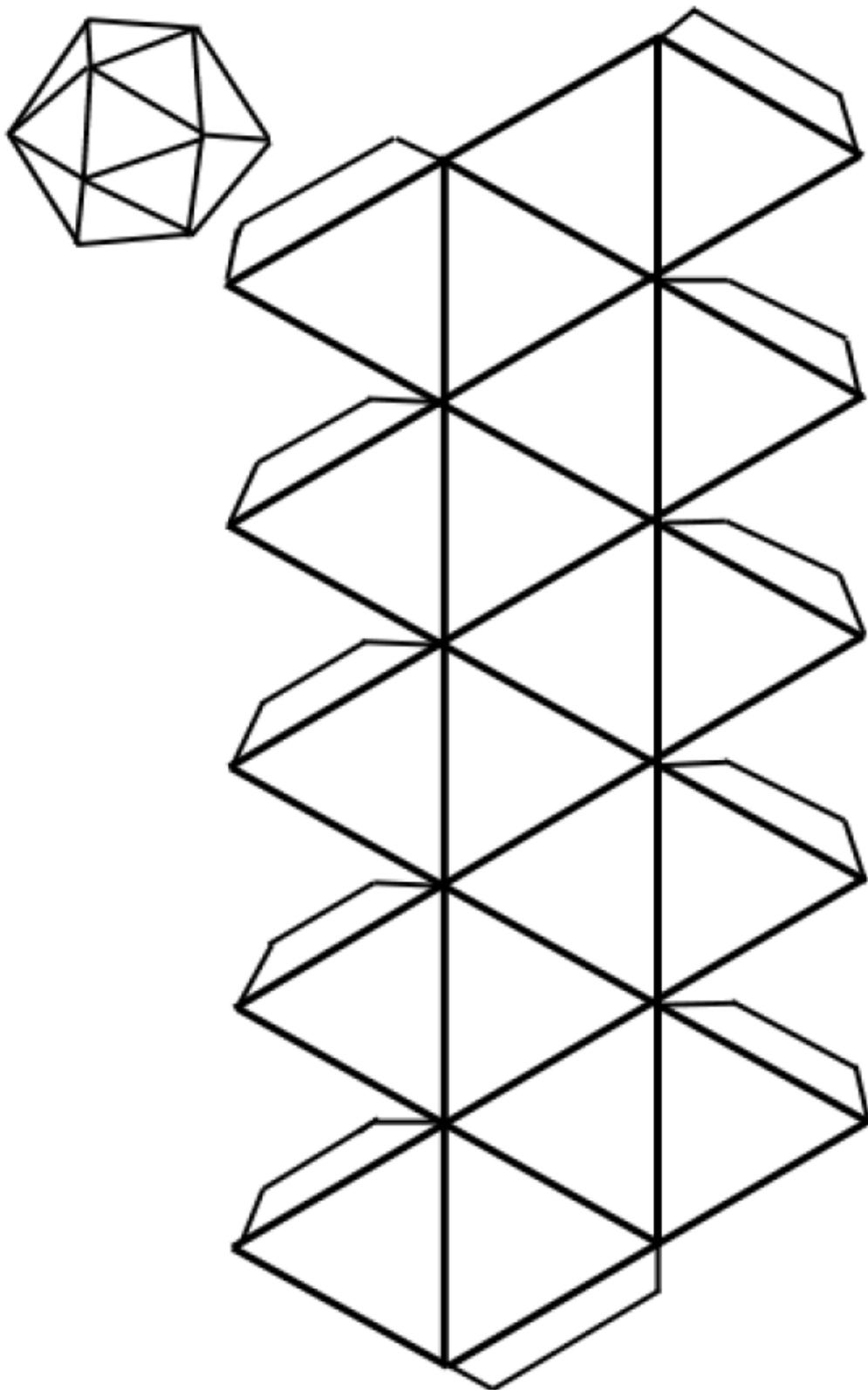
1.3. Octaedro



1.4. Dodecaedro

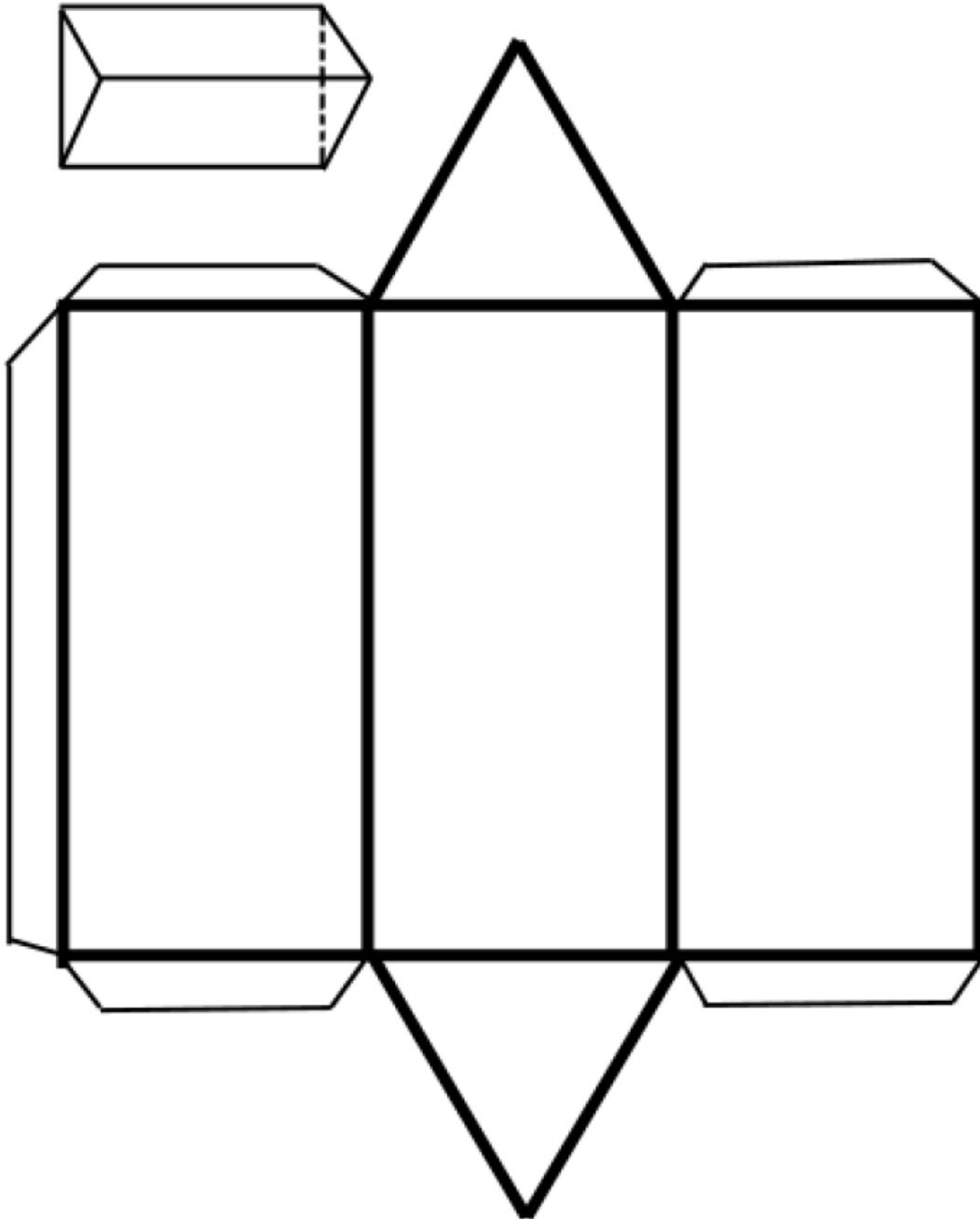


