Título: TRABAJO CON CUERPOS GEOMÉTRICOS EN LA ESCUELA SECUNDARIA

Autores: Carolina Concepción Pazos; Jennifer del Valle Taborda
Profesor supervisor de MOPE: Leticia Losano

Carrera: Profesorado en Matemática

Fecha: 17-11-15

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons ution-NonCommercial-SinDerivar 2.5 Argentina.

Clasificación:
97 Mathematical Education

Palabras claves:
Poliedros - Prismas- Pirámides
Cuerpos redondos – Conos – Cilindros – Esferas
Clasificación –Área lateral - Volumen

Resumen

El presente informe expone las prácticas realizadas en un colegio de la ciudad de Córdoba. Dichas prácticas se desarrollaron en dos divisiones (A y B) de un tercer año, donde se realizó un trabajo con Cuerpos Geométricos. Para abordarlo, se propusieron dos instancias. Primero, el reconocimiento de los cuerpos con los que se iba a trabajar, basado en la construcción, clasificación y descripción y búsqueda de regularidades entre sus elementos (vértices, caras y aristas). Luego, se trabajó de manera exploratoria, identificando regularidades para la obtención de las fórmulas de cálculo de volumen de los cuerpos trabajados anteriormente.

Índice

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo realizamos, en primer lugar, una descripción de la institución en la que llevamos a cabo nuestras prácticas profesionales docentes. Así, presentamos algunas características generales como su historia, la infraestructura de la escuela, el tipo de gestión y la especialidad. En la segunda y tercera sección presentamos las características más particulares relacionadas con el interior de la institución que afectaron directamente a nuestras prácticas: los cursos donde trabajamos, los medios utilizados en el aula y la organización del escenario. En la cuarta sección, realizamos una síntesis de las observaciones previas a la planificación en función del estilo del trabajo matemático. Por último, describimos a los sujetos a quienes fueron dirigidas nuestras prácticas.

1.1 Institución

Comenzaremos haciendo un breve resumen de historia de la institución, cuya versión completa se puede leer en la página web de la escuela[1].

El 6 de marzo de 1961 se autoriza el funcionamiento de la institución de gestión estatal, en una sede provisoria, solamente para nivel primario, con doble escolaridad: Común y Musical.

La escuela tiene como principio fundante *"desarrollar la capacidad de niños bien dotados con aptitudes naturales para la música"*. Utiliza, para este fin, el recurso de la actividad coral.

En el año 1968, se crea el nivel medio, constituyéndose en una Institución única en su tipo en nuestro país y en Sud América. Le confiere esta característica la modalidad de doble escolaridad, común y musical, ambas obligatorias, que abarca desde los 4 años (pre-escolar) hasta los 17 años, edad en que los alumnos finalizan su formación recibiendo el título de Bachiller Orientado en Humanidades-Especialidad Arte-Música: Preparador de Coro. Este título, reconocido oficialmente, habilita para la dirección de coros en todos los niveles y para la docencia musical en los niveles primario y secundario. Los alumnos que egresan del nivel medio, pueden optar por realizar una tecnicatura superior en dirección coral en la misma institución, con una duración de 3 años.

A continuación, se describirán las características edilicias de la institución. El edificio cuenta con 2 plantas, en la planta baja funciona el nivel inicial y primario y en la planta alta el nivel medio. Posee amplios pasillos y galerías para el ingreso a las aulas. El patio es de uso común para todos los niveles, por lo cual los recreos se efectúan en horarios diferentes para cada nivel.

El colegio cuenta con kiosco, fotocopiadora, anfiteatro con capacidad para 400 personas, laboratorio de ciencias naturales, sala de instrumento armónico, biblioteca, un aula móvil con netbooks, comedor, 2 salas de usos múltiples, sala de profesores, dirección y baños (para cada nivel). El nivel medio posee 12 aulas, con 2 divisiones por curso.

[1] http://www.domingozipoli.edu.ar/quien.html.

1.2 Cursos – distribución de los alumnos

Los cursos que nos fueron asignados para desarrollar nuestras prácticas fueron los siguientes:

- 3° Año, División 'A': este curso tenía 21 alumnos, de los cuales 14 eran mujeres y 7 varones. Los horarios de las clases de matemática en este curso eran los días lunes de 7:40hs a 9:50hs y viernes de 7:40hs a 9hs.
- 3° Año, División 'B': este curso tenía 22 alumnos, de los cuales 13 eran mujeres y 9 varones. Los horarios de las clases de matemática en este curso eran los días lunes de 9:50hs a 12hs y viernes de 9:10hs a 10:30hs.

La aulas asignadas para estos cursos eran amplias y con una buena iluminación natural. Esto se debía a que las aulas poseían ventanas de vidrio con persianas de madera que daban al patio de nivel inicial. En el caso de la división "B" también tenía ventanas de vidrio que daban al pasillo.

Cada aula poseía dos pizarrones para tiza -siendo el más grande liso y el otro pentagramado-, calefactores a gas natural, tubos de luces fluorescentes y ventiladores de techo. El escritorio del profesor se encuentra ubicado al frente de los bancos de los alumnos. El agrupamiento de bancos y sillas de los alumnos variaba de acuerdo a la división y al tipo de tareas que desempeñaran los mismos. Teniendo en cuenta las distintas organizaciones del escenario que plantean Gvirtz & Palamidessi (2008), distinguimos los siguientes agrupamientos:

- La división "A": los alumnos mantenían el mismo agrupamiento frente a las diversas tareas a desarrollar. Se distribuían en filas como se muestra en la imagen n°1.
- La división "B": los alumnos, frente a tareas de tipo grupal, mantenían un agrupamiento en forma de "U" con vista al frente (ver imagen n°2). Cuando realizaban tareas individuales, que implicaban una calificación, mantenían un agrupamiento distinto. Todos los bancos estaban ubicados con vista al frente, pero a sí mismo su distribución no era la tradicional como sucedía en la división "A" (ver imagen n°3).

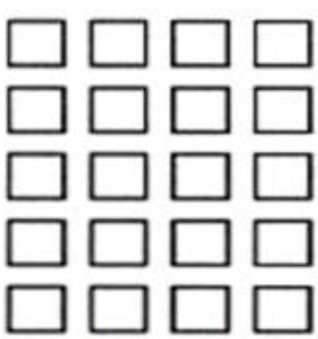


Imagen n° 1

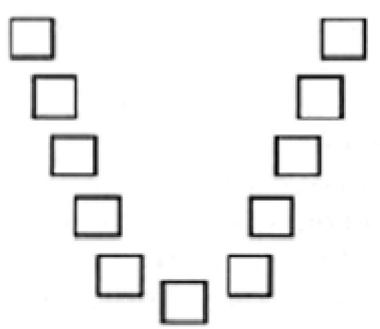


Imagen n° 2

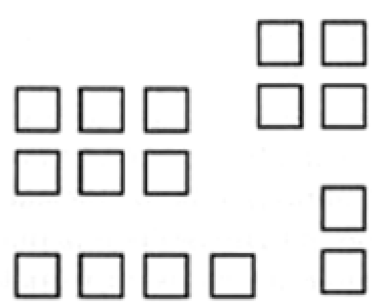


Imagen n° 3

1.3 Medios utilizados en la clase de matemática

En las observaciones realizadas se pudo apreciar el uso de los siguientes recursos:

- Por parte del profesor: pizarrón, tiza, libro *Matemática 3/9* Editorial Kapelusz y fotocopias.
- En relación a los alumnos: carpeta, lápices, reglas, el libro *Matemática 3/9* Editorial Kapelusz, fotocopias y el celular como calculadora.

1.4 Observaciones previas a las prácticas

En este apartado presentaremos un resumen de las observaciones de clases que realizamos en dos periodos. El primero fue a fines de mayo, incluyendo la jornada de observación de día completo, y el segundo a principios de julio, antes del receso invernal.

1.4.1 Estilo de trabajo en la clase de matemática

Al comienzo de cada clase ingresaba la preceptora y solicitaba a los alumnos que se colocaran al lado de los bancos para proceder al saludo formal del docente.

Durante el periodo observado pudimos ver que, en general, el docente comenzaba su clase con un repaso de lo trabajado en la clase anterior. En caso de haber dado tarea, consultaba las dudas comunes y las explicaba en el pizarrón. Luego, proponía un conjunto de ejercicios que él resolvía con intervención de los alumnos. En estas oportunidades el docente remarcaba y explicaba cada paso realizado en la resolución. Seguidamente, los estudiantes resolvían ejercicios de aplicación al tema que estaban presentes en el libro. Dichos ejercicios se pueden ubicar en un ambiente de matemática pura y algunos en la semirealidad (Skovsmose, 2000). Mientras los alumnos realizaban dichas actividades el profesor se acercaba banco por banco respondiendo a las cuestiones y dudas que surgían.

Con respecto a los instrumentos de evaluación observamos que el docente, en una primera instancia, evalúa a los estudiantes mediante un trabajo práctico. Luego, a modo de cierre de la unidad, toma una evaluación de carácter sumativa con contenidos similares a los del trabajo práctico. Cuando observamos la instancia de evaluación vimos que el docente dejaba que los alumnos lean las consignas y luego aclaraba las inquietudes más recurrentes en los estudiantes. Éstos podían preguntar libremente y si lo que surgía era una cuestión que el docente considerase particularmente importante la exponía al resto del curso.

Pudimos observar una relación de mutuo respeto entre profesor y alumnos y una metodología de diálogo y debate. Además, el docente atendía y consideraba los errores de los estudiantes, dando un espacio en sus clases para discutirlos y aclararlos.

El trabajo que desarrollaron los alumnos durante las clases observadas era autónomo y muchas veces recurrían al docente para aclarar sus dudas, levantándose de sus bancos o requiriendo que el profesor se acercara a ellos. El comportamiento de los estudiantes era bueno pero difería en los dos cursos. Algunas veces el profesor les llamaba la atención levantando la voz y pidiendo que retomen las tareas correspondientes.

1.4.2 Observaciones de día completo

En la observación de día completo, además de observar los dos módulos correspondientes a la asignatura Matemática pudimos ver sólo dos módulos más de clase debido a la ausencia de al menos dos docentes en cada división. En 3° “A” se observó Geografía y en 3° “B” Música. En las horas libres dialogamos con la preceptora sobre la institución. Ella nos comentó que la escuela junto con el centro de estudiantes estaban trabajado en la construcción de acuerdos de convivencia. A continuación, resaltamos algunas de las normas a establecer:

- No se debe comer ni beber dentro del aula en horario de clases.
- Está prohibido el uso de los celulares.
- Las estudiantes deben concurrir al establecimiento con el cabello recogido y sin maquillaje.
- Está prohibido el uso de *piercing*.
- Deben concurrir al establecimiento con el uniforme de la institución.
- Si los alumnos llegan después de las ocho de la mañana se les coloca falta completa (con un margen de tolerancia de 15).
- Está terminantemente prohibido salir del aula en horario escolar.

Conocer estas normas nos permitió saber cuál era el comportamiento que los alumnos debían tener dentro de la institución.

Después del medio día se realizó un acto, en referencia al 25 de mayo, donde los alumnos participaban realizando diversas interpretaciones. Además, ese mismo día visitaba el colegio un coro estadounidense, el cual hizo su presentación en el anfiteatro de la institución.

Con este capítulo esperamos haber situado al lector en el contexto donde realizamos nuestras prácticas. En el siguiente capítulo mostraremos las decisiones que fuimos tomando a lo largo del desarrollando de nuestras prácticas.

2. DISEÑO DE LA PRÁCTICA E IMPLEMENTACIÓN EN AULA

2.1 Unidad didáctica propuesta por el docente

El tema que nos fue asignado para realizar nuestras prácticas se correspondía, en la planificación anual del curso, con la unidad N° 5: "Superficie y volumen de cuerpos sencillos". Los contenidos que se encuentran en esta unidad, según el programa del profesor son:

- ✓ Magnitudes.
- ✓ Unidades fundamentales: SIMELA.
- ✓ Áreas de polígonos.
- ✓ Área del círculo.
- ✓ Cuerpos: Clasificación.
- ✓ Cuerpos poliedros regulares: prismas y pirámides.
- ✓ Cuerpos redondos: cilindros, conos y esferas.
- ✓ Elementos.
- ✓ Construcción.
- ✓ Cálculo de superficies y volúmenes de distintos cuerpos.

2.2 Unidades desarrolladas por el docente previo al inicio de nuestras prácticas

Antes de comenzar con el desarrollo de nuestras prácticas el docente había trabajado cuatro unidades de su programa. La primera unidad estaba conformada por una revisión de Segundo Año, mientras que en la segunda unidad se presentaba el tema Números Irracionales. La tercera unidad consistía en expresiones algebraicas y la cuarta en polígonos. Esta última fue la que tuvo mayor relación con la temática de nuestras prácticas por lo que, a continuación, detallamos los contenidos trabajados en ella:

- ✓ <u>Unidad N° 4 Polígonos:</u> Polígonos: elementos y clasificación. Propiedades de la suma de los ángulos. Relaciones entre figuras: congruencia y semejanza. Congruencia de triángulos: criterios. Cuadriláteros: clasificación. Propiedades de los cuadriláteros y paralelogramos.

Cabe destacar que en la misma el docente desarrolló algunos de los contenidos previstos para la unidad N° 5, unidad que nos correspondía desarrollar. Dichos contenidos fueron: áreas de polígonos y área del círculo. Esto permitió centrar nuestra planificación en el estudio de los cuerpos y su volumen.

2.3 Análisis del programa determinado por el docente

Efectuando un análisis del programa anual propuesto por el docente, se puede ver que en él están presentes algunas de las variables de la planificación de la enseñanza propuestas por Gvirtz & Palamidessi (2008). Las variables presentes son:

- ✓ Objetivos: Los mismos se corresponden con parte de los objetivos y, aprendizajes y contenidos propuestos por el Diseño Curricular.

- ✓ La selección de los contenidos: en el programa se detallan específicamente los contenidos que Gvirtz y Palamidessi denominan "conceptuales".

- ✓ Organización y secuenciación de los contenidos: La organización de los contenidos es por disciplinas, como se establece en el Diseño Curricular. Para la secuenciación se utilizan las *relaciones conceptuales*, debido a que en el programa se reflejan relaciones entre los conceptos siguiendo una estructura lógica. Además, otra forma de secuenciación presente en el programa es la *utilización del aprendizaje*, debido a que se puede enseñar primero una cosa que se necesita usar de inmediato para alguna aplicación o necesidad práctica. Por ejemplo, como se puede ver en el programa, primero se decide trabajar con polígonos (2 dimensiones) y, luego, en la siguiente unidad con cuerpos geométricos (3 dimensiones).

  Según lo comentado por el docente, la planificación se realiza de manera conjunta con todos los docentes de la asignatura matemática. Esto permite lograr una organización y secuenciación eficaz entre los contenidos. Esta coordinación del equipo docente permite trabajar sobre la secuencia tomando decisiones sobre los contenidos que se siguen de un año a otro, sobre la organización estableciendo qué contenidos que se tratan en cada área, así como también, sobre la integración determinado cuáles contenidos se trabajan en forma simultánea o conjunta entre dos docentes o áreas.

- ✓ Evaluación de los aprendizajes: se enuncian los criterios y formas de evaluación para coloquios, exámenes previos, regulares y libres.

- ✓ Materiales y recursos: El programa establece la bibliografía sugerida.

2.4 Análisis de los contenidos y objetivos correspondientes a la unidad a desarrollar

A continuación presentaremos una tabla comparativa entre los contenidos que aparecen en el programa anual para 3° año correspondientes a la unidad N° 5 y los aprendizajes y contenidos establecidos en el Diseño Curricular de la Provincia de Córdoba 2011- 2015.

Unidad propuesta por el docente	***Lo establecido en el diseño curricular***
Unidades fundamentales: SIMELA Magnitudes.	Elaboración de **argumentaciones sobre equivalencia de diferentes expresiones** sobre una misma cantidad de longitud, área, volumen y capacidad del **SIMELA.** (1° año) Análisis reflexivo acerca de la pertinencia de la **unidad** seleccionada para expresar el resultado del cálculo de **áreas de figuras, áreas y volúmenes de cuerpos.** (1° año) (SIMELA) Selección y uso de **unidades, formas de expresar cantidades** (incluida notación científica) de acuerdo a la necesidad que impone el problema. (2°año)
Área del círculo. Áreas de polígonos.	Producción de **argumentaciones con base en propiedades** para determinar condiciones (sobre lados, ángulos, diagonales y radios) que permitan justificar **construcciones** (con instrumentos geométricos) de **triángulos, cuadriláteros y figuras circulares.** (1° año) **Uso reflexivo de fórmulas para el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes. (1°,2° y 3° año)**
Cuerpos poliedros regulares: prismas y pirámides. Cuerpos redondos: cilindros, conos y esferas. Cuerpos: Clasificación / Elementos.	Análisis de figuras tridimensionales (**prismas**, **pirámides**, **cilindros**, **conos** y **esferas**) para **caracterizarlas** y **clasificarlas. (1° año)**

Construcción de cuerpos	Uso de **instrumentos de geometría y programas graficadores para la construcción de figuras** a partir de informaciones. (1° y 2° año) Análisis reflexivo de **procedimientos utilizados para construir figuras** a partir de diferentes informaciones (propiedades y medidas) y evaluando la adecuación de la figura obtenida a la información dada. (1° año) (Consideramos que cuando habla de figuras lo hace tanto de figuras bidimensionales como tridimensionales)
Cálculo de superficies y volúmenes de distintos cuerpos.	Producción y análisis reflexivo de **procedimientos usados para el cálculo de perímetro y áreas de figuras, áreas y volúmenes de cuerpos** y estimación del resultado para resolver problemas extramatemáticos. (1° año) Indagación de relaciones entre **cuerpos con igual área lateral y distinto volumen o con el mismo volumen y distintas áreas laterales.** (2° año)

La estructura de este cuadro nos sirvió de guía para seleccionar los contenidos que desarrollamos en nuestras prácticas, los cuales presentamos en el apartado 2.5. Seleccionamos aquellos aprendizajes y contenidos del Diseño Curricular que nos parecieron más interesantes de tratar de acuerdo a lo establecido en él. Esto nos permitió a la hora de crear las actividades tener en cuenta que nuestro trabajo se basaba en la exploración, en la búsqueda de regularidades, la estimación, en el análisis reflexivo de procedimientos utilizados a partir de diferentes informaciones, etc. Además nos sirvió para poder realizar la planificación, ya que nos proporcionó diversas formas de abordar los contenidos con los cuales decidimos trabajar durante el desarrollo de las prácticas.

Para poder establecer los objetivos que perseguiríamos con nuestras prácticas decidimos hacer un análisis de los objetivos establecidos en el Diseño Curricular de la Provincia de Córdoba.

A continuación, se detallan los objetivos que abarcaban la unidad que nos correspondía (p.37):

- Producir y analizar construcciones geométricas - utilizando cuando sea posible software geométrico- acudiendo a argumentos deductivos, según ciertas condiciones y propiedades puestas en juego, reconociendo el límite de las pruebas empíricas.

- Emplear y explicitar las propiedades de figuras y cuerpos geométricos en la resolución de problemas.

- Reflexionar sobre la necesidad de estimar y de medir efectivamente.

En el Diseño Curricular, también se describen posibles propuestas de situaciones de enseñanza del docente en relación a los ejes de contenidos determinados (p.47-48).

Se trata de planificar situaciones de enseñanza como oportunidades para la construcción del sentido de los conocimientos matemáticos, a partir del abordaje y resolución de problemas, de la reflexión, justificación y comunicación de lo realizado con lenguaje matemático apropiado. La selección de problemas y la secuenciación de las actividades estarán definidas por criterios entre los que se pueden mencionar contenidos que se quiere trabajar, conocimientos previos, tipos de materiales, etc. Así, y siempre teniendo en cuenta los objetivos a los que pretende arribar, el docente:

- ✓ *Presentará problemas para cuya resolución los estudiantes necesiten disponer de contenidos de diferentes ejes, como por ejemplo, al trabajar la independencia entre perímetro y área, se puede incluir figuras geométricas, estrategias de cálculo, unidades de medida.*

- ✓ *Introducirá, en la medida de lo posible, la* ***utilización de la tecnología*** *como herramienta para resolver problemas. De esta manera, la tecnología ocupa el rol de herramienta fundamental para evitar que los estudiantes pierdan de vista la actividad que deben realizar, con lo cual se logra su concentración en el problema a resolver y no en la mecánica.*

- ✓ *Seleccionará **problemas geométricos** en los que los estudiantes, para arribar a la respuesta, necesiten poner en juego las propiedades de los objetos geométricos.*

- ✓ *Incluirá problemas que apunten a la construcción del **sentido del volumen**, en lugar de su aritmetización, y a la construcción del **sentido de área y perímetro.** Además, incluirá situaciones que contemplen el estudio de la independencia de área y perímetro. En relación con las fórmulas para calcular perímetro y área, propiciará su uso reflexivo y el surgimiento de las mismas como necesidad para resolver la situación.*

El diseño de la planificación, fue realizado con la intención de poder implementar algunas de estas propuestas de situaciones de enseñanza dadas en el Diseño Curricular. Por ejemplo, como mostramos en los siguientes apartados, se decidió: trabajar con cubos unidad para empezar a trabajar con la noción de volumen; hacer uso de applets como herramientas para la resolución de actividades; construir cuerpos geométricos para encontrar regularidades; realizar actividades que involucren diversos contenidos como medir, estimar, calcular, etc.

2.5 Contenidos y objetivos que delimitamos para nuestras prácticas

De los contenidos propuestos por el docente en la unidad N° 5, de acuerdo al análisis anterior, seleccionamos para desarrollar en nuestras prácticas profesionales docentes los siguientes:

- ✓ Unidades fundamentales: SIMELA.
- ✓ Cuerpos: Clasificación.
- ✓ Cuerpos poliedros regulares: prismas y pirámides.
- ✓ Cuerpos redondos: cilindros, conos y esferas.
- ✓ Elementos de cuerpos.
- ✓ Construcción de cuerpos poliedros.
- ✓ Volúmenes de distintos cuerpos.

Como puede verse del listado, la selección de contenidos está centrada en los cuerpos geométricos, los cuales son figuras geométricas de tres dimensiones que ocupan un lugar en el espacio y en consecuencia tienen un volumen. Así, centramos nuestras prácticas sólo en el trabajo con figuras en tres dimensiones.

Teniendo en cuenta la selección de contenidos planteada anteriormente y el análisis que realizamos con los objetivos del diseño curricular, establecimos los siguientes objetivos. Que los alumnos puedan:

- ✓ Construir, caracterizar e identificar cuerpos geométricos.
- ✓ Identificar, definir y denotar los elementos de los cuerpos geométricos.
- ✓ Reconocer cuerpos geométricos en objetos o construcciones de la realidad.
- ✓ Modelar objetos de la vida cotidiana a partir de diferentes cuerpos.
- ✓ Clasificar cuerpos diferenciando entre cuerpos poliedros y redondos.
- ✓ Encontrar regularidades entre el volumen y el área lateral de cuerpos construidos con cubos unidad.
- ✓ Explorar las características de los cuerpos trabajados para arribar a la fórmula de volumen correspondiente a cada uno.
- ✓ Calcular el volumen de diversos cuerpos.

2.6 Organización y secuenciación de los contenidos para nuestras prácticas

A continuación, describimos la secuenciación general de los contenidos que realizamos para nuestras prácticas. Primero detallamos el contenido a desarrollar y luego la actividad planificada en función del mismo.

1. <u>Construcción de cuerpos poliedros</u>. Se realizó una actividad donde los estudiantes tuvieron que construir cuerpos poliedros a partir de piezas poligonales de cartón. A partir de este trabajo y de la descripción de los cuerpos construidos desarrollamos una definición de cuerpo poliedro.

2. <u>Elementos de cuerpos poliedros</u>. A partir de la actividad de construcción antes realizada, se les solicitó a los alumnos que realicen una descripción de uno de los cuerpos construidos con la finalidad de que aparezcan los elementos que componen a los mismos y luego se los definió.

3. <u>Cuerpos poliedros regulares: prismas y pirámides</u>. Se llevó a cabo una actividad en la que los alumnos distinguieron prismas de pirámides a partir de la búsqueda de regularidades en función de sus caras, aristas, vértices y bases. Luego, en base a estas regularidades, se elaboró una caracterización de prisma y otra de pirámide.

4. Cuerpos redondos: cilindros, conos y esferas. Elaboramos una actividad con elementos de la vida real y preguntamos a los alumnos cuáles a su criterio eran cuerpos redondos, cuáles no y por qué. La finalidad de la misma era arribar a una caracterización de los cuerpos redondos. Posteriormente, realizamos una caracterización y reconocimiento de elementos de los cuerpos redondos que íbamos a trabajar en esta unidad.

5. Cuerpos: Clasificación. A partir de lo visto hasta el momento se trabajó en una actividad para distinguir entre cuerpos poliedros y cuerpos redondos. Además, trabajamos en una actividad para determinar qué cuerpos geométricos conocidos podían modelar objetos de la vida cotidiana. Luego, se realizó un debate para concluir en la clasificación que distingue cuerpos poliedros y cuerpos redondos.

6. Área lateral y volumen. Se introdujo la noción de área lateral y volumen. Luego se realizó una actividad con cubos unidad y hojas isométricas para abordar las relaciones entre cuerpos con igual área lateral y distinto volumen o con el mismo volumen y distintas áreas laterales.

7. Volumen de cuerpos ortoedros (prismas de base rectangular). Actividad de exploración del volumen de los mismos a través de un applet en el GeoGebra, con la finalidad de arribar a la fórmula $largo \times alto \times ancho$

8. SIMELA (Sistema métrico legal argentino). Se trabajó con diferentes cubos unidad para establecer la necesidad de una convención de medición. Luego, se entregó una fotocopia donde se mostraba cómo realizar los cambios de unidad para la longitud, el área y el volumen.

9. Volumen de prismas y cilindros. A partir del llenado de prismas y cilindros trabajamos con los alumnos para arribar a la siguiente fórmula para dichos cuerpos:"$área\ de\ la\ base \times alto$". Resaltamos que estos cuerpos tienen características comunes tales como que ambos tienen un par de caras paralelas e iguales y siempre que se realicen cortes paralelos a las bases, se obtendrán piezas iguales a las mismas.

10. Revisión de superficie de figuras planas. Se buscó recordar las fórmulas de áreas para poder utilizarlas en el cálculo del volumen.

11. Volumen de pirámides. A partir del llenado de prismas y pirámides, de igual base y altura, se trabajó con los alumnos para arribar a la fórmula que permite calcular el volumen de pirámides. La misma fue:

$$Volumen\ de\ la\ pirámide = \frac{1}{3}\ del\ área\ de\ la\ base\ \times alto$$

12. Volumen de conos y esferas. Se realizó un trabajo con las netbooks en donde los alumnos debían encontrar una relación entre los volúmenes de una esfera, un cono y un cilindro con igual radio y altura. A partir de este trabajo los alumnos podrían arribar a las siguientes fórmulas de cálculo de volumen:

$$Volumen\ del\ cono = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times alto$$

Y

$$Volumen\ de\ la\ esfera = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3.$$

Detallamos en el siguiente cuadro, el tiempo estimado para desarrollar los contenidos antes mencionados. Aclaramos que nuestra planificación fue preparada inicialmente para cinco semanas ya que estaríamos afectadas por el feriado del 17 de agosto.

Semanas	Clases	Contenidos
Primera semana	Primera clase	1 – 2
	Segunda clase	3 – 4
Segunda semana	Tercera clase	5 – 6
	Cuarta clase	7 – 8
Tercera semana	Feriado 17/08	-
	Quinta clase	9 – 10 – 11
Cuarta semana	Sexta clase	12
	Séptima clase	Trabajo Práctico
Quinta Semana	Octava clase	Evaluación

2.8 Cronograma implementado

A continuación se muestran los cronogramas que implementamos en cada curso. Cada uno ilustra cómo se fueron administrando las actividades en cada clase, teniendo en cuenta el día feriado y el imprevisto de una jornada de capacitación docente.

Semanas	Clases	Duración de la clase	3° "A"
Primera semana	Clase 1 03/08	120 minutos	▪ Presentación de los practicantes. ▪ Descripción del tema a enseñar. ▪ Construcción de cuerpos poliedros (Actividad 1). ▪ Definición de poliedro. ▪ Ejemplos y contraejemplos de poliedros (Actividad 2). ▪ Representación de objetos de la vida real con cuerpos poliedros (tarea, actividad 3). ▪ Actividad de descripción de cuerpos (Actividad 4). ▪ Identificación y definición de caras, aristas y vértices.
	Clase 2 07/08	80 minutos	▪ Puesta en común de la tarea (Actividad 3). ▪ Revisión de las definiciones de caras, aristas y vértices. ▪ Identificación de los elementos de un poliedro, notación (Actividad 5). ▪ Clasificación de poliedros en pirámides y prismas (Actividad 6).
Segunda semana	Clase 3 10/08	120 minutos	▪ Cierre de la actividad 6. ▪ Caracterización de prismas y pirámides. ▪ Reconocimiento y caracterización de cuerpos redondos (Actividad 7). ▪ Clasificación de cuerpos redondos en cilindros, conos y esferas (Actividad 8). ▪ Características de cilindros, conos y esferas. ▪ Modelar objetos de la vida cotidiana a partir de diferentes cuerpos. (Actividad 9, tarea que contara en la nota) ▪ Trabajo con cuadrados unidad. ▪ Introducción de la noción de volumen.
	Clase 4 14/08	80 minutos	▪ Trabajo con hojas isométricas y cubos unidad. ▪ Área lateral y volumen de cuerpos construidos con cubos unidad (Actividad 11). ▪ Expresión general para calcular el área lateral de un cuerpo constituido por "n" cubos unidad distribuidos en hileras (Actividad 12). ▪ Tarea con hojas isométricas.

Tercera semana	Feriado 17/08		Sin actividad
	Clase 5 21/08	80 minutos	▪ Puesta en común de la tarea (Actividad 9). ▪ Corrección de la actividad 12. ▪ Trabajo con prismas ortoedros construidos con cubos unidad para derivar su fórmula de cálculo de volumen, trabajo con netbooks (Actividad 13). ▪ Trabajo con distintos cubos unidad para hacer notar la necesidad de establecer una unidad de medida convencional (SIMELA). ▪ Tareas para entregar (cuenta en la nota, actividades 14 y 15). ▪ Trabajo con el llenado de cuerpos para llegar a la fórmula de cálculo de volumen de prismas y cilindros.
Cuarta semana	Clase 6 24/08	120 minutos	▪ Devolución de las tareas (Actividad 14 y 15 y hojas isométricas). ▪ Trabajo con cálculo de volumen de cuerpos oblicuos y altura de los mismos (Actividad 16). ▪ Actividades de cálculo de volumen de prismas y cilindros (Actividad 17) ▪ Trabajo de medición y llenado de cuerpos para llegar a la fórmula de cálculo de volumen de pirámides. ▪ Actividades de cálculo de volumen de pirámides (Actividad 18)
	Clase 7 28/08	80 minutos	▪ Presentación de las fórmulas para calcular el volumen de cilindros, conos y esferas. ▪ Revisión de todas las fórmulas para el cálculo de volumen de los cuerpos vistos. ▪ Trabajo práctico
Quinta semana	Jornada docente 31/08		Sin actividad
	Clase 8 04/09	80 minutos	▪ Finalización del trabajo práctico. ▪ Evaluación.

Semanas	Clases	Duración de la clase	3° "B"
Primera semana	Clase 1 03/08	120 minutos	▪ Presentación de los practicantes. ▪ Descripción del tema a enseñar. ▪ Construcción de cuerpos poliedros (Actividad 1). ▪ Definición de poliedro.

			▪ Ejemplos y contraejemplos de poliedros (Actividad 2). ▪ Representación de objetos de la vida real con cuerpos poliedros (tarea, actividad 3). ▪ Actividad de descripción de cuerpos (Actividad 4). ▪ Identificación y definición de caras, aristas y vértices. ▪ Identificación de los elementos de un poliedro, notación (Actividad 5).
	Clase 2 07/08	80 minutos	▪ Puesta en común de la tarea (Actividad 3). ▪ Clasificación de poliedros en pirámides y prismas (Actividad 6). ▪ Caracterización de prismas y pirámides. ▪ Reconocimiento y caracterización de cuerpos redondos (Actividad 7). ▪ Clasificación de cuerpos redondos en cilindros, conos y esferas (Actividad 8). ▪ Características de cilindros, conos y esferas. ▪ Identificación de los elementos de cilindros, conos y esferas: radio y altura. ▪ Modelar objetos de la vida cotidiana a partir de diferentes cuerpos. (Actividad 9, tarea que contara en la clasificación) ▪ Clasificación de cuerpos en poliedros y redondos.
Segunda semana	Clase 3 10/08	120 minutos	▪ Trabajo con cuadrados unidad. ▪ Introducción de la noción de volumen. ▪ Trabajo con hojas isométricas y cubos unidad. (Actividad 10) ▪ Introducción de la noción de área lateral. ▪ Área lateral y volumen de cuerpos construidos con cubos unidad (Actividad 11). ▪ Expresión general para calcular el área lateral de un cuerpo constituido por “n” cubos unidad distribuidos en hileras (Actividad 12). ▪ Tarea con hojas isométricas.(cuenta en la clasificación)
	Clase 4 14/08	80 minutos	▪ Trabajo con prismas ortoedros construidos con cubos unidad para derivar la fórmula que permite calcular su volumen, trabajo con netbooks (Actividad 13).

			▪ Trabajo con distintos cubos unidad para hacer notar la necesidad de establecer una unidad de medida convencional (SIMELA). ▪ Tarea de SIMELA y uso de la fórmula construida para cuerpos ortoedros (cuenta en la nota, actividades 14 y 15 respectivamente). ▪ Trabajo con el llenado de cuerpos para llegar a la fórmula de cálculo de volumen de prismas y cilindros. ▪ Trabajo con cálculo de volumen de cuerpos oblicuos y altura de los mismos (Actividad 16).
Tercera semana	Feriado 17/08		Sin actividad
	Clase 5 21/08	80 minutos	▪ Puesta en común de la tarea (Actividad 9). ▪ Revisión de área de figuras geométricas planas. Completamiento de afiche. ▪ Actividades de cálculo de volumen de prismas. (Actividad 17) ▪ Trabajo de medición, altura y llenado de pirámides para arribar a la fórmula que permite calcular su volumen.
Cuarta semana	Clase 6 24/08	120 minutos	▪ Devolución de las tareas (Actividad 14 y 15 y hojas isométricas). ▪ Actividades de cálculo de volumen de pirámides y pirámides truncadas (Actividad 18) ▪ Exploración con un cilindro y cono de igual radio y altura, mediante un programa en geogebra, para arribar a la fórmula de cálculo de volumen de conos. ▪ Actividades de cálculo de volumen de conos, conos truncados y pirámides truncadas. (Actividad 19) ▪ Exploración con un cilindro, cono y esfera de igual radio y altura, mediante un applet en GeoGebra, para arribar a la fórmula de cálculo de volumen de esferas.
	Clase 7 28/08	80 minutos	▪ Conclusión de la exploración con GeoGebra y presentación de la fórmula de volumen de esferas. ▪ Revisión de todas las fórmulas para el cálculo de volumen de los cuerpos vistos. ▪ Actividades de repaso para la evaluación. (Actividad 20)

			▪ Trabajo práctico
Quinta semana	Jornada docente 31/08		Sin actividad
	Clase 8 04/09		▪ Evaluación.

2.9 Las actividades y tareas realizadas

En este apartado se muestran todas las actividades que fueron desarrolladas a lo largo de nuestras prácticas. Antes de mostrar el enunciado de cada actividad, realizamos una breve descripción de los contenidos relacionados y los objetivos que nos propusimos con la misma.

La siguiente es la primera actividad que les presentamos a los alumnos. La finalidad de la misma fue que ellos pudieran construir diferentes cuerpos poliedros con condiciones preestablecidas y a partir de los materiales que les fueron entregados. Con esto esperábamos poder introducir el tema “poliedros”. El detalle de las producciones realizadas por los alumnos se tratará más adelante, en el apartado 2.11.

Actividad 1:

Con las piezas poligonales que contiene el sobre construyan al menos dos cuerpos diferentes teniendo en cuenta las condiciones de construcción que se muestran a continuación:

- ✓ Los cuerpos no deben tener huecos.
- ✓ El lado de un polígono debe unirse complemente con el lado de otro polígono.
- ✓ Al unir dos polígonos y construir el cuerpo, los mismos no pueden quedar apoyados en un mismo plano.
- ✓ No es permitido doblar los polígonos.

Construir el segundo cuerpo sin desarmar el primero.

Les solicitamos a los alumnos que formaran cuatro grupos de cuatro integrantes y uno de cinco, en el curso 3° “A”, y tres grupos de cuatro integrantes y dos de cinco, en el curso 3° “B”. Después que se organizaron, les asignamos a cada grupo un sobre con una determinada cantidad de piezas poligonales de cartón (triángulos, cuadriláteros y pentágonos), cinta adhesiva y tijera.

En el siguiente cuadro se detallan las piezas contenidas en cada sobre y las construcciones que podrían realizarse con esas piezas:

Sobre	**Piezas**	**Posibles construcciones**
1	3 pentágonos, 6 triángulos isósceles grandes y 8 cuadrados	Cubo, pirámide de base cuadrada, pirámide de base pentagonal, prisma pentagonal, entre otros.
2	10 triángulos y 10 cuadrados.	Cubo, tetraedro, pirámide de base cuadrada, octaedro, prisma triangular, entre otros
3	5 rectángulos, 4 cuadrados y 8 triángulos.	Prisma de base cuadrada, prisma triangular, pirámide de base cuadrada, tetraedro, octaedro, entre otros.
4	4 triángulos isósceles grandes, 5 rectángulos, 4 pentágonos, 2 cuadrados y 2 triángulos.	Prismas de base triangular, cuadrada y pentagonal; y pirámides de base cuadrada y base triangular.