1.5. Icosaedro

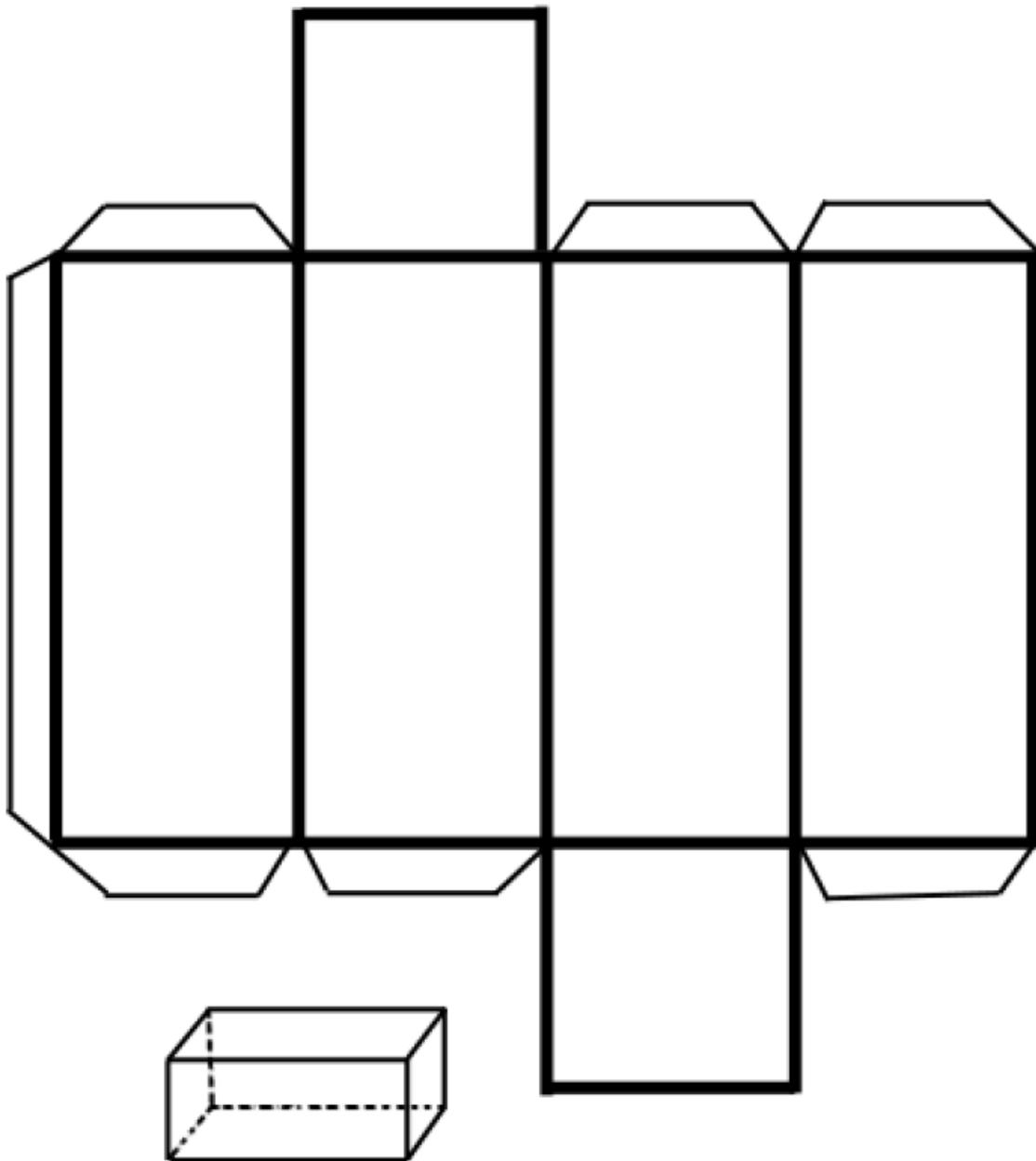


2. PRISMAS

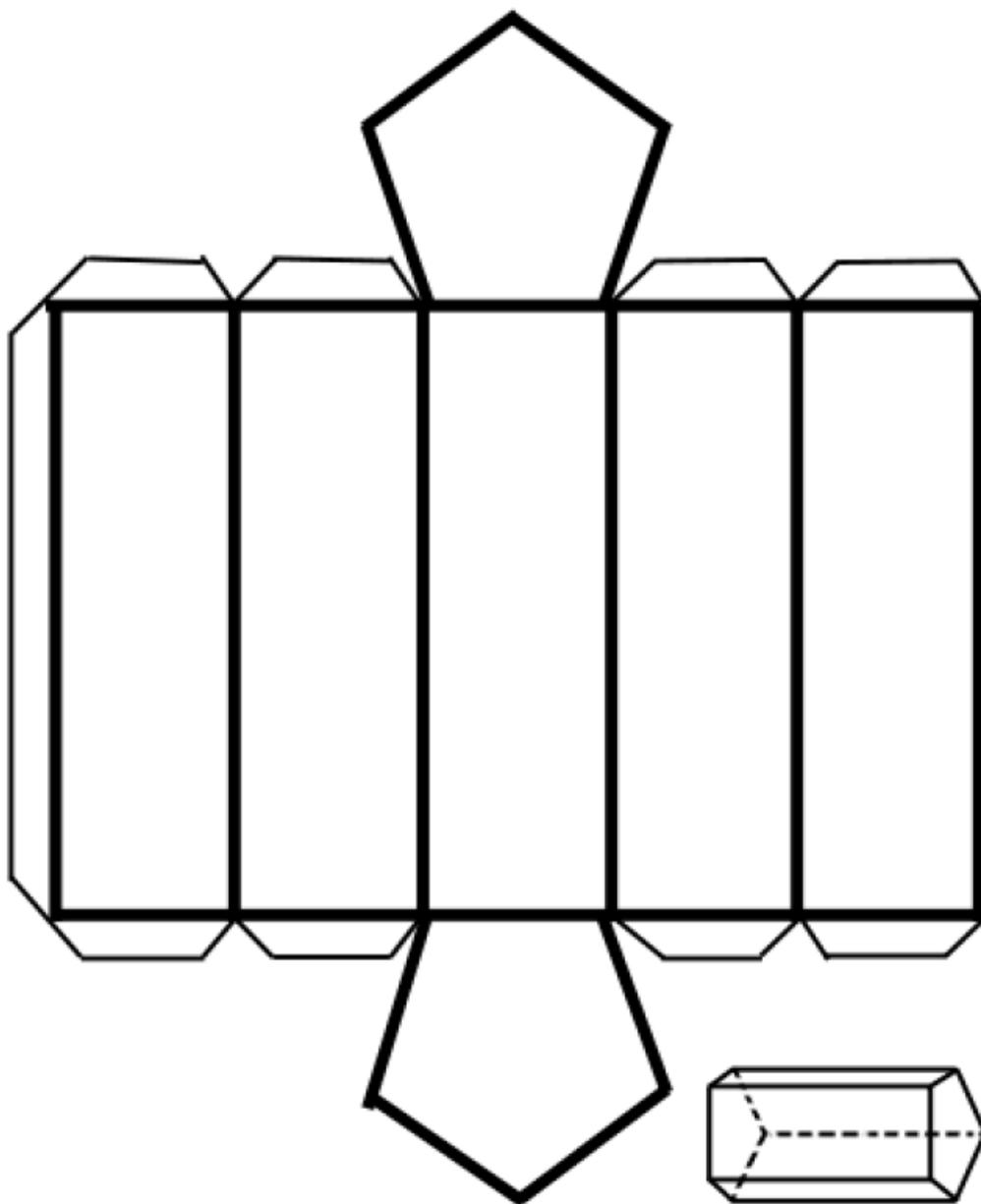