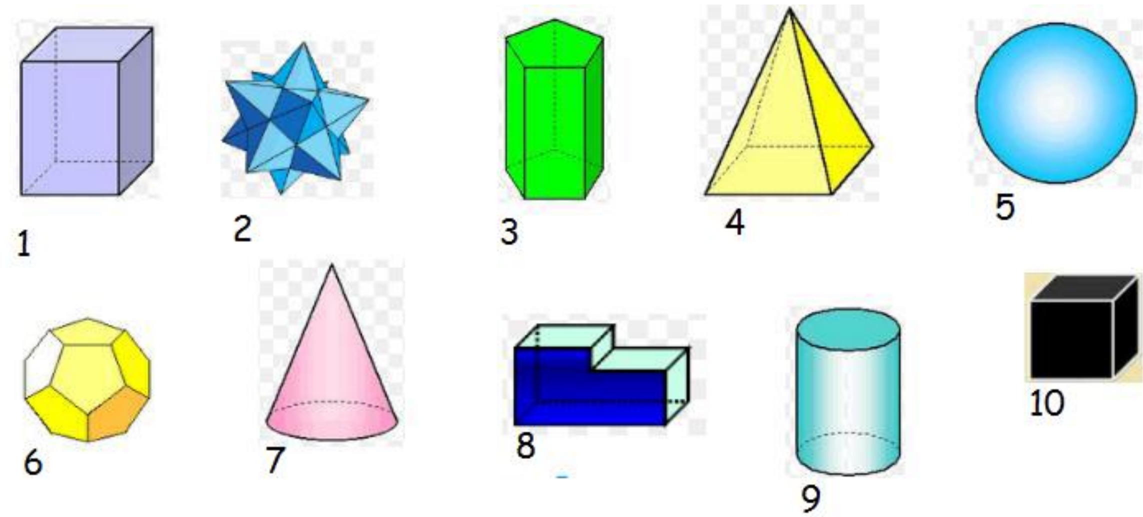
Observación: Notemos que hay cuatro sobres distintos y cinco grupos establecidos, por lo que el contenido de uno de los sobre se tuvo que repetir.

Luego de la **actividad 1** y en una puesta en común construimos junto con los alumnos la siguiente definición de poliedros: **los poliedros son cuerpos cerrados en el espacio constituidos por polígonos.**

Después, en la **actividad 2** presentamos ejemplos y contraejemplos de cuerpos poliedros para poder trabajar sobre la definición antes dada.

Actividad 2:

Dados los siguientes cuerpos:



Ubicarlos según corresponda en la siguiente tabla:

Poliedros	No poliedros

Los cuerpos ilustrados en la **actividad 2**, fueron construidos previamente en cartón por nosotras y estuvieron a disposición de los alumnos en caso necesitasen mirarlos y explorarlos.

Luego de la puesta en común de la actividad anterior, les requirimos a los alumnos como tarea que intentaran identificar cuerpos poliedros en objetos de la vida real.

Actividad 3:
Buscar y traer imágenes de objetos de la vida real que representen poliedros y no poliedros.

El siguiente objetivo fue que los alumnos pudieran reconocer los elementos que conforman a los poliedros (vértices, aristas y caras). Para este fin propusimos una actividad de tipo descriptiva.

Actividad 4:
Realizar una descripción escrita de uno de los cuerpos construidos por el grupo en la actividad 1, que sea lo más completa y entendible que se pueda de manera que el resto de la clase logre reconocerlo.

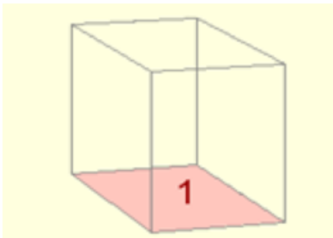
Luego de la **actividad 4,** les entregamos a los alumnos una fotocopia, como se puede ver en la imagen nº1. Además, colocamos en el pizarrón un afiche que ilustraba la misma. Completamos el afiche con las definiciones de caras, aristas y vértices que se habían construido en conjunto a partir de la actividad antes dada. Y les solicitamos a los alumnos que ellos completen su fotocopia. Las definiciones elaboradas fueron las siguientes:

Caras son los polígonos que forman el cuerpo.

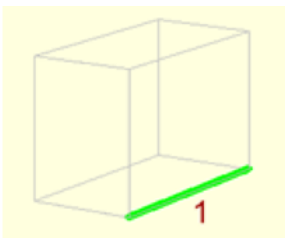
Aristas son los segmentos que tienen en común dos caras.

Vértices son los puntos donde se juntan más de dos aristas.

Caras: ………………………………………………………..



Aristas:………………………………………………………



Vértices:…………………………………………………….

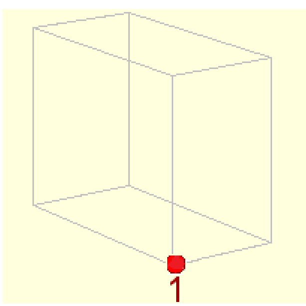


Imagen n°1. Fotocopia que representa los elementos de un cuerpo poliedro.

Seguidamente, les hicimos notar a los alumnos la necesidad de contar con un lenguaje matemático adecuado para describir a cada elemento de un poliedro. Trabajamos en el pizarrón, con la imagen nº2, para que los alumnos pudieran nombrar todos los elementos del cuerpo dibujado. Primero nombramos a los vértices con letras mayúsculas, luego a las aristas como segmentos y finalmente a las caras como polígonos.

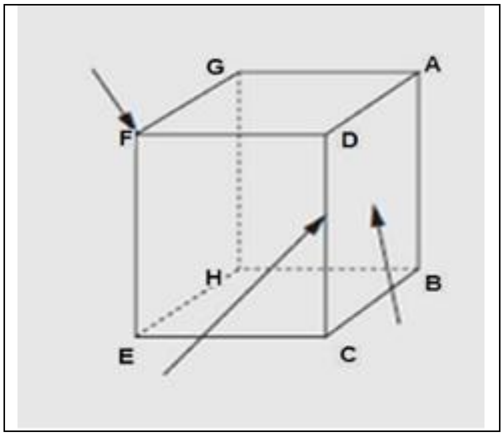
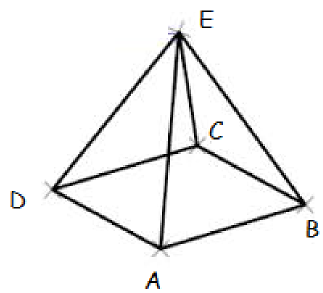


Imagen n°2. Afiche construido para nombrar los elementos de un cuerpo.

Posteriormente, les dimos a los alumnos la **actividad 5** para que puedan poner en práctica lo trabajado hasta el momento.

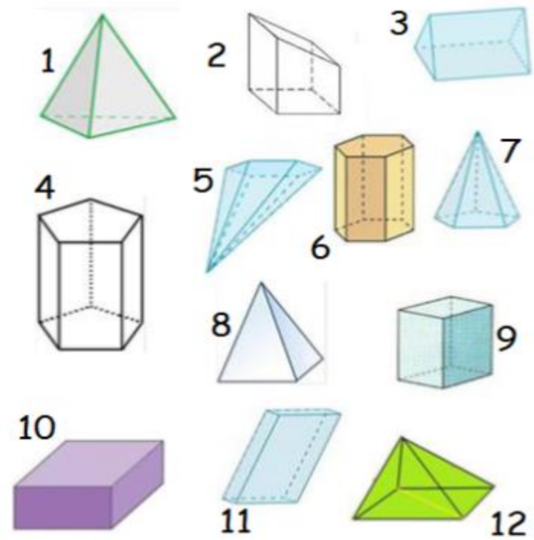
Actividad 5:
Mirando la siguiente imagen de una pirámide nombra sus caras, aristas y vértices.



La **actividad 6,** tenía como objetivo desarrollar una clasificación que permitiese diferenciar dos grupos de poliedros: pirámides y prismas. Cabe resaltar que las pirámides y los prismas fueron los poliedros que trabajamos con mayor profundidad durante la unidad. También buscábamos con esta actividad que los alumnos creen sus propios criterios de clasificación y, así, realizaran una caracterización de los mismos apelando a sus propios conocimientos.

Actividad 6:

Facundo tenía dos cajas con poliedros ordenadas por características comunes, el hermano con la pelota tiró las cajas y mezcló sus contenidos. Ahora necesita tu ayuda para acomodarlos de manera que cada poliedro esté solamente en una de las dos cajas. ¿Puedes ayudarlo?

Caja 1	Poliedros tirados en el suelo	Caja 2
		

¿Cuáles son las características comunes que encontraste en cada grupo? Puedes discutir con un compañero.

Las características que encuentres debes escribirlas en tu carpeta.

Los cuerpos que aparecían ilustrados en la **actividad 6** fueron construidos en cartón con anterioridad por nosotras y estuvieron a disposición de los alumnos en caso de que necesitasen mirarlos y explorarlos.

Las caracterizaciones de prismas y pirámides que se elaboraron en conjunto durante la puesta en común de la actividad fueron las siguientes:
Un prisma es un poliedro que tiene dos caras poligonales iguales y paralelas, llamadas bases, y el resto de sus caras son paralelogramos.
Una pirámide es un poliedro que tiene por base un polígono cualquiera, y sus caras laterales son triángulos que concurren en un vértice en común llamado ápice.

Posteriormente les presentamos, a los alumnos, la **actividad 7**. Su objetivo era hacer un reconocimiento de los cuerpos redondos, en objetos y construcciones de la realidad. Con esto buscábamos invitar a los alumnos a comenzar a construir una caracterización de los mismos.

Actividad 7

Encierra en un círculo los objetos que según a tu criterio son cuerpos redondos. Justifica tu respuesta.

La caracterización que fue construida, luego de debatir en el aula, fue: **Un cuerpo redondo es aquel que tiene al menos una cara que no es plana.**

Seguidamente, les entregamos la **actividad 8.** Con ella buscábamos que los alumnos desarrollaran una caracterización de los cuerpos redondos que trabajamos en la unidad, es decir, conos, cilindros y esferas. Buscábamos que, además, logren reconocer los elementos de los mismos: radio y altura.

Actividad 8

a) Une con flechas las siguientes imágenes con su respectivo nombre. Luego, describe con tus palabras las características de los conos, cilindros y esferas.

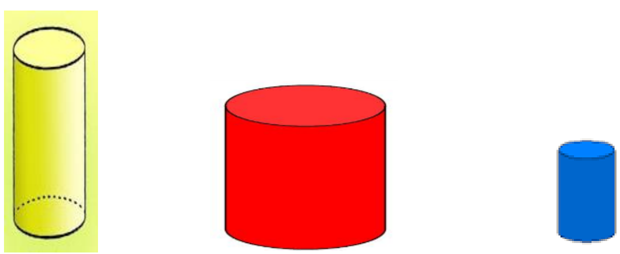
Cono

Cilindro

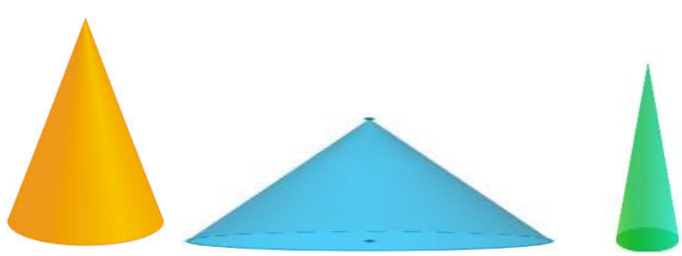
Esfera

b) Determina si cada una de estas esferas se corresponde con la caracterización que realizaste anteriormente. ¿Cómo diferenciarías estas esferas? Escribe tu respuesta.

c) Determina si cada una de estos cilindros se corresponde con la caracterización que realizaste anteriormente. ¿Cómo diferenciarías estos cilindros? Escribe tu respuesta.



d) Determina si cada una de estos conos se corresponde con la caracterización que realizaste anteriormente. ¿Cómo diferenciarías estos conos? Escribe tu respuesta.



Las caracterizaciones que se elaboraron junto a los alumnos durante la puesta en común de la actividad fueron:

El cono es un cuerpo redondo con una base conformada por un círculo y una cara curva cerrada que termina en un vértice.

El cilindro es un cuerpo redondo con dos bases circulares y paralelas y una cara curva cerrada.

La esfera es un cuerpo redondo que no posee ninguna cara plana y si la miramos desde cualquier perspectiva vemos la misma imagen.

Luego, les repartimos la **actividad 9** que fue requerida como tarea. La finalidad de esta actividad era modelar objetos de la vida cotidiana a partir de diferentes cuerpos y poner en práctica la clasificación de cuerpos que habíamos elaborado junto a los alumnos.

Actividad 9: a) Escribe, en la línea punteada, si la imagen representa un cuerpo redondo o un cuerpo poliedro. Luego, determina qué cuerpo modela a las imágenes.



………………………………… ……………………………….. ………………..
………………………………….. ……………………………….. ………………..



……………………… ……………… ……………….. ……………………
……………………… ……………… ……………….. ……………………

b) Determina con qué cuerpos podrían ser representadas las siguientes imágenes.




Las **actividades 10 y 11** fueron creadas para trabajar con las nociones de área lateral y volumen de cuerpos. Con ellas queríamos que los alumnos comprendieran que existen cuerpos con igual volumen pero distinta área lateral (para cuerpos formados con más de tres cubos unidad). Para que los alumnos pudieran realizar estas actividades les fueron entregados 5 cubos, por grupos de cuatro integrantes, construidos en cartón por nosotras (ver imagen nº 3). Todos estos cubos tenían las mismas dimensiones. A dichos cubos los denominamos *cubos unidad*. Además, le entregamos a cada alumno una hoja isométrica para que pudieran representar las distintas configuraciones que formaban con los cubos unidad.

Imagen n° 3. Cubo unidad utilizado por los alumnos.

Actividad 10:

Utilizando los cubos unitarios,

a) ¿Cuántos cuerpos diferentes se pueden armar con dos cubos unitarios? Dibújalos en la hoja isométrica.
b) ¿Y con tres cubos unitarios? ¿Y con cuatro? Represéntalos en la hoja isométrica.

Actividad 11:

Calcula, para cada una de las configuraciones que dibujaron en la actividad anterior, el volumen y el área lateral

La siguiente ilustración (ver imagen nº 4) resume los principales resultados a los que llegaron los estudiantes con estas actividades.

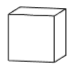
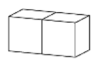
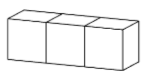
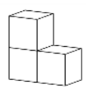
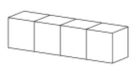
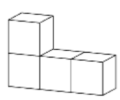
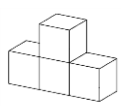
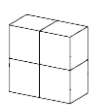
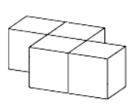
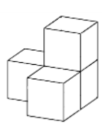
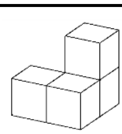
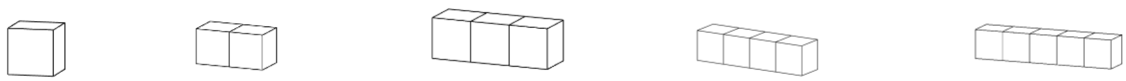
Configuraciones	Volumen	Área lateral
	1	6
	2	10
	3	14
	3	14
	4	18
	4	18
	4	18
	4	16
	4	18
	4	18
	4	18

Imagen n°4. Afiche que muestra las configuraciones encontradas por los alumnos.

Seguidamente les entregamos la **actividad 12.** Su objetivo era que los alumnos puedan encontrar una expresión algebraica para poder calcular el área lateral de los cuerpos formados con cualquier cantidad de cubos unidad cuando estos están dispuestos en hilera. Así, centramos esta actividad en la búsqueda de ciertas regularidades tales como:

- Si aumento la cantidad de cubos en una unidad, el área lateral aumenta 4 unidades cuadradas.
- Cada cubo del medio suma cuatro unidades de área lateral, mientras que los cubos de los extremos suman cinco unidades cada uno.

Actividad 12:



Área lateral: 6 Área lateral: 10 Área lateral: 14 Área lateral: 18 Área lateral: __

a) ¿Cuál sería el área lateral de un cuerpo constituido por 10 cubos unidad dispuestos en hilera?
b) ¿Y cuál sería el área lateral de un cuerpo constituido por 50 cubos unidad dispuestos en hilera?
c) Escribe una expresión que permita calcular el área lateral de un cuerpo constituido por n cubos unidad.

Las expresiones generales que fueron encontradas por los alumnos para representar el área lateral de un cuerpo constituido por n cubos unidad cuando éstos están dispuestos en hilera, fueron:

1. $\acute{a}rea\ lateral = 6 + 4 \times (n-1)$.
2. $\acute{a}rea\ lateral = 4n + 2$.

Posteriormente les presentamos a los alumnos una actividad para trabajar con hojas isométricas, la consigna estaba adjunta con la misma (ver imagen nº5). Dicha actividad fue requerida de tarea.

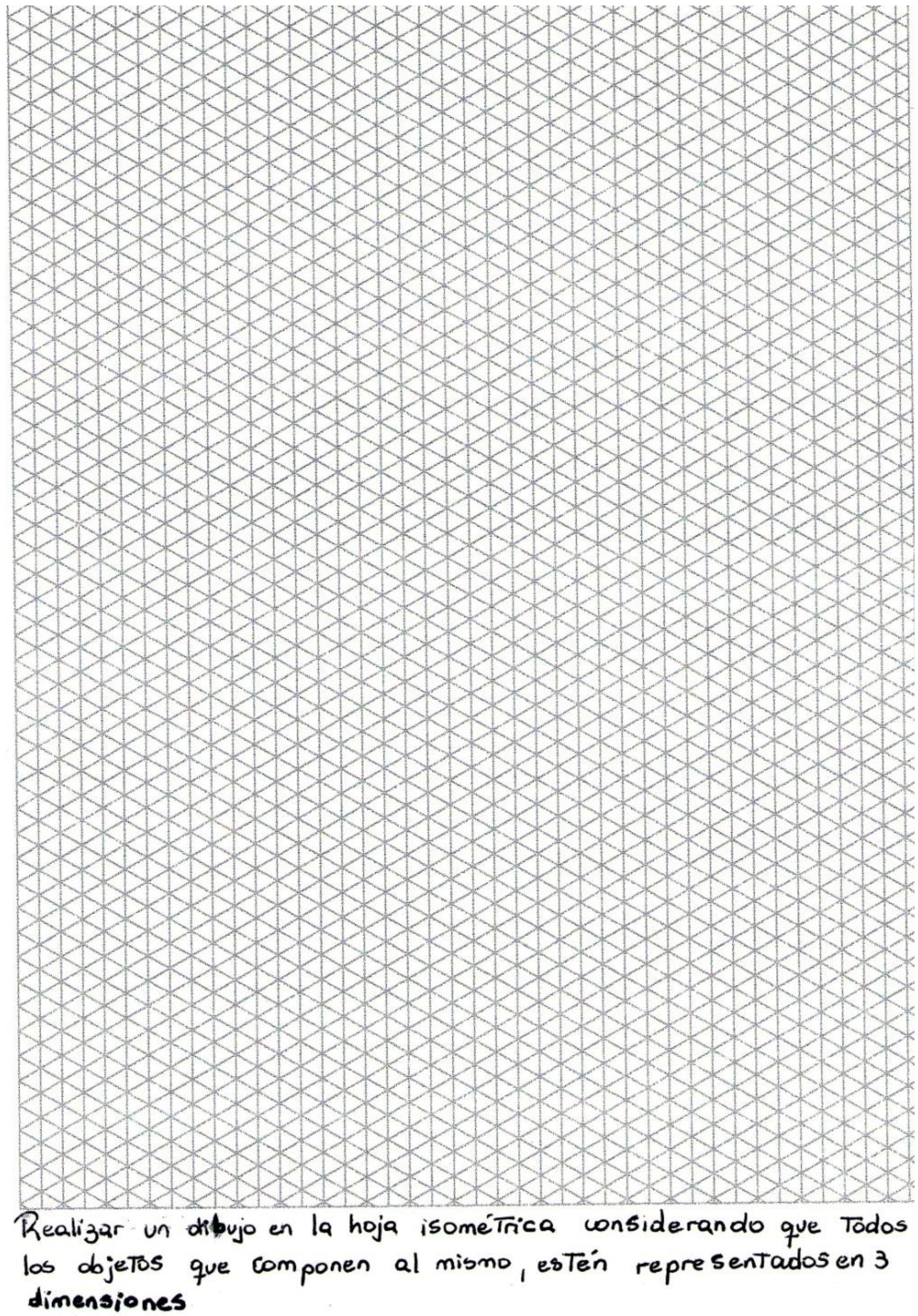
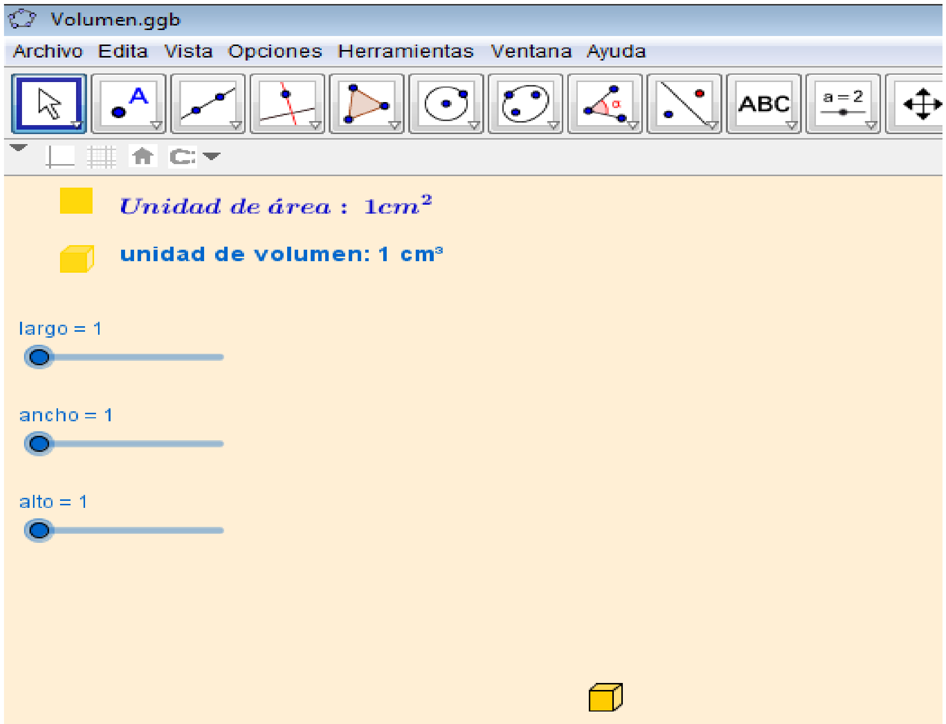


Imagen n°5. Tarea en hoja isométrica.

Luego, les propusimos a los alumnos la **actividad 13** que hacía uso de un applet de GeoGebra (ver imagen n°6).Con esta actividad, una de las cosas que se pretendía era que los alumnos observaran y sacasen alguna conclusión sobre lo que sucedía cuando fijaban algunas de las dimensiones de un prisma con base rectangular y hacían variar las otras. Otro de los objetivos era que fueran derivando la fórmula de volumen de este tipo de cuerpos como "$alto \times ancho \times largo$"



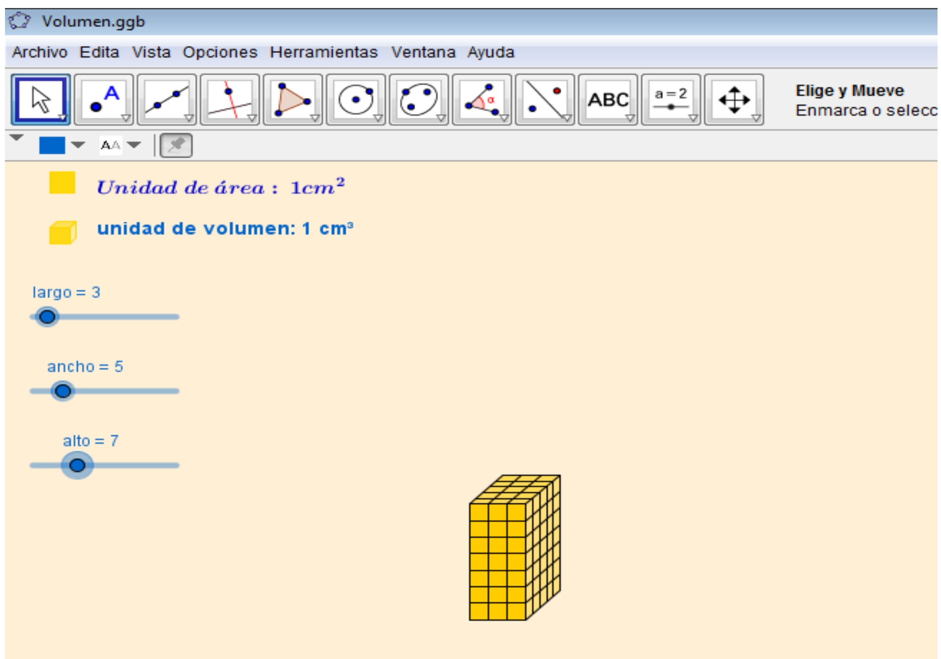


Imagen n°6 Capturas de pantalla del programa empleado para trabajar la ***actividad 13***

Actividad 13:
(a) Exploremos qué sucede cuando se deja fijo el alto y el ancho y se varía el largo. Completa la siguiente tabla:

Alto	Ancho	Largo	Volumen
3	5	1	
3	5	2	
3	5	3	
3	5	4	
3	5	20	
3	5	50	

(b) Exploremos qué sucede cuando se deja fijo el ancho y el largo y se varía el alto. Completa la siguiente tabla:

Ancho	Largo	Alto	Volumen
3	5	1	
3	5	2	
3	5	3	
3	5	4	
3	5	20	
3	5	50	

c) Exploremos qué sucede cuando se deja fijo el alto y el largo y se varía el ancho. Completa la siguiente tabla:

Alto	Largo	Ancho	Volumen
3	5	1	
3	5	2	
3	5	3	
3	5	4	
3	5	20	
3	5	50	

d) Veamos que sucede cuando fijamos el alto y varían el ancho y el largo. Completa la siguiente tabla:

Alto	Largo	Ancho	Volumen
3	5	8	
3	9	14	
3	8	5	
3	14	9	
3	13	15	

e) ¿Cómo calcularías el volumen de cualquiera de los cuerpos que se pueden formar variando la altura, largo y ancho?

Posteriormente, introducimos en la clase la discusión acerca de la necesidad de establecer un sistema convencional de medición. Ese trabajo consistió en presentarles a los alumnos una caja y dos tipos de cubos unidad de diferentes tamaños. Luego, se procedió a llenar la caja con dichos cubos unidad. Con un tipo de cubos la caja se llenó con dos cubos unidad como muestra la imagen nº7, mientras que con el otro tipo se llenó con 16 cubos unidad (ver imagen n°8). Como los alumnos sabían que un cubo unidad representaba una unidad de volumen, se les preguntó si era posible que la caja tuviera dos volúmenes diferentes. Los alumnos acordaron que no era posible que la misma caja ocupara dos espacios diferentes, es decir tuviera distintos volúmenes. Vale resaltar que los estudiantes respondieron rápidamente que lo que estaba sucediendo era que las dimensiones de los cubos unidad eran diferentes en cada caso. De esta manera se pudo establecer la importancia de contar con un sistema convencional de medición e introducir el SIMELA.

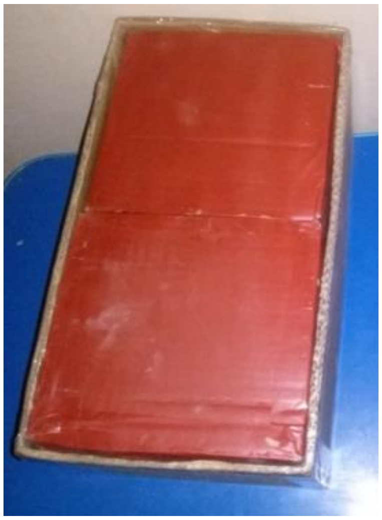


Imagen n°7. Caja llenada con 2 cubos unidad.

Imagen n°8. Caja llenada con 16 cubos unidad.

Para trabajar con el SIMELA se les entrego a los alumnos de 3° “A” una fotocopia como la que se puede ver en la imagen n°9. En el curso de 3° “B”, se trabajó sobre los significados de medir una longitud, un área o un volumen Y, posteriormente, se copió en pizarrón la información presente en la fotocopia. Decidimos abordar este tema de diferentes maneras debido a que en la división “A” hubo actividades que requirieron más tiempo del planificado. Esto hizo que tuviéramos que modificar algunas actividades, incluida esta, para poder trabajar en el curso todos los contenidos que habíamos previsto.

Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA)

¿Qué significa medir una longitud?

Medir una longitud es ver cuántas veces entra la unidad de longitud (por ejemplo: 1 cm) en la longitud dada.
En el siguiente cuadro se muestran las diferentes unidades de longitud del SIMELA y cómo hacer para pasar de una unidad a otra.

	x 10		x 10		x 10		x 10		x 10		x 10	
km		hm		dam		m		dm		cm		mm
	÷ 10		÷ 10		÷ 10		÷ 10		÷ 10		÷ 10	

¿Qué significa medir una superficie o área?

Medir una superficie es ver cuántas veces entra la unidad de superficie (por ejemplo: 1 cm2) en la superficie dada.
En el siguiente cuadro se muestran las diferentes unidades de superficie del SIMELA y cómo hacer para pasar de una unidad a otra.

	x 10^2		x 10^2		x 10^2		x 10^2		x 10^2		x 10^2	
km^2		hm^2		dam^2		m^2		dm^2		cm^2		mm^2
	÷ 10^2		÷ 10^2		÷ 10^2		÷ 10^2		÷ 10^2		÷ 10^2	

¿Qué significa medir un volumen?

Medir un volumen es ver cuántas veces entra la unidad de volumen (por ejemplo: 1 cm3) en el volumen dado.
En el siguiente cuadro se muestran las diferentes unidades de superficie del SIMELA y cómo hacer para pasar de una unidad a otra.

	x 10^3		x 10^3		x 10^3		x 10^3		x 10^3		x 10^3	
km^3		hm^3		dam^3		m^3		dm^3		cm^3		mm^3
	÷ 10^3		÷ 10^3		÷ 10^3		÷ 10^3		÷ 10^3		÷ 10^3	

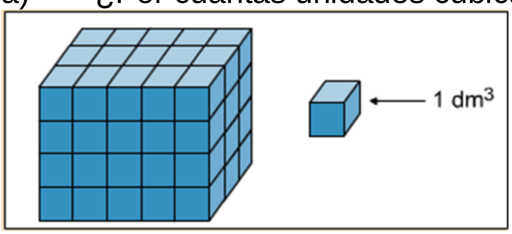
Imagen n°9. Fotocopia de “SIMELA” que se trabajó con los alumnos

Para utilizar la conversión antes establecida, les dimos a los alumnos la **actividad 14**. La misma fue requerida como tarea.

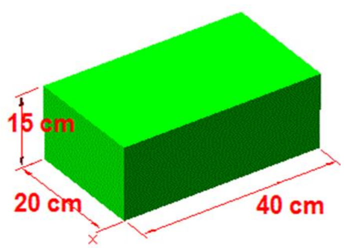
Actividad 14:
Expresa en cm^3:
a) 1 m^3 b) 5 400 mm^3 c) 0,003 dam^3

Seguidamente, les entregamos a los alumnos una fotocopia con la **actividad 15** con la finalidad de que hicieran uso de la fórmula que habíamos discutido: volumen del prisma rectangular = "alto x Ancho x largo". Ésta fue solicitada como tarea con entrega la siguiente clase.

Actividad 15:
a) ¿Por cuántas unidades cubicas está formada esta figura?



b) La siguiente imagen representa una caja de zapatos ¿Cuánto mide su volumen?



c) ¿Cuál será el volumen de un salón que mide 15m de ancho, 20m largo y 5m de alto?

Nuestro siguiente objetivo fue que los alumnos pudieran hallar una fórmula que permitiera calcular el volumen de cualquier prisma y cilindro. Para esto trabajamos en el llenado de cuerpos construidos con radiografías como los que se ven en la imagen n°10.

Imagen n°10. Foto de los cuerpos que fueron llenados.

Lo primero que se hizo fue medir los cuerpos con los que se iba a trabajar. Para ello les pedimos ayuda a los estudiantes quienes midieron las dimensiones de los cuerpos con regla. Luego, trabajando en el escritorio del docente y de manera que fuéramos visibles para todo el curso, comenzamos llenando el prisma de base rectangular con diferentes cantidades de polenta -alcanzando éste diversas alturas. Junto con los alumnos fuimos calculando los diferentes volúmenes que ocupaba la polenta, utilizando la fórmula obtenida en la **actividad 13**. Lo que notaron fue que para calcular los distintos volúmenes ocupados por la polenta en el prisma lo único que variaba era su altura, mientras que el área de la base (largo x ancho) no se modificaba. De esta forma se pudo establecer que para calcular el volumen de un prisma podíamos multiplicar el **área de la base por el alto**. Realizamos un procedimiento similar con el cilindro. Esto nos permitió concluir junto a los alumnos que el volumen de este cuerpo también podía calcularse usando la fórmula **área de la base x alto.**

Al discutir con los estudiantes por qué esto era así concluimos que tanto los prismas y los cilindros con los que veníamos trabajando tenían bases paralelas e iguales.

La siguiente actividad buscaba extender esta fórmula para prismas y cilindros oblicuos. Para poder hacerlo discutimos con los estudiantes el hecho de que estos cuerpos presentaban la misma regularidad que los prismas y cilindros rectos, es decir, tenían bases paralelas e iguales.

Actividad 16:
Calcula el volumen del siguiente cuerpo.

Junto con el enunciado de la actividad les entregamos a los alumnos, por grupos, cuerpos como los que se muestran en las imágenes n°11 y 12.

Imagen n°11. Cuerpos construidos con círculos, para 3 B

Imagen n°12. Cuerpos construidos con diversas figuras, para 3 A.

Antes de realizar la siguiente actividad hicimos un pequeño repaso de como calcular el área de algunas figuras geométricas, ya que para abordar el tema “volumen de cuerpos geométricos” necesitábamos que tengan bien presente el área correspondiente a cada figura.

Habíamos preparado todo un repaso de 20 minutos pero, por cuestión de tiempo y dado que los alumnos ya habían trabajado estas fórmulas con el docente titular, decidimos trabajar escribiendo dichas formulas en un afiche y les repartimos una fotocopia a los alumnos (ver imagen nº13). El repaso planificado está presente en el anexo.

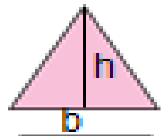
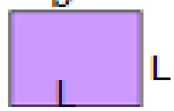
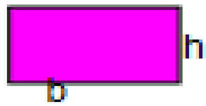
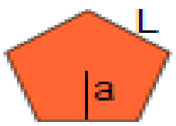
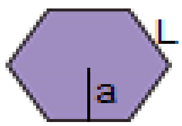
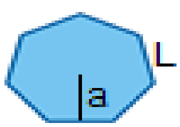
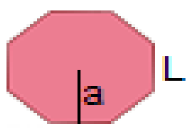
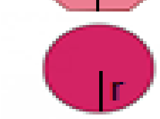
Figura geométrica	Nombre	Area
	Triángulo	$\frac{b \times h}{2}$
	Cuadrado	$b \times h = L^2$
	Rectángulo	$b \times h$
	Paralelogramo	$b \times h$
	Trapecio	$\frac{(bm + bM) \times h}{2}$
	Pentágono	$\frac{(5 \times L) \times a}{2}$
	Hexágono	$\frac{(6 \times L) \times a}{2}$
	Heptágono	$\frac{(7 \times L) \times a}{2}$
	Octágono	$\frac{(8 \times L) \times a}{2}$
	Círculo	$\pi \times r^2$

Imagen n13. Ilustra la fotocopia que poseía cada alumno.

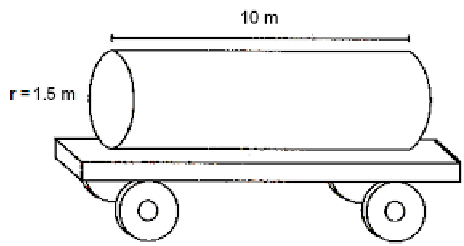
A modo de ejercitar lo trabajado con el volumen de prismas y cilindros, les entregamos a los alumnos la **actividad 17**.

Actividad 17:

a.- Determina el volumen de un prisma con una profundidad de 20 cm. Su base es un hexágono regular con lados igual a 6.5 cm y su apotema de 6 cm.

b.- ¿Cuál será la profundidad de un prisma donde el área de una de sus bases es de 830 cm^2 y su volumen es de 2400 cm^3?

c.- Un camión necesita llevar 200 m^3 de agua a un pueblo. Si el tanque que utiliza es como el que muestra la imagen ¿Cuántos viajes necesitará realizar?



Para que los alumnos pudieran deducir cuál es la fórmula para calcular el volumen de pirámides, decidimos trabajar con el llenado de cuerpos. Al igual que para los cilindros y los prismas los materiales empleados fueron cuerpos construidos con radiografías: dos prismas y tres pirámides como se muestran en las siguientes imágenes n°14 y 15

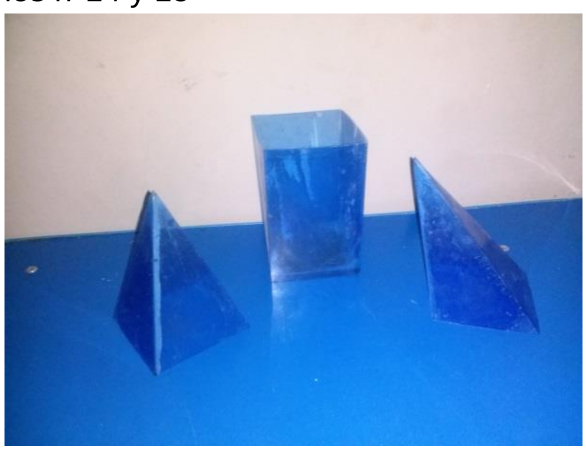


Imagen n°14. Prisma y pirámides de base rectangular.

Imagen n°15. Prisma y pirámide de base triangular.

El trabajo consistió, en una primera instancia, en la medición de los diversos cuerpos con los que íbamos a trabajar. Los alumnos oficiaron de ayudantes en esta tarea. Luego, comparando las medidas obtenidas comprobamos que las superficies de las bases de los cuerpos de la imagen n°14 medían lo mismo. Lo mismo ocurría con las bases de los cuerpos de la imagen n°15. También comprobamos que todos los cuerpos tenían la misma altura.

Como segunda instancia, utilizando el escritorio del profesor y colocándonos de forma que toda la clase pudiese vernos procedimos a llenar la pirámide de base triangular con polenta. A continuación, colocamos el contenido en el prisma de base triangular. Luego, les preguntamos a los alumnos cuántas veces creían que entraba el contenido de polenta que entraba en la pirámide en el prisma. Entusiasmados, los alumnos dieron varias respuestas posibles. Repetimos la operación dos veces más y comprobamos que con el contenido de tres pirámides podíamos llenar completamente el prisma.

Seguidamente, nos preguntamos si esto valía para cualquier pirámide y prisma con igual base y altura. Por lo que se realizó el mismo procedimiento con la pirámide y el prisma de base rectangular y se comprobó que también con el contenido de tres pirámides podíamos llenar el prisma.