2.1. Prisma triangular



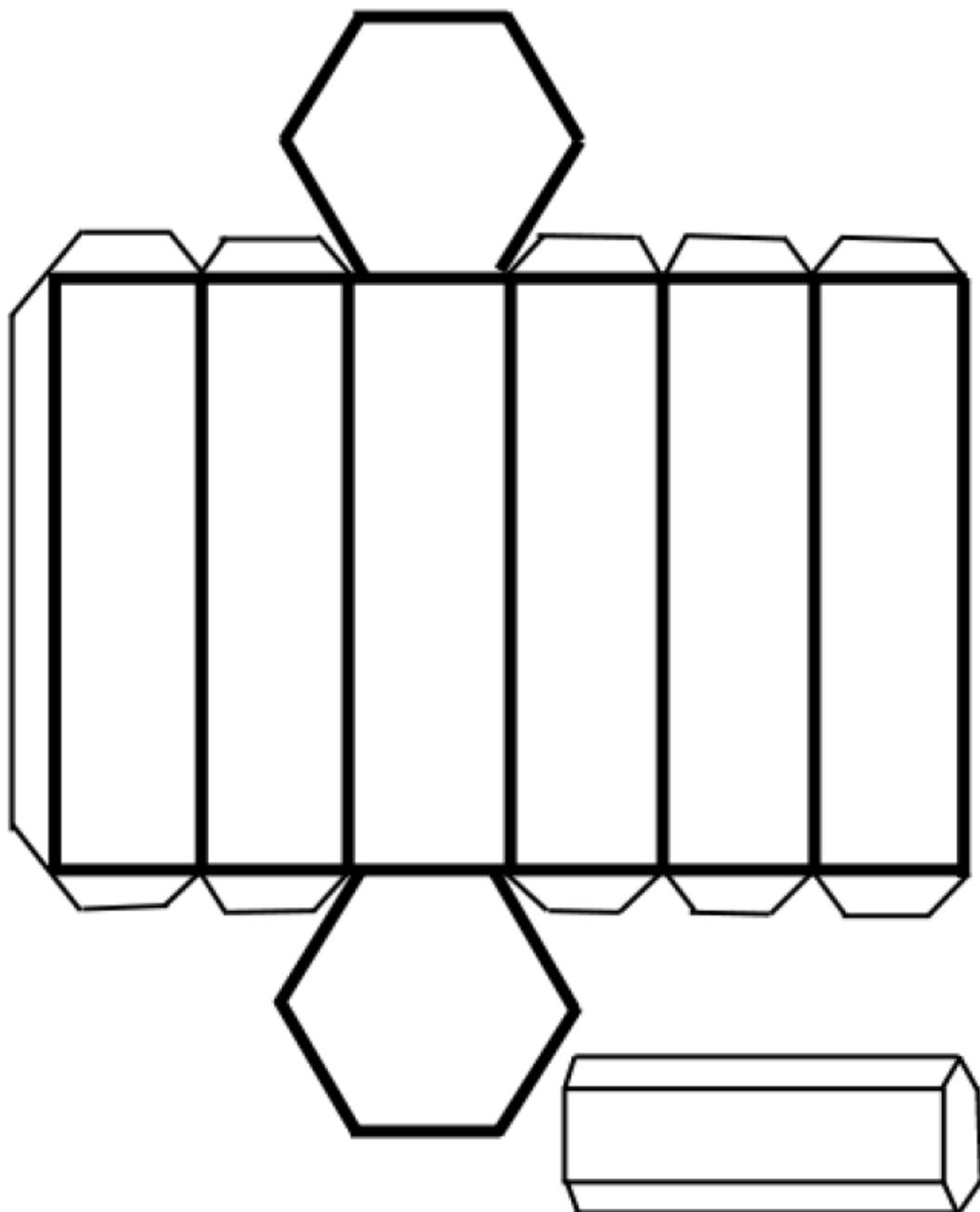
2.2. Prisma cuadrangular o paralelepípedo