Luego, para trabajar con otras posibilidades, preguntamos a los alumnos si les parecía que el contenido de una pirámide inclinada iba a entrar tres veces el contenido de un prisma de igual base y altura. Tras realizar nuevamente el llenado de los cuerpos, comprobamos que también ocurría lo mismo que en los casos anteriores. Por lo tanto concluimos lo siguiente:

$$Volumen\ de\ la\ pirámide = \frac{1}{3}\ del\ volumen\ del\ prisma\ con\ igual\ base\ y\ alto$$

$$Volumen\ de\ la\ pirámide = \frac{1}{3}(\ área\ de\ la\ base\ del\ prisma\ \times alto)$$

Luego, como el prisma y la pirámide tienen la misma base concluimos que:

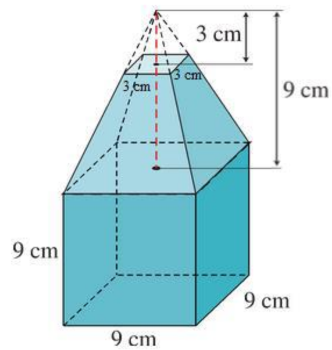
$$Volumen\ de\ la\ pirámide\ = \frac{1}{3}(área\ de\ base\ de\ la\ pirámide\ \times alto)$$

Consecutivamente se les presentó a los alumnos la **actividad 18,** con el objetivo de ejercitar la fórmula recién vista.

Actividad 18:

1) Por lo general las famosas pirámides de Egipto son pirámides cuadrangulares. La pirámide de Keops es una de las más famosas. Aproximando sus medidas podemos afirmar que tiene por base un cuadrado de lado 230.35 m y una altura de 146.61 m, calcula el volumen que ocupa dicha pirámide. Redondea a dos cifras decimales en los casos que sean necesarios.

2) Calcula el volumen del siguiente cuerpo.



3) Sabemos que una pirámide tiene una altura de 24.8 cm. y un volumen de 5400 cm3 y ¿A cuánto equivale el área de la base?

Para construir la fórmula de volumen de conos, se les propuso a alumnos trabajar con un applet de GeoGebra. En éste se podía apreciar la variación del volumen de un cilindro y un cono, en función de la variación de la altura y radio de los mismos.

Además el applet planteaba dos preguntas: ¿Qué relación encuentras entre los volúmenes dados? ¿Y entre sus elementos? (Una captura de pantalla del appelt se muestra en la imagen n°16). Como respuesta a la primera pregunta, los alumnos concluyeron que el volumen del cono multiplicado por tres era igual al volumen del cilindro. A la segunda pregunta respondieron que los cuerpos tenían el mismo radio y la misma altura. Por lo que, durante la puesta en común pudimos concluir que:

$$Volumen\ del\ cono\ = \frac{1}{3}(volumen\ del\ cilindro\ con\ igual\ base\ y\ alto)$$

Obteniendo finalmente que:

$$Volumen\ del\ cono\ = \frac{1}{3}(área\ del\ circulo\ \times alto\ )$$

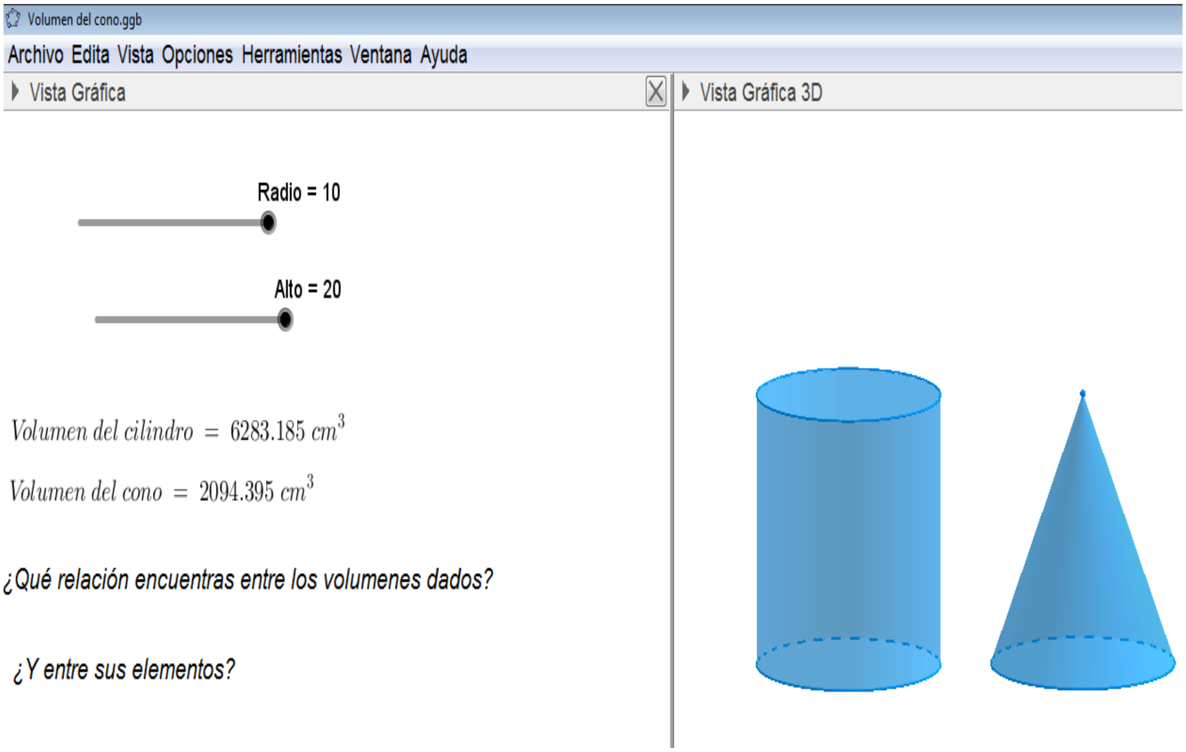


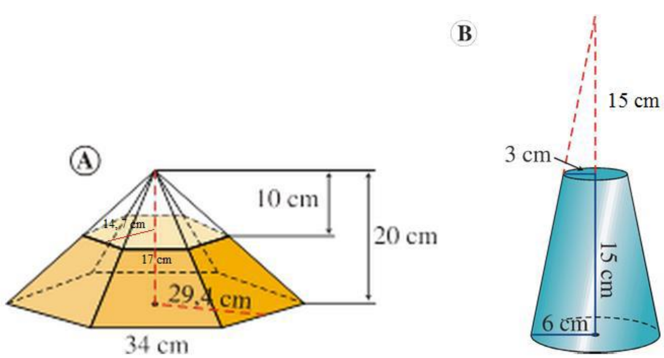
Imagen n°16. Captura de pantalla del applet utilizado por los alumnos.

Seguidamente les entregamos a los alumnos la **actividad 19,** para que pudieran aplicar la fórmula recién aprendida en la resolución de algunos ejercicios.

Actividad 19:

1) Calcular la altura de un cono de helado cuyo diámetro mide 5 cm y su volumen es de 78,54 m3. Redondea a dos cifras decimales.

2) Calcula el volumen del tronco de pirámide y del tronco de cono:



Finalmente, para construir la fórmula de volumen de esferas trabajamos utilizando otro applet construido en GeoGebra. Buscábamos que los alumnos pudieran encontrar una relación entre los volúmenes de un cono, un cilindro y una esfera de igual radio y una altura igual al doble del radio (ver imagen n°17).

La relación que esperábamos que los estudiantes encuentren era que el volumen de la esfera más el volumen del cono era igual al volumen del cilindro. Luego de establecer dicha relación, se esperaba que los alumnos reemplazaran los volúmenes con las respectivas fórmulas de los cuerpos conocidos para así llegar a encontrar la fórmula del volumen de la esfera.

Pero la relación que los alumnos descubrieron fue que dos veces el volumen del cono era igual al volumen de la esfera. Luego de establecer dicha relación, se remplazó la fórmula de volumen del cono y así se logró obtener la fórmula de la esfera. Es decir:

$$2 \times volumen\ del\ cono = Volumen\ de\ la\ esfera$$

$$2 \times \frac{1}{3}(área\ del\ circulo\ \times alto) = Volumen\ de\ la\ esfera$$

$$\frac{2}{3}(\pi \times r^2 \times 2r) = Volumen\ de\ la\ esfera$$

$$\frac{2}{3}(2\pi \times r^3) = Volumen\ de\ la\ esfera$$

$$\frac{4}{3}(\pi \times r^3) = Volumen\ de\ la\ esfera$$

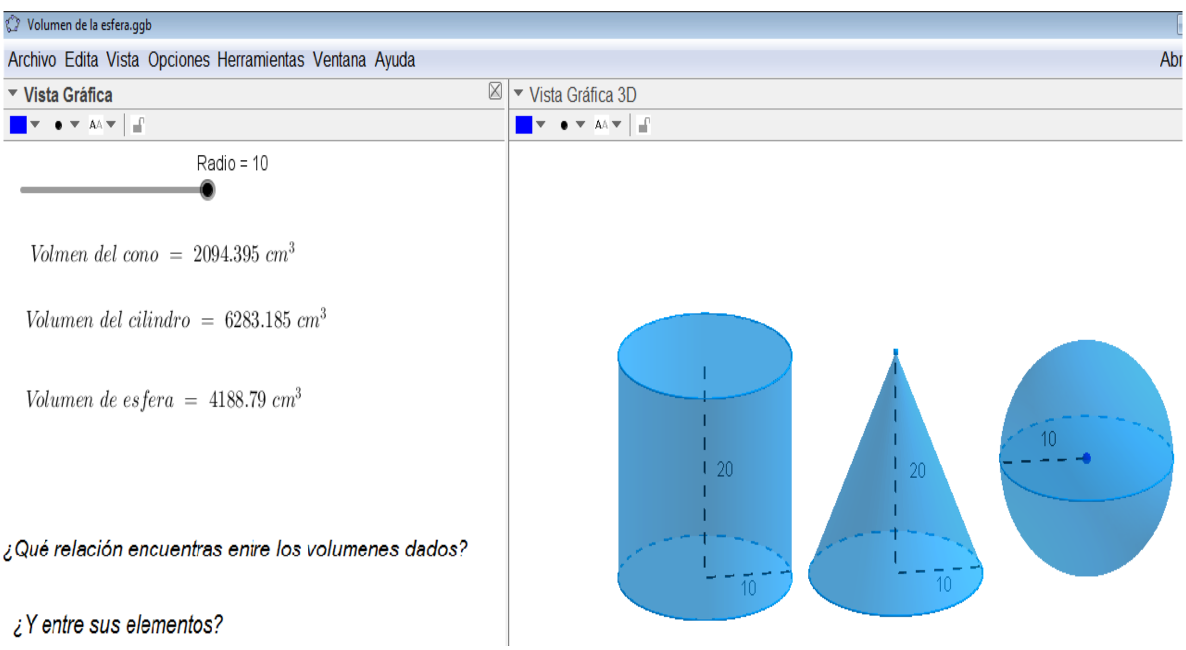
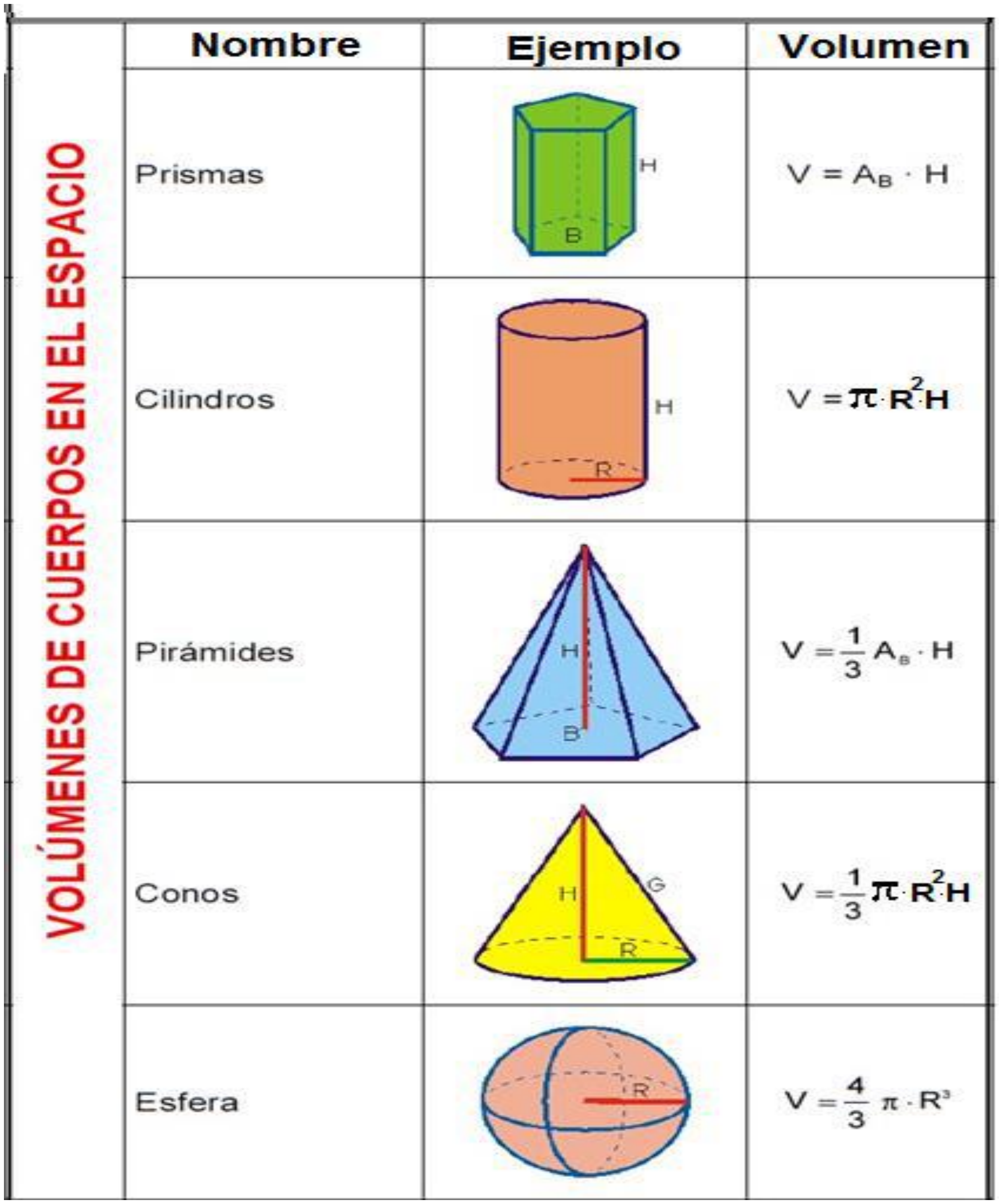


Imagen n°17. Captura de pantalla del applet utilizado para trabajar con el volumen de la esfera.

Para cerrar el trabajo realizado en gran parte de la unidad, realizamos un repaso con los alumnos de todas las fórmulas aprendidas. Para lo cual, les entregamos una fotocopia como la que se ve en la imagen n°18. La última columna fue completada en clase con la participación de los alumnos.



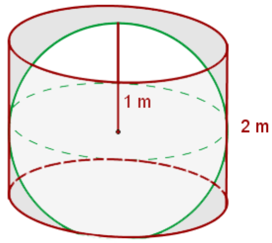
VOLÚMENES DE CUERPOS EN EL ESPACIO

Nombre	Ejemplo	Volumen
Prismas		$V = A_B \cdot H$
Cilindros		$V = \pi \cdot R^2 \cdot H$
Pirámides		$V = \frac{1}{3} A_B \cdot H$
Conos		$V = \frac{1}{3} \pi \cdot R^2 \cdot H$
Esfera		$V = \frac{4}{3} \pi \cdot R^3$

Imagen n°18. Fotocopia que completaron los alumnos con las fórmulas de cálculo de volumen de los diferentes cuerpos aprendidos.

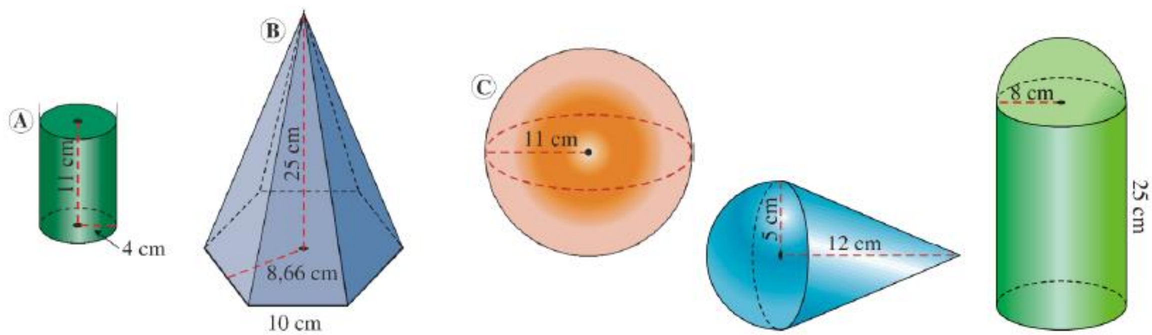
Como forma de estudiar para la evaluación y de poner en práctica las fórmulas para el cálculo del volumen les presentamos a los alumnos la **actividad 20.**

Actividad 20:
a. Dada una esfera inscripta en un cilindro como se muestra en la figura calcula el volumen del espacio restante.



b. Un cubo de 20 cm de arista está lleno de agua. ¿Cabría esta agua en una esfera de 20 cm de radio?

c. Calcula el volumen de los siguientes cuerpos:



Seguidamente, desarrollamos con los alumnos un trabajo práctico que describiremos en el apartado 2.13 por haberse tratado de una instancia de evaluación. Para su realización los alumnos tenían permitido utilizar la fotocopia de repaso.

2.10 Organización del escenario

Las actividades que planteamos fueron variadas y requerían, en algunos casos, de un trabajo grupal (de a cuatro o cinco) y en otros, de un trabajo individual permitiendo la discusión con algún compañero. También, en varias ocasiones, la clase funcionaba de manera colectiva realizando debates y discusiones entre los alumnos sobre actividades, definiciones u otras tareas.

Las actividades grupales fueron: la 1, 4, 10, 11, 13, introducción del SIMELA, construcciones de las diversas fórmulas de volúmenes y la actividad 16. Las actividades individuales fueron: la 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, dibujo en hoja isométrica, 14, 15, 17, 18, 19y 20.

2.11 Participación de los alumnos

En el transcurso de nuestras prácticas procuramos mantener el mismo estilo de trabajo en ambos cursos, pero éstos, frente a mismas actividades, nos respondieron de manera distinta.

En general, los alumnos mostraban entusiasmo e interés ante el desafío de cada actividad de tipo exploratoria. Para conseguir mantener este interés en los alumnos de 3° “A”, fue necesario modificar algunas de las actividades, lo cual implicó un desafío para nosotras. Por otro lado, a pesar del buen trabajo de los alumnos, las actividades de cálculo parecieron no captar tanto su entusiasmo como las anteriores. En 3° “B” a la hora de discutir, debatir o introducir un tema los estudiantes mostraban concentración, disciplina y disposición para el trabajo. Normalmente asumían un rol activo y participativo. Para corregir las actividades los alumnos demostraban un gran compromiso con la clase y se ofrecían para pasar al pizarrón. Allí, el alumno comunicaba lo que había hecho y el resto de los compañeros lo validaba y comparaba con sus propias producciones.

En este apartado presentamos, además, algunas producciones realizadas por los alumnos. Estas reflejan de alguna manera la participación y disposición que tenían los alumnos a la hora de realizar un trabajo. A continuación mostramos los cuerpos construidos por los alumnos en la actividad 1 y algunos dibujos realizados en las hojas isométricas.

Imagen n°19. Poliedros construidos por los alumnos de 3° “A”

Imagen n°20. Poliedros construidos por los alumnos de 3° “B”

Imagen n°21. Dibujo de un café

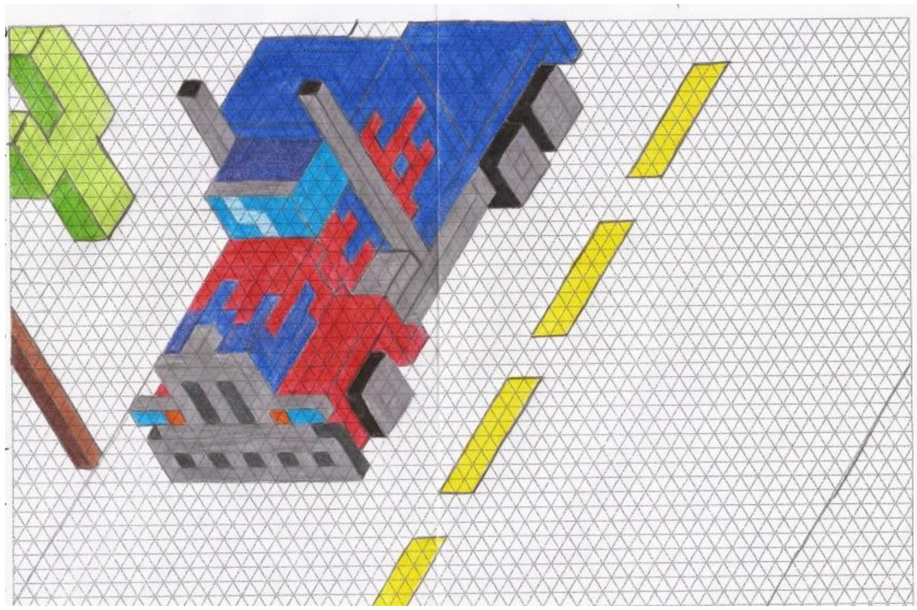


Imagen n°22. Dibujo de un camión

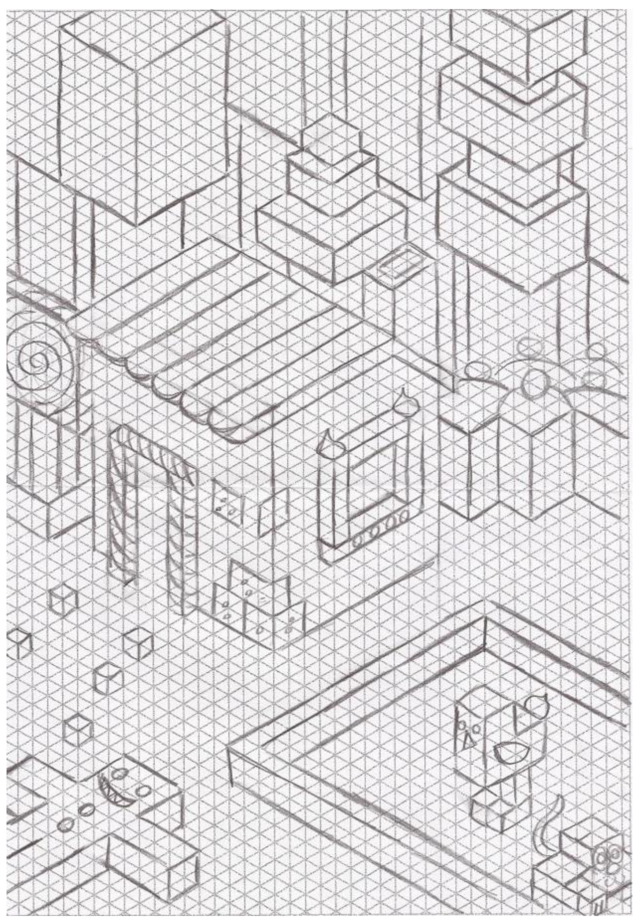


Imagen n°23. Dibujo de una ciudad construida con dulces

Estas imágenes muestran la comprensión de los alumnos ante una consigna y el compromiso de estos con las tareas. Por ello y por el entusiasmo que mostraron los alumnos a la hora de resolverlas las consideramos muy valiosas e importantes en desarrollo de nuestras prácticas, ya que si la participación de los alumnos hubiera sido desmotivada y desinteresada no se hubiera podido lograr las mismas producciones.

2.12 Recursos y materiales

Desde un principio decidimos que, en nuestras prácticas, queríamos contar con diversos recursos y materiales que favorecieran el trabajo y la comprensión de los alumnos. Por eso antes de comenzar y durante toda la etapa de la planificación, dedicamos un tiempo a la construcción de diversos materiales que consideramos fueron de utilidad para los alumnos. La idea era que los estudiantes y nosotras pudiéramos manipular en la clase la mayoría de los cuerpos con los que trabajaríamos. Para poder, a partir de la visualización, extraer información relevante que en una fotocopia o dibujo no se puede apreciar. Se buscaba extraer propiedades y regularidades de los diferentes cuerpos y la visualización facilitaba y enriquecía dicho trabajo.

Así, construimos un número importante de cuerpos geométricos utilizando materiales como cartones, cartulina, telgopor, radiografías, etc. El lector ya ha podido apreciar varios de dichos cuerpos en las imágenes presentes en la sección anterior. Otros de los cuerpos que construimos se muestran en las imágenes 24, 25, 26, 27 y 28.

Además, hicimos uso de ilustraciones en hojas A3 con objetos de la vida real que podían modelizarse con cuerpos geométricos (ver imagen 29). Otro recurso importante fue el programa GeoGebra 3D para construir diversos applets. Durante la realización de las clases utilizamos también afiches realizados por nosotras, cita adhesiva, tijera y hojas isométricas (ver imagen 30). Finalmente, hicimos uso del pizarrón y la tiza.

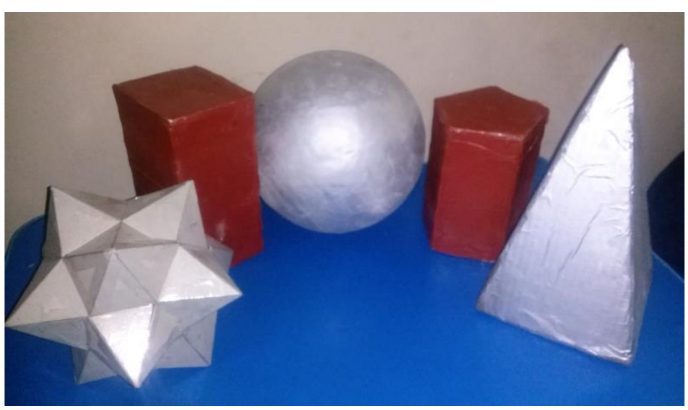


Imagen n°24. Cuerpos construidos con cartón y telgopor

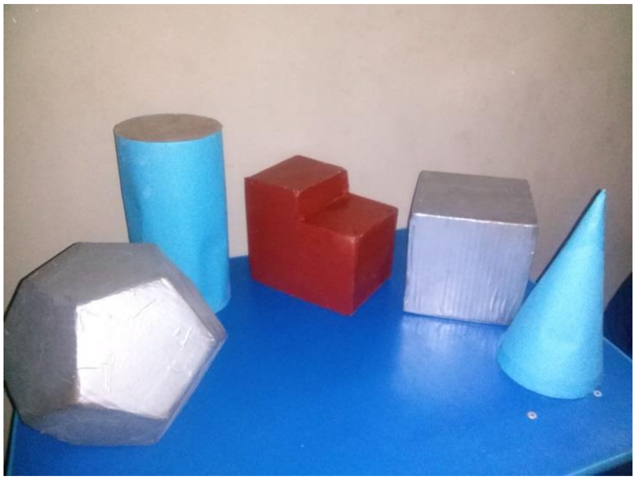


Imagen n°25. Cuerpos construidos con cartón y cartulina

Imagen n°26. Pirámides construidas con cartón

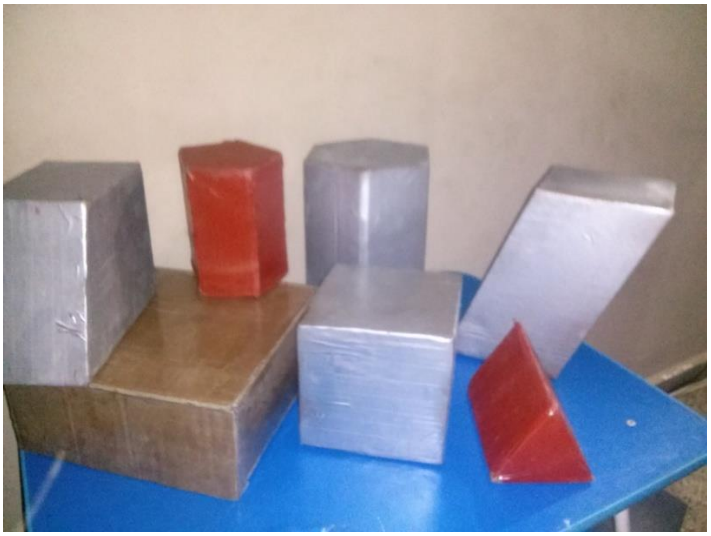


Imagen n°27. Prismas construidos con cartón

Imagen n°28. Cubos unidad construidos con cartón

Imagen n°29. Ilustraciones en A3

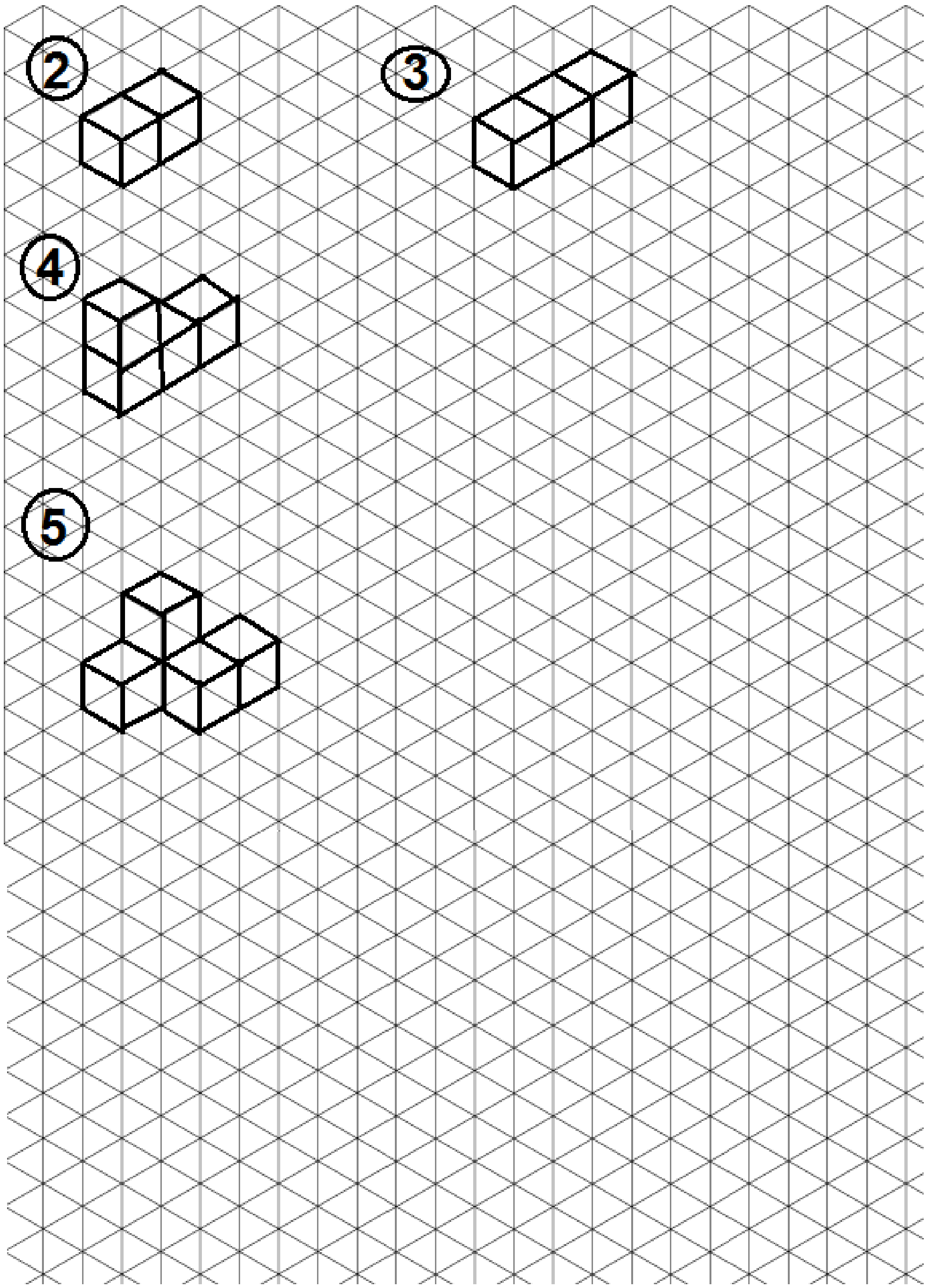


Imagen n°30. Hoja isométrica

2.13 La evaluación

A los alumnos al finalizar nuestras prácticas les colocaron en sus libretas, dos notas. Una correspondiente a una evaluación y la otra correspondiente a un trabajo práctico evaluativo que les fue tomado a los mismos.

Desde el inicio de la planificación se pensó en la evaluación como un proceso continuo e integral. Por eso, basándonos en los aportes teóricos del Diseño

Curricular de la provincia de Córdoba, decidimos constituir una evaluación en dos etapas. La primera, en una etapa de evaluación formativa y la segunda en una etapa de evaluación sumativa. Por lo que la nota se correspondía en un 20% al compromiso de los alumnos con el cumplimiento de tareas (formativa) y el otro 80% a la calificación que obtuvieron en la evaluación escrita (sumativa).

En los siguientes apartados detallamos bien los aspectos que consideramos al momento de realizar las evaluaciones y el trabajo práctico.

2.13.1 Evaluación formativa

Para evaluar el compromiso y la participación de los alumnos durante el desarrollo de la unidad, se decidió realizar una evaluación formativa. La misma estaba conformada por una serie de tareas que debían entregar los alumnos, durante el periodo de clases. Los mismos estaban notificados de que el cumplimiento en la realización de las tareas sería un aspecto a considerar. De esta manera, las tareas eran corregidas y se les colocaba una nota. Luego de que se corrigieron todas las tareas, se calculó, para cada alumno, el promedio de las notas obtenidas en todas las tareas. Esta era la nota correspondiente a la evaluación formativa, la cual representó un 20% de la nota de la evaluación.

Las actividades que fueron requeridas como tarea fueron las siguientes: actividad 9, dibujo en la hoja isométrica y actividades 14 y 15. A 3° "A" también se les solicito como tarea la actividad 18.

2.13.2 Evaluación sumativa

Para calificar a los alumnos en el cierre la unidad desarrollada, se tomó una evaluación. Cabe aclarar que hicimos dos evaluaciones diferentes, ya que el tiempo para realizarlas era diferente en ambos cursos. En 3° "A" contábamos con 45 minutos para realizar la evaluación mientras que en 3° "B" teníamos 80 minutos. Además, debido a la extensión de las mismas, decidimos hacer optativos los ejercicios 2 y 3 para la evaluación de 3° "A", mientras que en la de 3° "B" hicimos optativos los ejercicios 6 y 7.

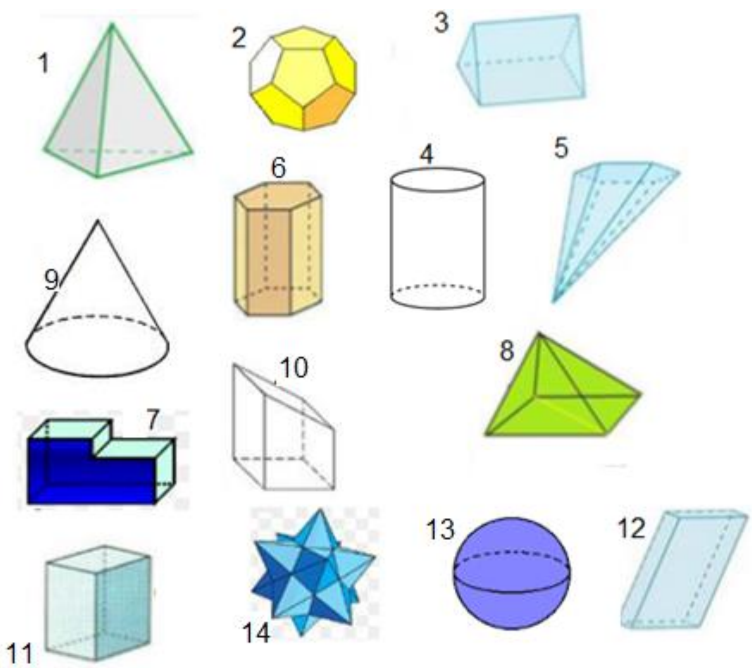
A continuación mostramos la evaluación tomada a 3° "A"

Evaluación
TEMA: Volumen de cuerpos

FECHA:…………………………………………………..
NOMBRE Y APELLIDO:………………………………………………………………
CALIFICACIÓN:…………………………………………..

EJERCICIO N° 1:

a) Imagina que debes distribuir los siguientes cuerpos en tres cajas diferentes según algunas características que tengan en común. Para ello debes utilizar un criterio de manera que cada cuerpo esté solamente en una de las tres cajas. Escribe tu respuesta en la tabla dada



	Caja 1	Caja 2	Caja 3
Cuerpos			
Características comunes			

b) Elige uno de los cuerpos dados anteriormente y realiza una caracterización del mismo.

c) Selecciona un cuerpo poliedro, puede ser el mismo que elegiste anteriormente, y nombra todos sus elementos.

EJERCICIO Nº 2: En un parque han construido un monumento como muestra la imagen. Indica su volumen en metros cúbicos (m^3).

EJERCICIO Nº 3: Calcula el volumen que ocupa la siguiente casa.

EJERCICIO Nº 4:

a) ¿Cuál es el volumen que ocupa el observatorio astronómico sabiendo que tiene un radio de 5 m, que la altura del cilindro es de 9 m?

b) Sabiendo que el planetario de Buenos Aires tiene aproximadamente un volumen de 4836,64 m^3 ¿cuántos observatorios gastronómicos serían necesarios para ocupar el mismo volumen que el planetario?