2.3. Prisma pentagonal

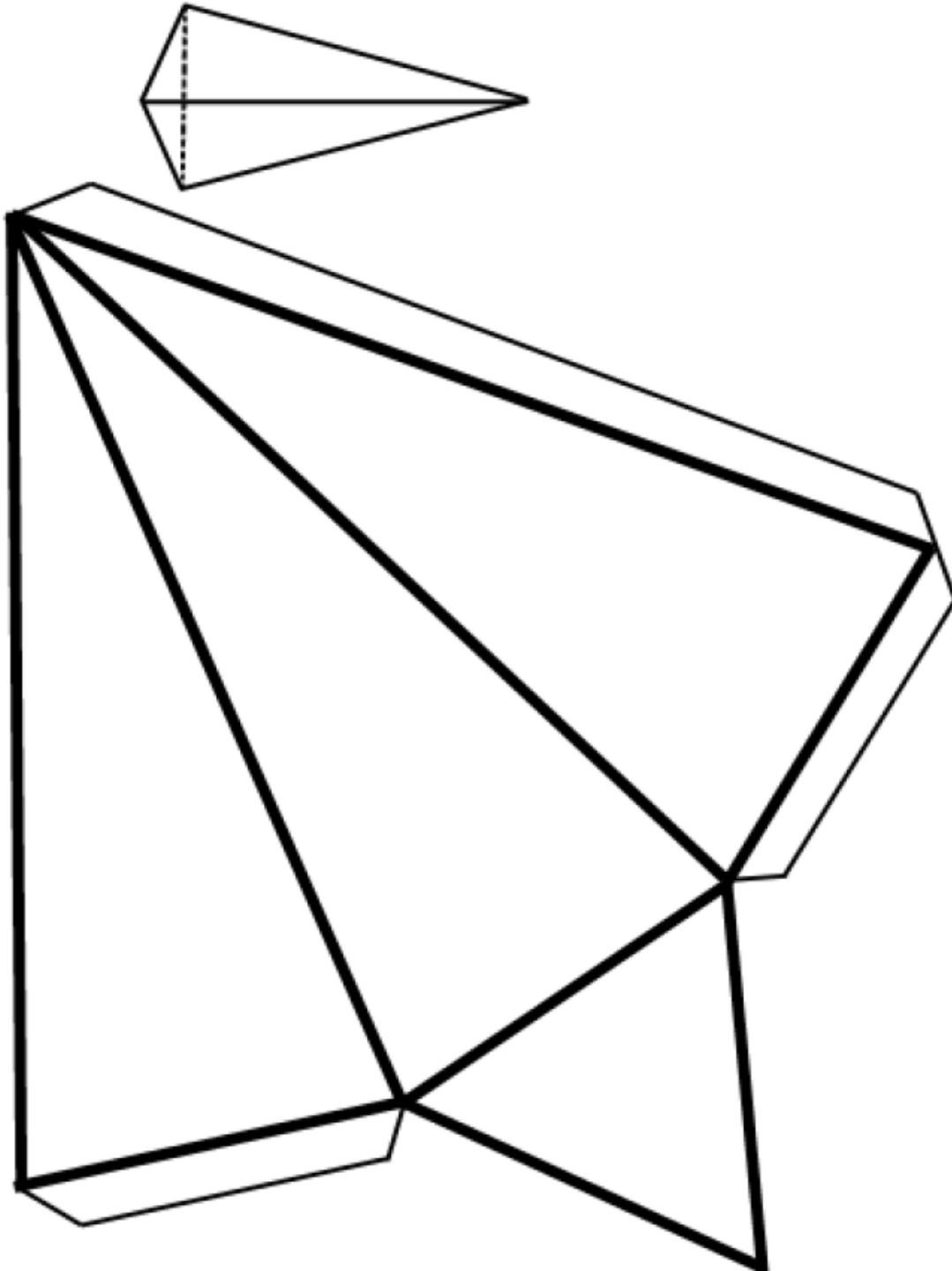


2.4. Prisma hexagonal

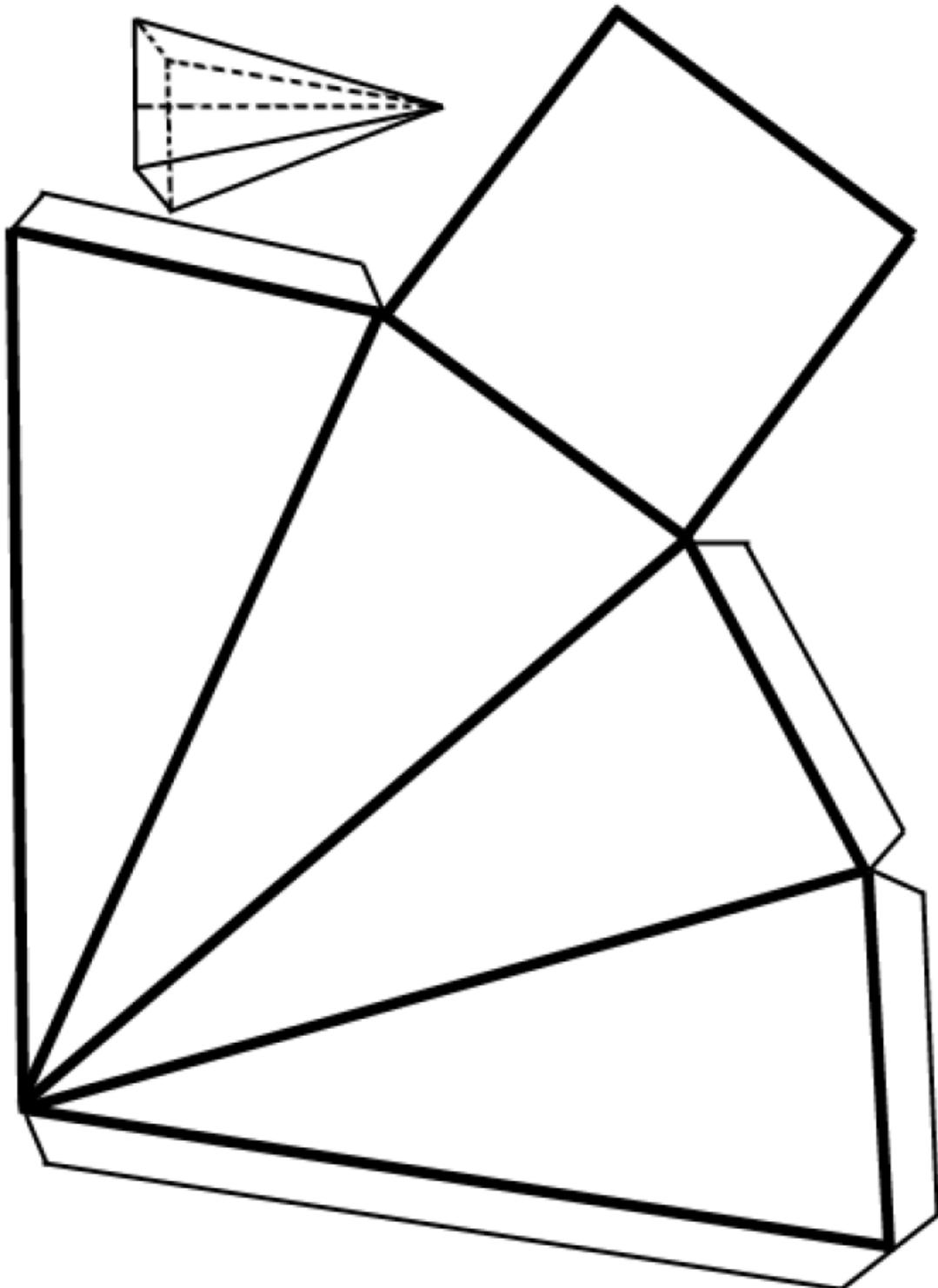


3. PIRÁMIDES