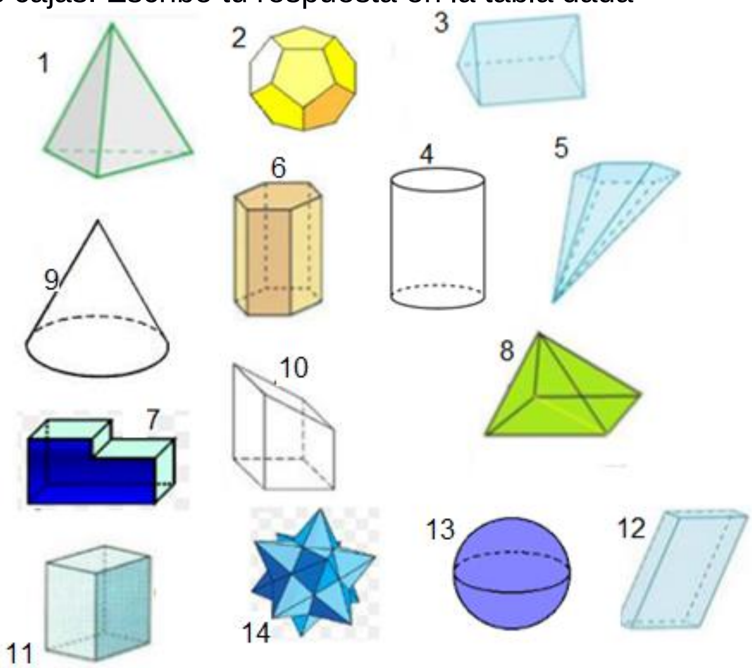
La siguiente es la evaluación que se tomó en 3° "B"

Evaluación
TEMA: Volumen de cuerpos

FECHA:…………………………………………………..
NOMBRE Y APELLIDO:……………………………………………………………
CALIFICACIÓN:…………………………………………..

EJERCICIO N° 1:

a) Imagina que debes distribuir los siguientes cuerpos en tres cajas diferentes según algunas características que tengan en común. Para ello debes utilizar un criterio de manera que cada cuerpo esté solamente en una de las tres cajas. Escribe tu respuesta en la tabla dada

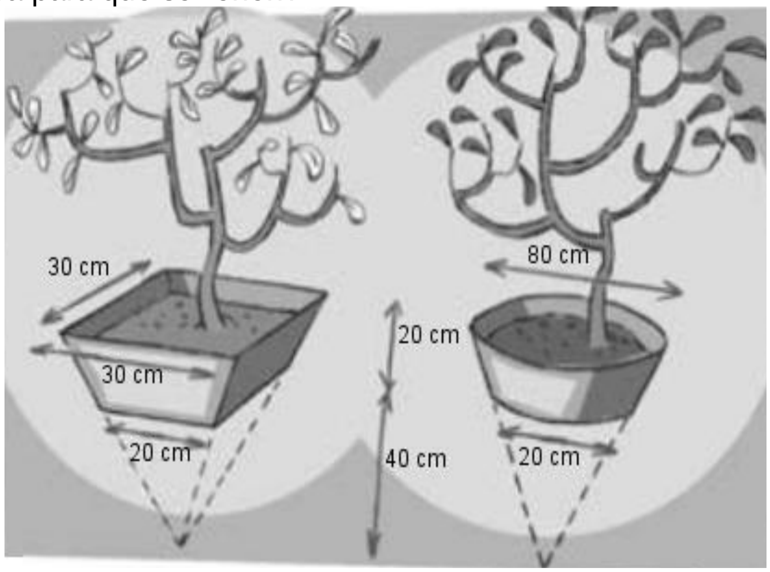


	Caja 1	Caja 2	Caja 3
Cuerpos			
Características comunes			

b) Elige uno de los cuerpos dados anteriormente y realiza una caracterización del mismo.

c) Selecciona un cuerpo poliedro, puede ser el mismo que elegiste anteriormente, y nombra todos sus elementos.

EJERCICIO Nº 2: Las figuras representan jardineras. ¿En cuáles de ellas hay que echar más tierra para que se llenen?



EJERCICIO Nº 3: a) La imagen muestra las Torres Kio, ubicadas en Madrid, se inauguraron simultáneamente en 1996 y son obra de los arquitectos estadounidenses Philip Johnson y John Burgee. Ambas torres son iguales y poseen una base cuadrada de 35 m de lado y una altura de 114 m. Calcula el volumen total que ocupan las dos Torres Kio.

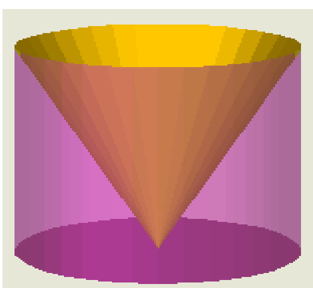
b) Sabiendo que el volumen del obelisco es de 2855,85 m3, estima cuantos obeliscos serían necesarios para ocupar el mismo volumen que las Torres Kio.

EJERCICIO Nº4: En un parque han construido un monumento como muestra la imagen. Indica su volumen en metros cúbicos (m3).

EJERCICIO Nº5: ¿A cuánto equivale la altura de una pirámide si sabemos que tiene una área de 978.6 cm2 y un volumen de 9620 cm3?

EJERCICIO Nº6: Calcula el volumen de papel higiénico que hay en el siguiente rollo. Redondea a dos cifras decimales.

EJERCICIO Nº7: Calcula el volumen del recipiente de la figura sabiendo que el radio de la base es r=7cm y la altura es h=13cm.



2.13.3 Resultados de la evaluación

En este apartado haremos una descripción de los puntajes correspondientes a los ejercicios de las evaluaciones. También mostraremos la manera en la que se colocó la nota definitiva de los alumnos, correspondiente a la suma de las evaluaciones formativa y sumativa.

Decidimos que los puntajes para los ejercicios fueran los siguientes:

Para 3° “A”

Ejercicio	1			2 o 3	4	
	A	B	C		A	B
Puntaje	1	1	1	2	1,5	1,5

Para 3° “B”

Ejercicio	1			2	3		4	5	6 o 7
	A	B	C		A	B			
Puntaje	1	0.5	0.5	1.5	1	1	1	0.5	1

Los Gráficos 1 y 2 muestran la distribución de las notas finales para cada uno de los dos cursos.

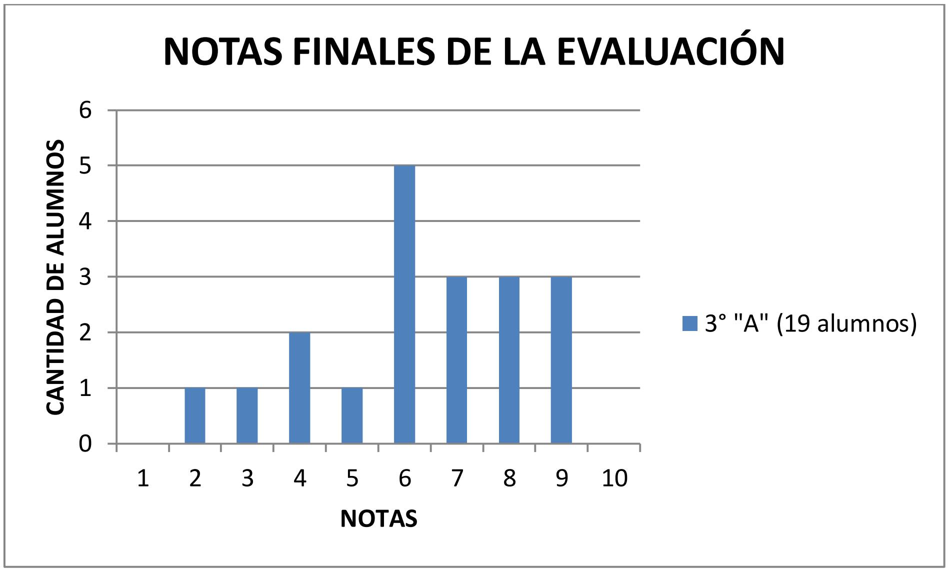


Gráfico 1: Notas finales del curso 3° "A".

En 3° "A" un alumno no asistió a ninguna clase durante el periodo de las prácticas, por lo que el total de alumnos que debían ser evaluados era 20. Además, tres alumnos no estuvieron presentes cuando se realizó la evaluación. Dos de ellos la realizaron la clase siguiente. Se informó al docente a cargo del curso, sobre la ausencia del otro alumno y él se encargó de realizar una evaluación para cuando dicho estudiante regrese a la institución. Como se puede ver en el gráfico 1 la cantidad total de alumnos aprobados en el curso fue de 14 sobre un total 19 alumnos evaluados.

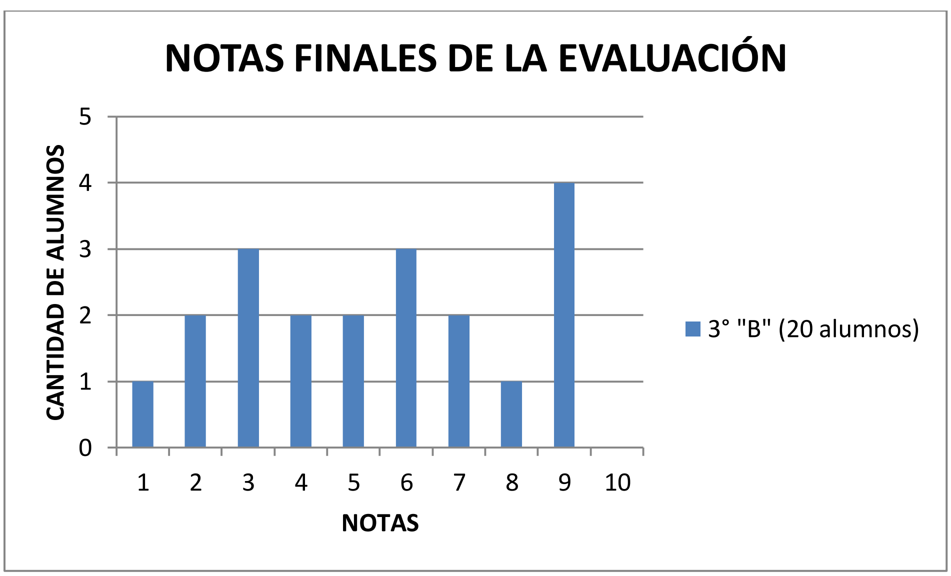


Gráfico 2: Notas finales del curso 3° "B".

En este curso dos alumnas no asistieron a la evaluación, por lo que se evaluó a un total de 20 alumnos. Por pedido del docente, la clase siguiente fuimos a la escuela para evaluar a las dos alumnas ausentes. Pero las mismas nuevamente no se presentaron, por lo que el docente decidió tomárselas la clase siguiente.

La cantidad de alumnos aprobados fueron 10 sobre un total de 20 alumnos evaluados. Esta información como así también la cantidad de alumnos que sacaron una determinada nota, se puede apreciar en el gráfico 2.

A continuación presentamos un modelo de las fotocopias que les fueron entregadas a los alumnos, en las cuales colocamos todas las notas obtenidas en las tareas y los puntajes de la evaluación y en conclusión la nota final.

Alumno:

Notas de las tareas

ACT. 9	ACT. 9b	HOJA ISO.	ACT. 14	ACT. 15	ACT. 18	PROMEDIO	Puntaje que suma
10	8	10	9	7	10	9,00	1,80

Puntajes de la evaluación

Aclaración: Se decidió que hacer opcional el ejercicio 2 o 3. Por lo que el ejercicio 2 o 3 vale 2 puntos en vez de 1. De esta manera se te sumara el puntaje del ejercicio en el que hayas obtenido una mejor puntuación. Para saber el puntaje de qué ejercicio se suma se colocará un asterisco (*) al lado del mismo.

1			2	3 *	4		Total puntaje prueba	Total con el puntaje de la nota de la tarea	Nota final
a	b	c			A	b			
1	0,75	0,75	1,5	1,5	1,25	1,5	6,75	6,75+ 1,8 = 8,55	9

2.13.4 Trabajo práctico

Una de las finalidades que perseguíamos al proponerles a los estudiantes el trabajo práctico era que pudieran ver que las fórmulas de volumen de cuerpos que habíamos construido, podían ser utilizadas en situaciones que involucrasen objetos de la vida cotidiana. Además, en el trabajo práctico se ponían en juego cuestiones como modelar -con cuerpos geométricos- objetos de la vida real, estimar sus medidas y su volumen y reflexionar sobre la necesidad de estimar y de medir efectivamente.

Aquí sólo mostraremos el enunciado del mismo y los materiales utilizados para su realización debido a que el análisis de esta actividad será el foco del capítulo 3.

Antes de que los alumnos comenzaran a realizar el trabajo práctico les solicitamos que formen grupos de a dos y luego les entregamos un objeto de la vida cotidiana. Los mismos se muestran en la imagen nº 31. Para seleccionar los objetos que serían utilizados en el trabajo práctico nos basamos en si era posible que fueran modelados por cuerpos con los cuales habíamos trabajado. Otra cuestión importante que analizamos para la selección fue que los alumnos pudieran medir con pocas dificultades las distintas magnitudes de los objetos (altura, radio, ancho, etc.) para así calcular su volumen con las fórmulas conocidas.

Imagen n°31. Objetos de la vida cotidiana, utilizados en el trabajo práctico.

Trabajo práctico

Nombre y apellido: ……………………………………………………………
Objeto recibido: ……………………………………………………………….

Observación: Será importante que dejen registrado en la hoja todos los procedimientos que realizaron así como los datos que fueron extrayendo.

1) Decidan en el grupo qué cuerpos podrían representar, de la mejor manera, al objeto que les fue entregaron.

2) Realicen un dibujo que modele el objeto, utilizando los cuerpos geométricos antes elegidos.

3) Estimen el volumen del objeto. Para ello pueden utilizar las fórmulas de los distintos cuerpos geométricos que estuvimos trabajando.

4) A lo largo de toda la actividad han realizado estimaciones y aproximaciones. Valoren qué tan próximo a la realidad es el valor del volumen encontrado. ¿Qué cosas podrían mejorarse? La reflexión debe quedar escrita en la hoja.

2.13.5 Resultados del trabajo práctico

En este apartado haremos un análisis de las notas obtenidas por los alumnos en el trabajo práctico mediante gráficos ilustrativos. En el gráfico 3 se muestran las notas finales de los alumnos de 3 “A”, mientras que el gráfico 4 las correspondientes a los alumnos de 3”B”.

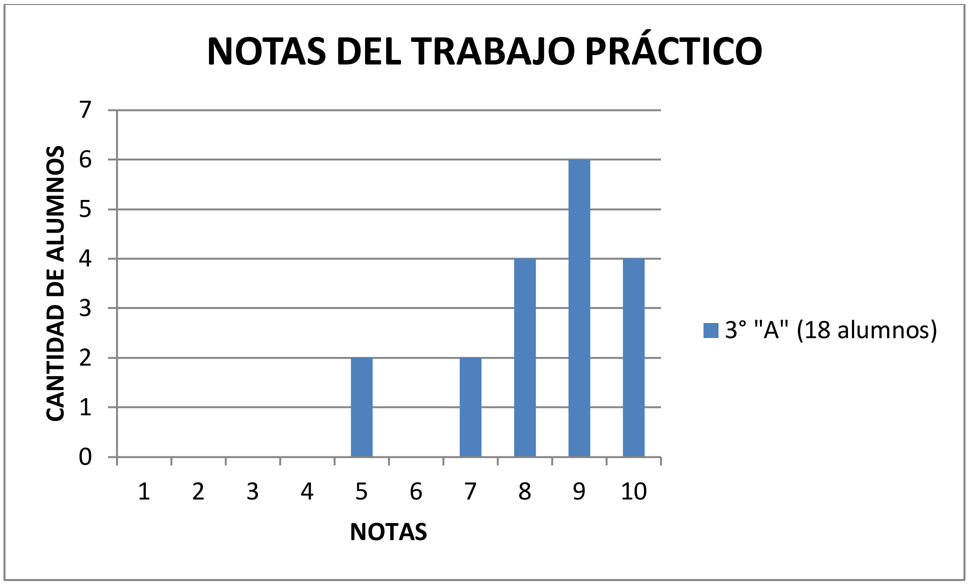


Gráfico 3. Notas del trabajo práctico en 3° “A”

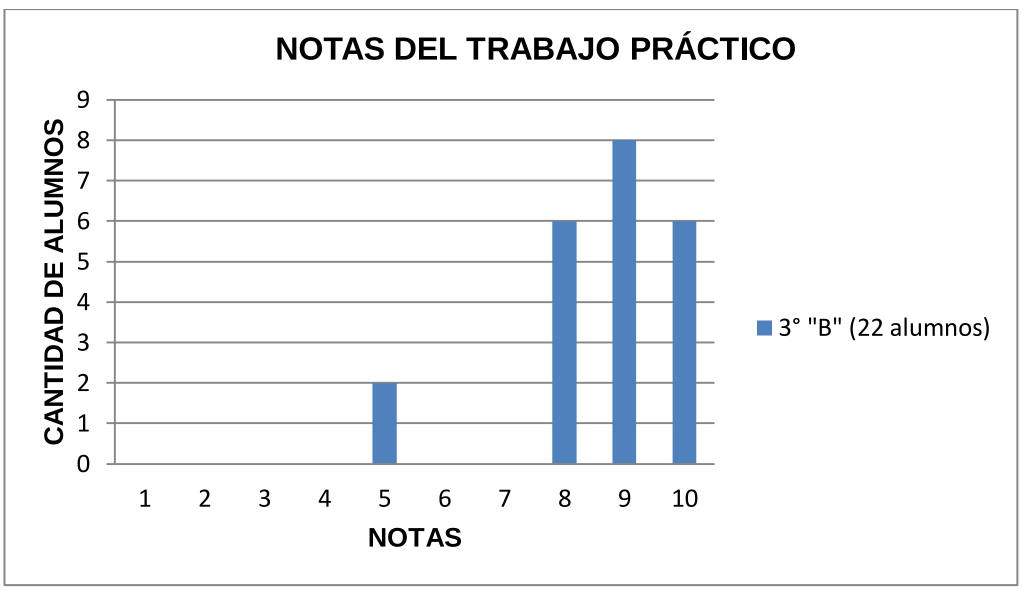


Gráfico 4. Notas del trabajo práctico en 3° “B”

Como se puede apreciar en los gráficos, casi la totalidad de los alumnos aprobaron el trabajo práctico. Además, si bien la cantidad de alumnos evaluados en ambos cursos fue distinta, los resultados obtenidos fueron los mismos. A la luz de estos resultados y de que la realización de esta tarea generó gran entusiasmo y compromiso en los dos cursos, tomaremos al trabajo práctico como centro de atención y análisis del siguiente capítulo.

3. ELECCIÓN Y ANÁLISIS DE UNA PROBLEMÁTICA DE NUESTRAS PRÁCTICAS

Las actividades que se realizaron en el desarrollo de nuestras prácticas, fueron pensadas para desafiar a los alumnos y, ante todo, proponer tareas que estuvieran fuera de lo que Skovmose (2000) denomina inmersas en el “paradigma del ejercicio”. Esto constituyó un desafío para nosotras, ya que buscábamos educar matemáticamente a los alumnos y no enseñarles simplemente “algo” de matemáticas. Acordando con las palabras del educador matemático Alan J. Bishop (1999): “No basta simplemente con enseñarles [a los alumnos] matemáticas: también debemos educarles cerca de las matemáticas, mediante las matemáticas y con las matemáticas” (p. 20). Siguiendo estas perspectivas, en nuestras prácticas docentes decidimos presentar tareas de tipo exploratorias proponiendo a los alumnos una nueva manera de relacionarse con la matemática.

Frente a algunas de las tareas que les propusimos los alumnos se mostraron interesados y desafiados, asumiendo un rol activo y participativo. Hubo otras en las que los alumnos no se mostraron desafiados y/o motivados de la misma manera. Notamos estas diferencias en la forma en que los estudiantes respondieron a las actividades desarrolladas durante las prácticas y esta situación nos continuaba interpelando cuando tuvimos que formular la problemática a analizar en este capítulo. Buscando lograr una mejor comprensión de esta situación centraremos la problemática en analizar qué matemática está por detrás de las tareas que lograron captar la atención de los alumnos. Particularmente trabajaremos en este apartado con las actividades presentes en el trabajo práctico[2] que les fue entregado a los alumnos. A partir de estas reflexiones, nos preguntamos entonces:

¿Qué actividad matemática subyace en las tareas del trabajo práctico?