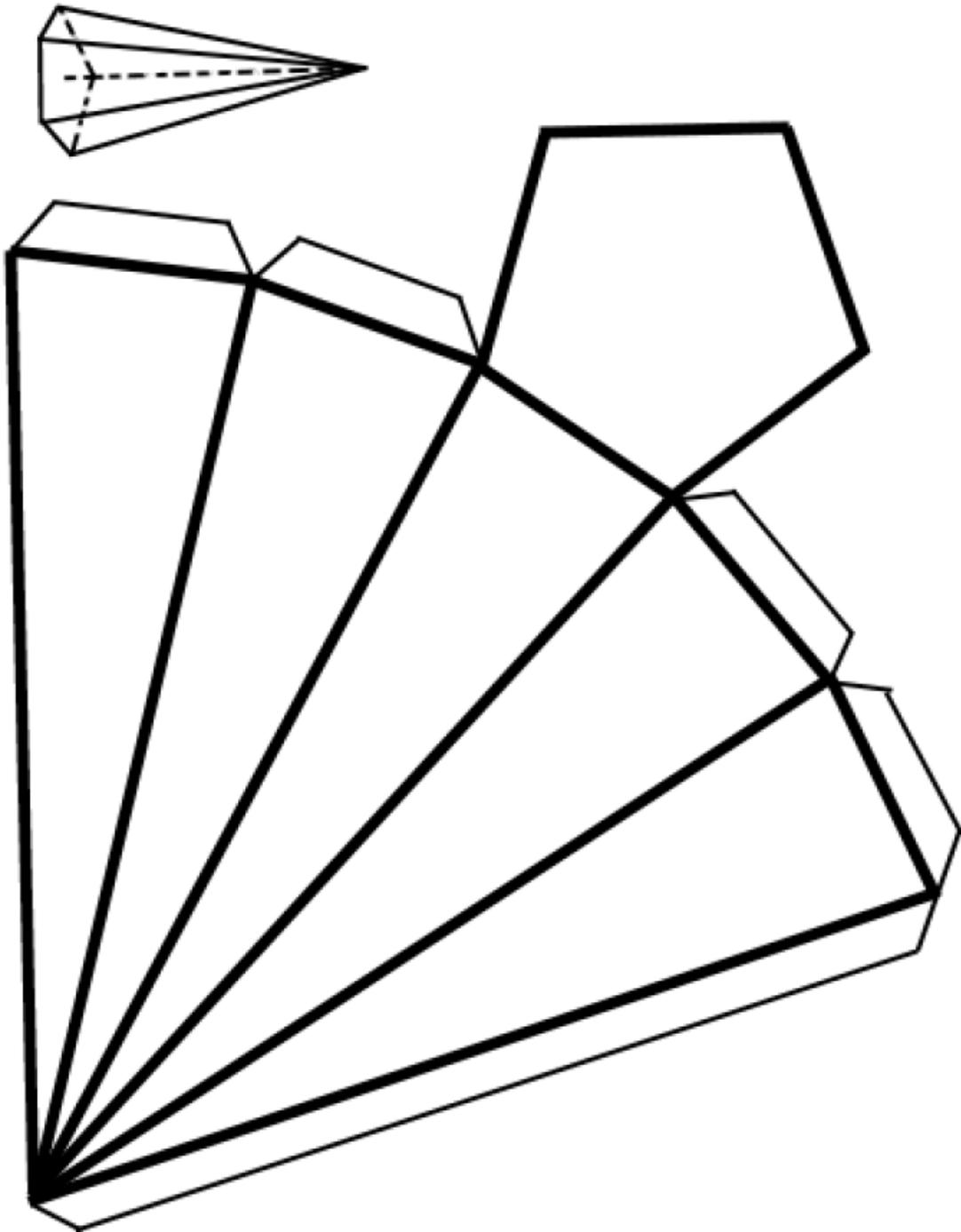
3.1. Pirámide triangular



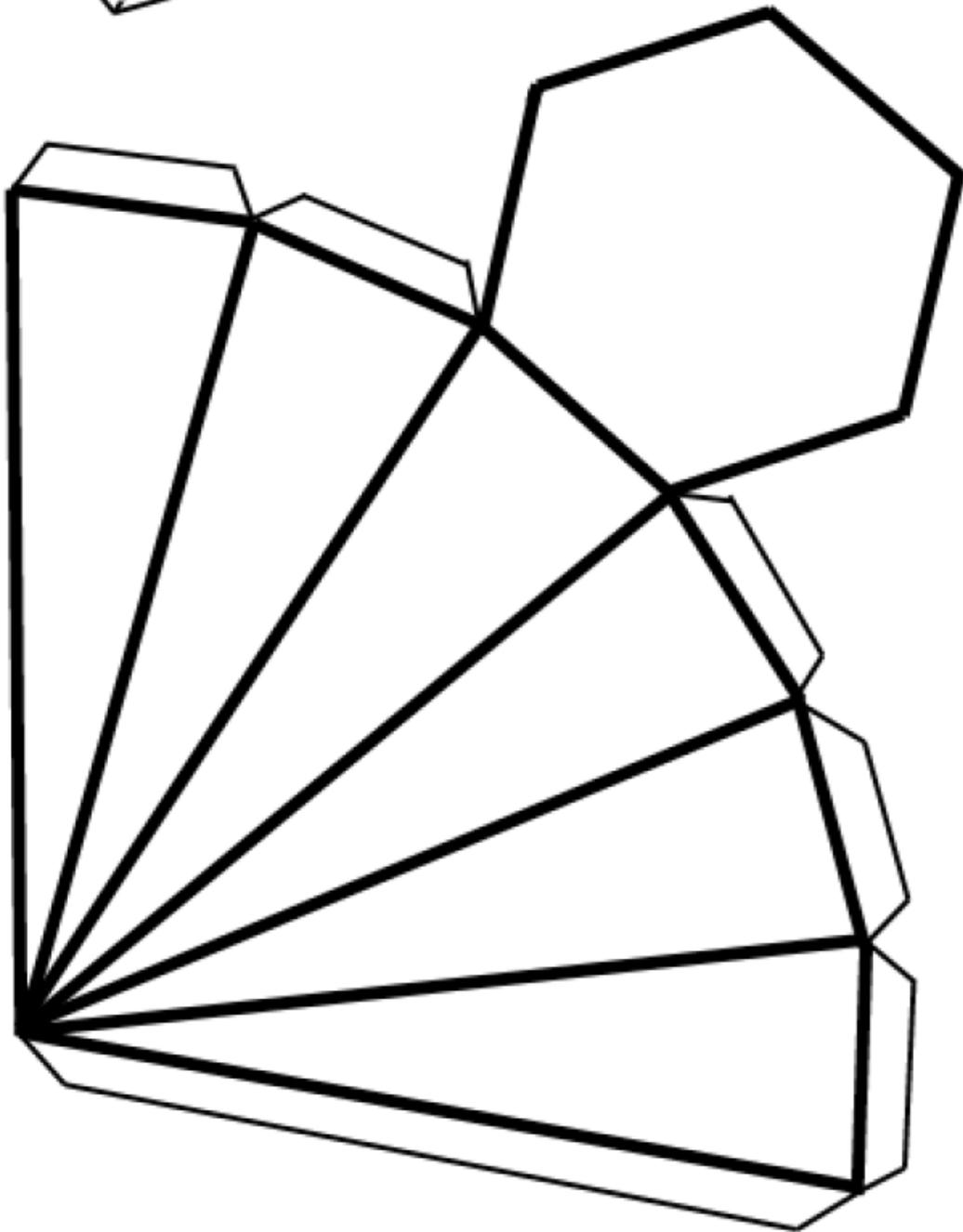
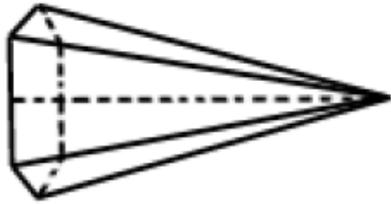
3.2. Pirámide cuadrangular



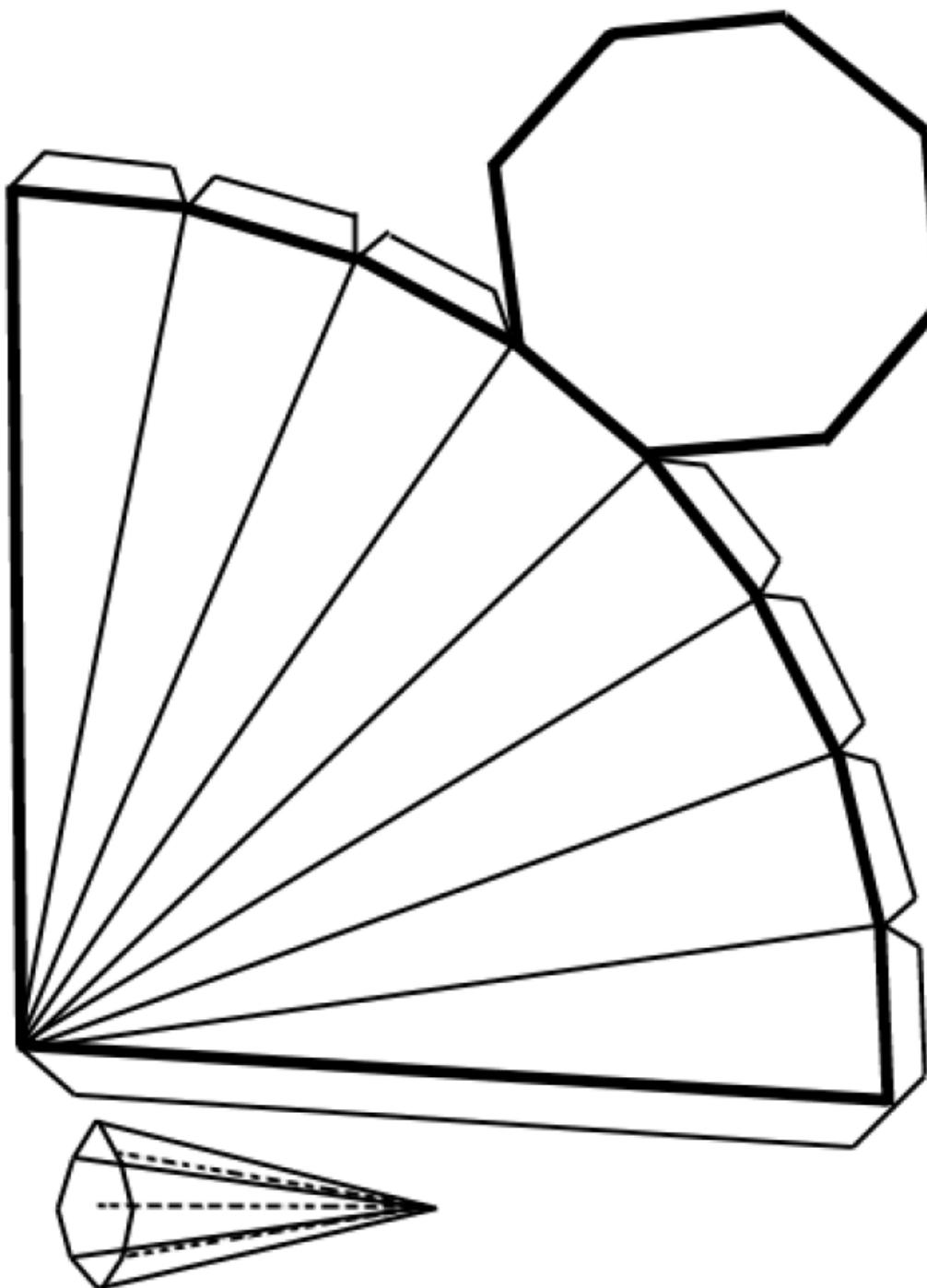
3.3. Pirámide pentagonal



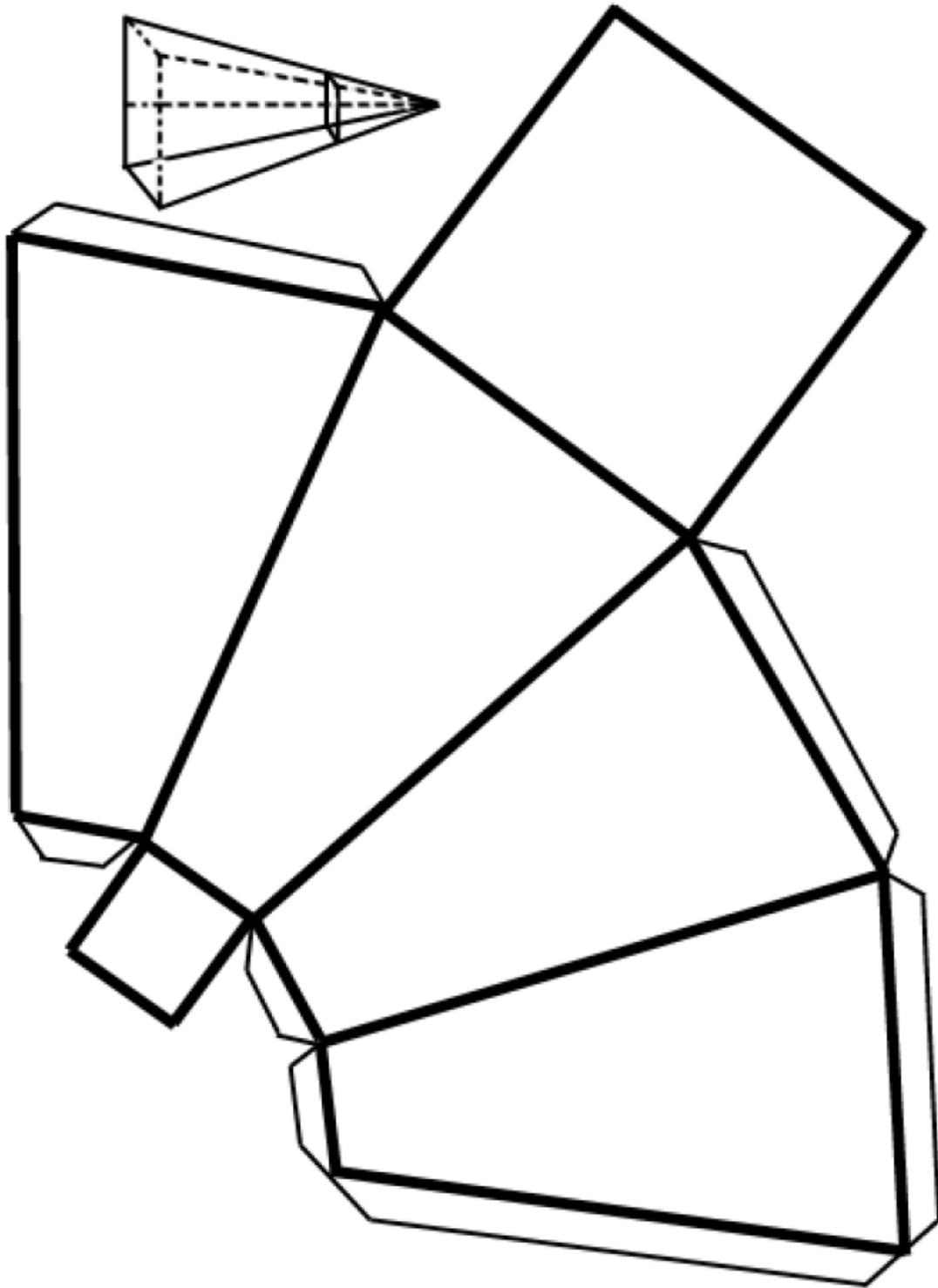
3.4. Pirámide hexagonal



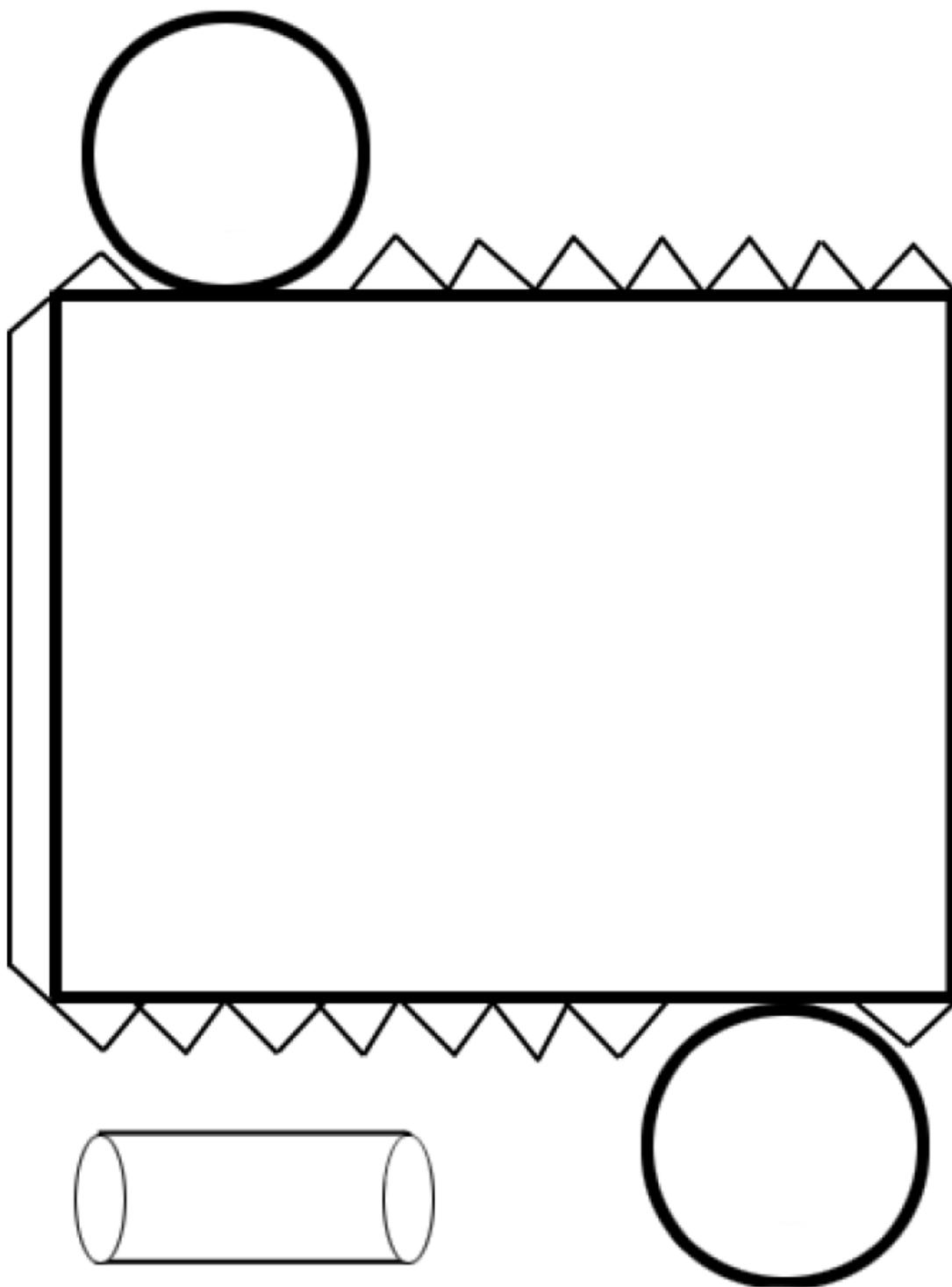
3.5. Pirámide octagonal



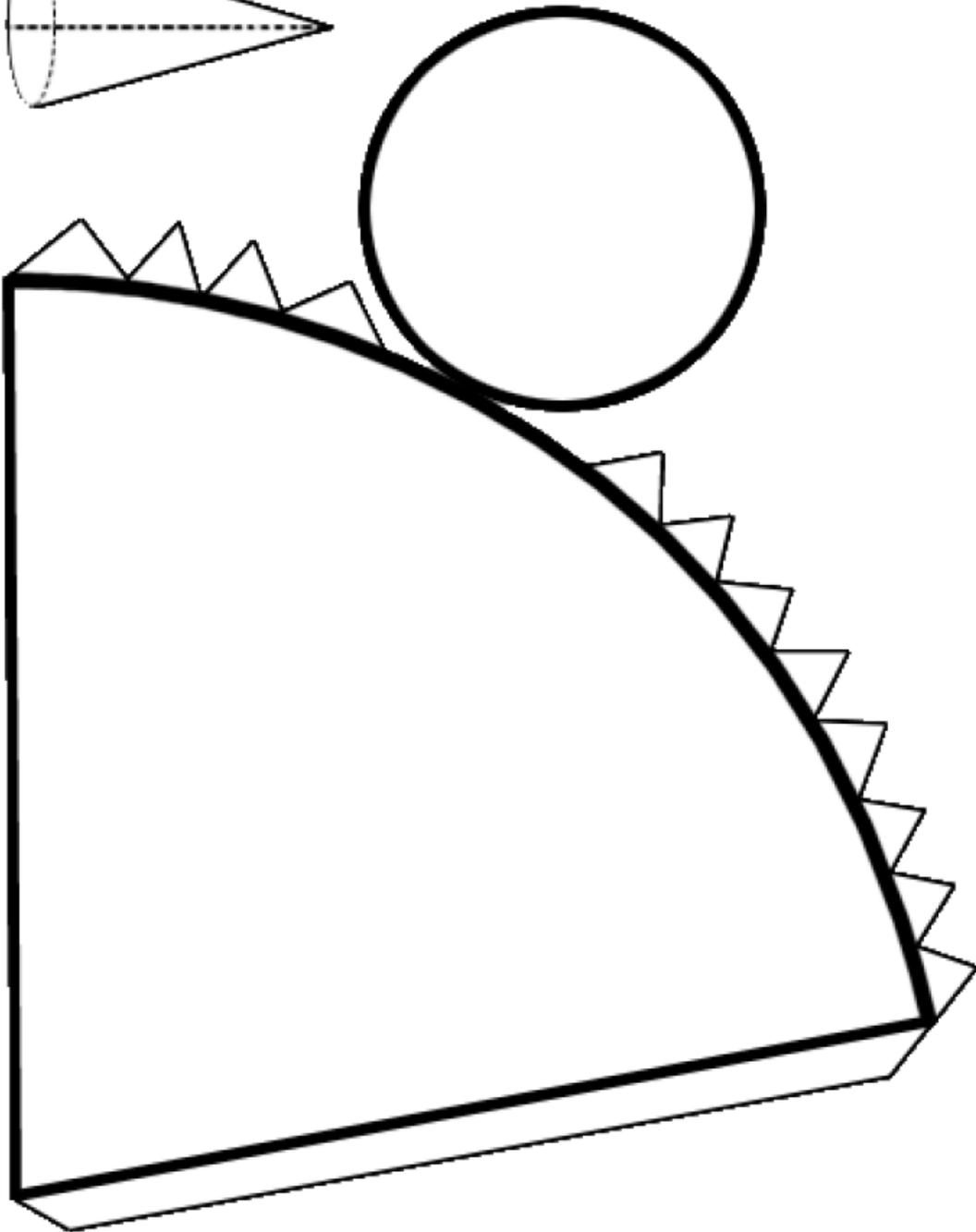
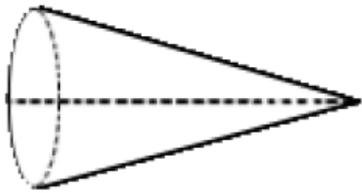
3.6. Pirámide cuadrangular truncada



4. CILINDRO



5. CONO



5.1. Cono truncado