Para realizar el análisis de las tareas del trabajo práctico nos centraremos en el libro **Enculturación matemática** de Alan Bishop. Este autor es profesor del Departamento de Educación de la Universidad de Cambridge.

En esta obra Bishop demuestra y confirma el significado de la matemática como producto cultural. Se inspira en una amplia variedad de fuentes y referencias e integra toda esta bibliografía en un nuevo esquema conceptual. En el segundo capítulo del libro el autor trata de dar respuesta a la pregunta: *“¿Desarrollan matemáticas todas las culturas?”*. Para responder a esta pregunta realizó una búsqueda orientada en las actividades y los procesos que conducen el desarrollo

[2] El mismo fue presentado completo en el capítulo 2 página n° 66.

de las matemáticas. Como conclusión presentó seis actividades que están presentes en todas las culturas (y por lo tanto son universales) y que conducen al desarrollo de la matemática Las mismas son *contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar.*

A continuación, Realizamos un breve resumen de lo que significa para Bishop (1999, p.42-43-48-55) cada una de estas actividades.

Contar, es una idea relacionada con el número, "implica muchos aspectos, con sutiles variaciones en los tipos de lenguajes y las formas de representación empleados para comunicar los productos de contar."

Medir, "se ocupa de comparar, ordenar y cuantificar cualidades que tienen valor e importancia."

Localizar, "destaca los aspectos topográficos y cartográficos del entorno."

Diseñar, "trata de las conceptualizaciones de los objetos y artefactos y conduce a la idea fundamental de ‹‹forma››."

Jugar, "se refiere a las reglas y los procedimientos sociales para la actuación y también estimula el aspecto ‹‹como si›› de la conducta imaginada e hipotética."

Explicar, "su función es indicar los diversos aspectos cognitivos de investigar y conceptualizar el entorno y de compartir estas conceptualizaciones.

Para responder a la pregunta de nuestra problemática analizaremos el trabajo práctico tratando de identificar cómo la forma de trabajo y las características de las tareas planteadas se corresponden con las seis actividades que Bishop (1999) propone como importantes para el desarrollo de la matemática en cualquier cultura.

Así vamos a ver en detalle la correspondencia entre las tareas diseñadas por nosotras, y las actividades a las que hace referencia Bishop. Primero presentaremos la tarea presente en el trabajo práctico y luego detallaremos la actividad universal que subyace a la misma.

Tarea nº1: Decidan en el grupo qué cuerpos podrían representar, de la mejor manera, al objeto que les fue entregado.

Consideramos que la actividad universal que está detrás de esta tarea es *diseñar* pues los alumnos, en base a los cuerpos geométricos conocidos, debían representar el objeto que les fue entregado. En palabras de Bishop (1999): *"diseñar implica imaginar la naturaleza sin las partes ‹‹innecesarias›› y quizá incluso destacar algunos aspectos por encima de otros. Así pues, diseñar consiste, en gran medida, en abstraer una forma del entorno natural (…). El diseño* *de objetos ofrece la posibilidad de imaginar formas, figuras y pautas en el entorno. Naturalmente, eso no significa que las formas, las figuras y las pautas no se den en el entorno natural, sino que cuando las formas se trazan, realizan y diseñan las formas mismas se convierten en centro de atención"* (p. 61).

En las producciones de los alumnos que se muestran en la imagen n° 32, podemos ver cómo, ante un mismo objeto, los alumnos decidieron representarlo con diferentes cuerpos geométricos.

Imagen n°32. Tinta para sellos

Los alumnos de 3° "A" decidieron representar dicho objeto mediante un cilindro y un cono, mientras los alumnos de 3° "B" decidieron representarlo mediante un cilindro y un cono truncado. El hecho de que estas respuestas no fueran las mismas se debió a que se trabajó de manera diferente el tema de volumen de conos, en los dos cursos. En 3° "B" los alumnos pudieron trabajar calculando el volumen de diversos conos y pirámides truncadas, por lo que estaban más habituados a trabajar con este tipo de cuerpos. Mientras que en 3° "A" se había trabajado sólo con el cálculo de volumen de conos, por lo que era de esperarse esa elección de cuerpos realizada por los alumnos para modelar el objeto.

De esta manera los estudiantes abstrajeron una forma del entorno natural que, en este caso estaba representado por un frasco de tinta. Así, los estudiantes tuvieron la oportunidad de imaginar formas, figuras y pautas en el entorno que les permitieron representan, de la mejor manera, la forma misma del objeto. Los mismos pasarán a ser ahora el centro de atención para la realización de las siguientes tareas.

Tarea nº2: Realicen un dibujo que modele el objeto, utilizando los cuerpos geométricos antes elegidos.

Veamos los dibujos realizados por los alumnos a partir de las elecciones de los cuerpos geométricos mencionadas en la tarea nº1 (ver imágenes n° 33 y 34).

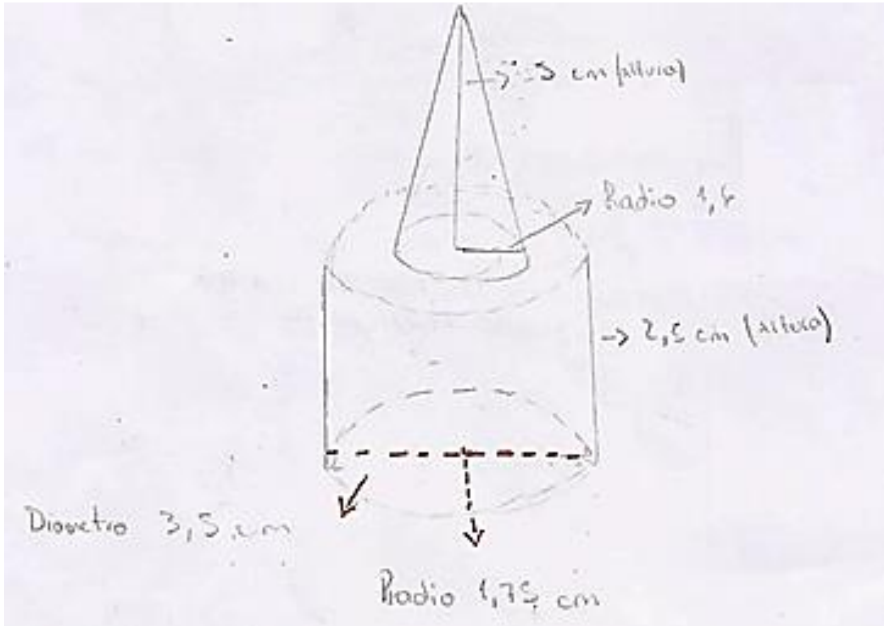


Imagen n° 33. Dibujo realizado por los alumnos de 3° "A", los cuales modelaron el objeto con un cilindro y un cono.

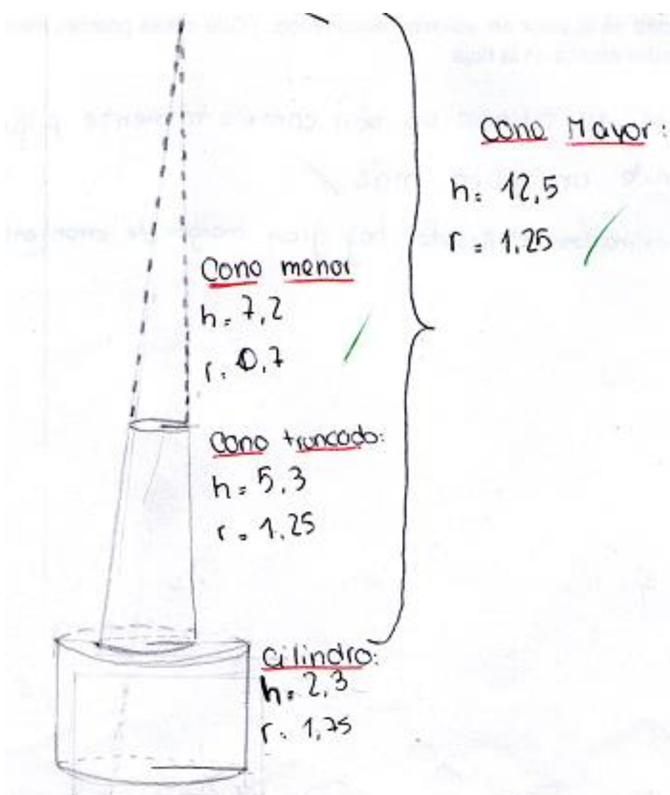


Imagen n° 34. Dibujo realizado por los alumnos de 3° "B", los cuales modelaron el objeto con un cilindro y un cono truncado.

Como se puede apreciar en las imágenes, las representaciones realizadas por los alumnos son distintas pero se refieren al mismo objeto (imagen nº32). Consideramos que en esta tarea también está presente la actividad *diseñar,* pues en el dibujo se descartan las partes innecesarias y se toma en cuenta los cuerpos que modelan el objeto por encima del objeto mismo. Como mencionamos anteriormente "Diseñar implica imaginar la naturaleza sin las partes ‹‹innecesarias›› y quizá incluso destacar algunos aspectos por encima de otros (Bishop, 1999: 61). Por ejemplo, en el frasco de tinta, se destacó la forma de cono de la parte superior por encima del hecho de que no terminaba en punta. Además las bases de la parte inferior del frasco de tinta no eran iguales pero los alumnos decidieron considerar que un cilindro era una buena representación para la misma.

El enunciado de esta tarea no solicitaba a los alumnos que realicen mediciones. En el momento de la implementación del trabajo práctico vimos que esto facilitaría la realización de la tarea nº3, donde se pide que estimen el volumen del objeto. Así, en el transcurso del trabajo práctico les sugerimos a los alumnos que colocaran las medidas en el dibujo elaborado. Los estudiantes siguieron esta sugerencia y vimos que esto les ayudó, además, a organizar la información presente.

También, algunos describieron los procedimientos que crearon para medir las dimensiones del objeto. Por esta razón, decimos que la actividad universal *medir* también estuvo involucrada en esta tarea. Según Bishop (1999) medir *"se ocupa de comparar, ordenar y cuantificar cualidades que tienen valor e importancia"* (p.55).

Veamos algunas imágenes que representan esta actividad.

Imagen n°35. Mate de vidrio.

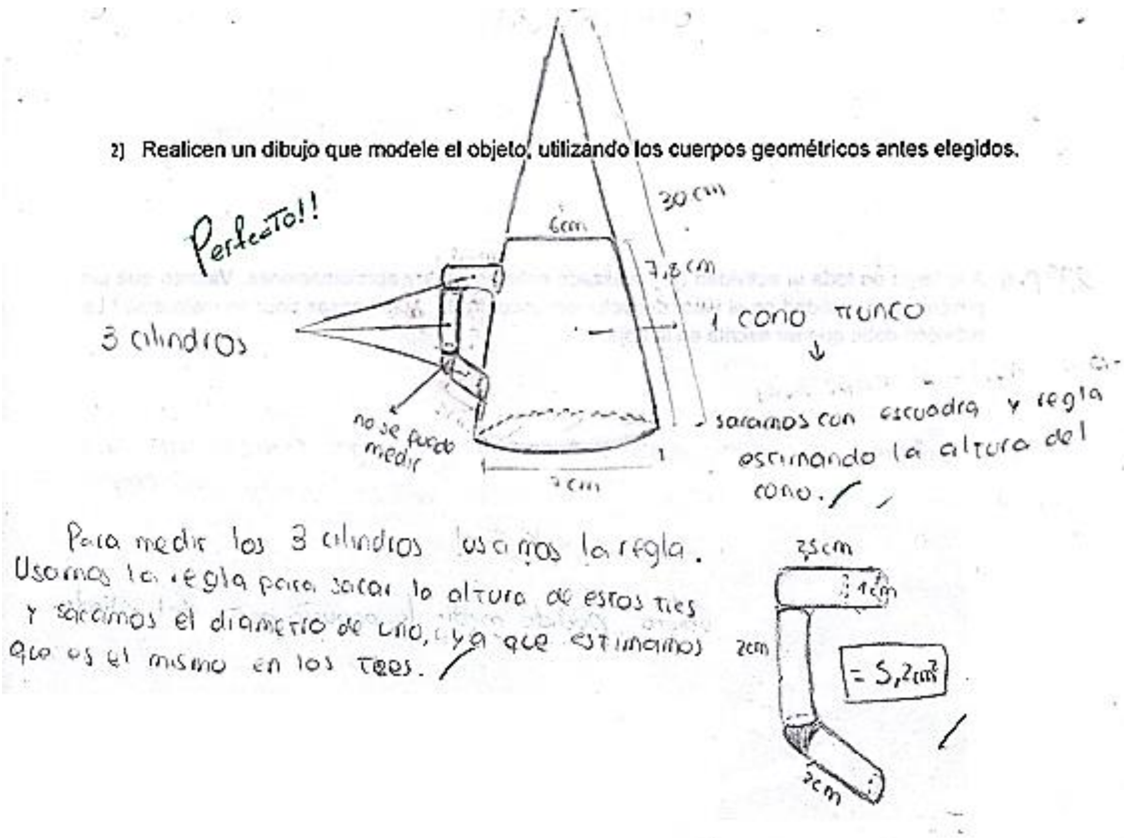


Imagen nº 36.Mediciones realizadas por los alumnos del mate de vidrio

Como podemos ver, la imagen n°36 muestra un dibujo que modela al objeto de la imagen n° 35. En el dibujo, se puede apreciar que los alumnos decidieron representar al objeto mediante tres cilindros y un cono truncado. También se pueden ver las explicaciones de cómo realizaron las mediciones. Por ejemplo, cuentan que para medir las alturas y radios de los cilindros que conforman la manija del objeto utilizaron una regla y que, además, asumieron que el radio de los tres cilindros era el mismo. También, como muestra la ilustración realizada por los alumnos, relatan que fue necesario realizar prolongaciones para poder estimar la altura total del cono y así calcular el volumen del cono truncado. A continuación, mostramos las descripciones escritas por los alumnos:

“sacamos con escuadra y regla estimando la altura del cono”
“Para medir los 3 cilindros usamos la regla. Usamos la regla para sacar la altura de estos tres y sacamos el diámetro de uno, ya que estimamos que son el mismo en los tres.”

Veamos otro caso.

Imagen n°37. Vinagrero

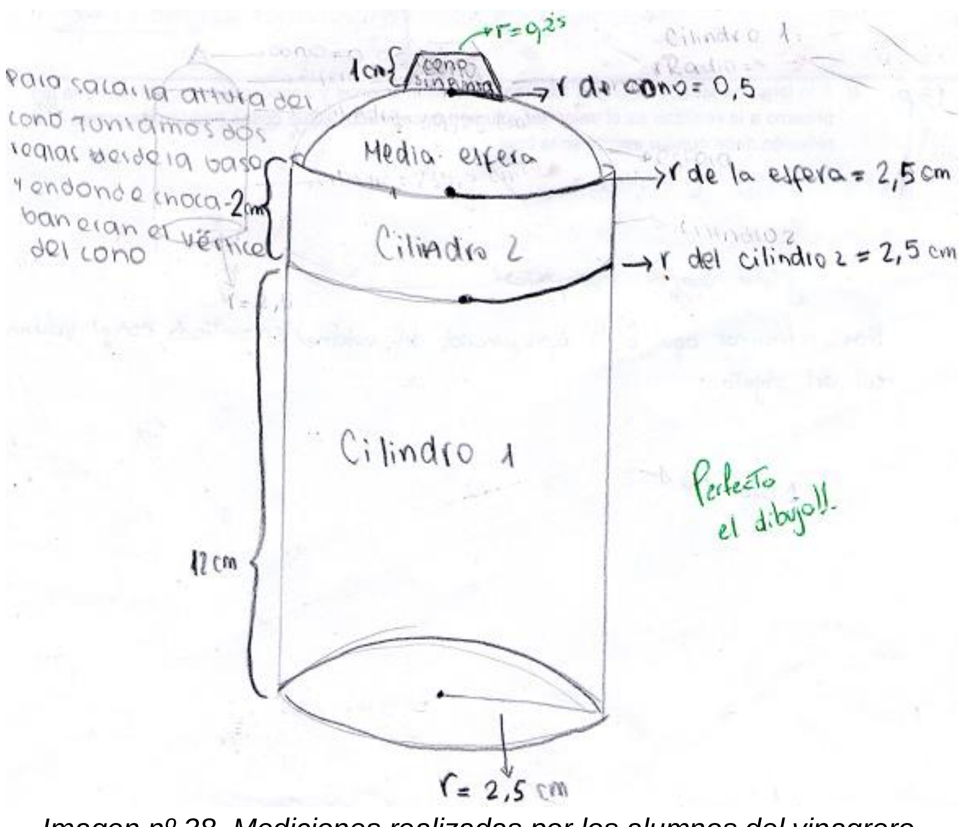


Imagen nº 38. Mediciones realizadas por los alumnos del vinagrero.

Como podemos ver la imagen n° 38 presenta un dibujo del objeto de la imagen n° 37. Para representar a este objeto los alumnos escogieron dos cilindros, media esfera y un cono truncado. En el dibujo se pueden ver todas las mediciones que realizaron los alumnos y la explicación de cómo hicieron para medir la altura del cono truncado. Indicaron que para hallar esa altura utilizaron dos reglas. Primero, las colocaron alrededor de la base del cono truncado y, luego, con las mismas fueron dándole forma al cono total, ya que donde se juntaran las reglas sería el vértice del mismo. Inmediatamente extrajeron la altura del cono total, midiendo la distancia desde la base hasta el vértice hallado. Todo este procedimiento les ayudó posteriormente a calcular el volumen del cono truncado.

Otro ejemplo de esta tarea

Imagen n°39. Cartucho de tinta.

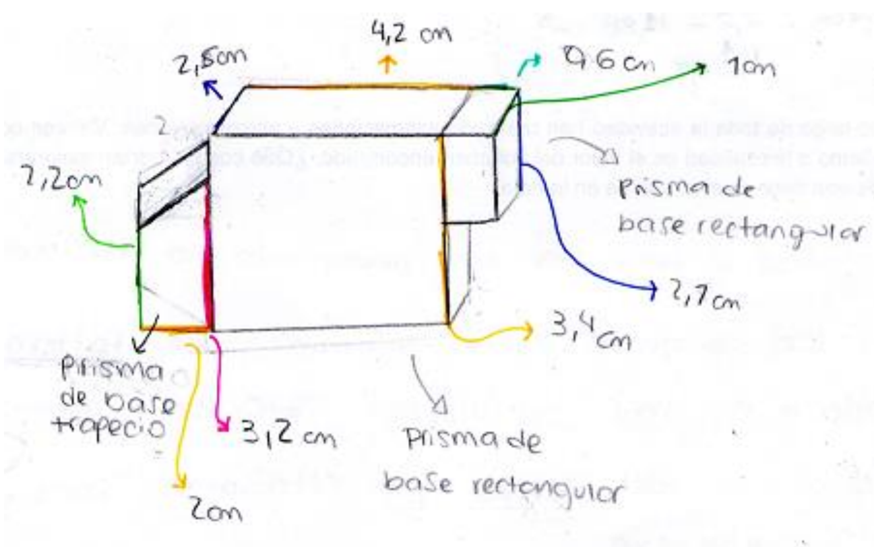


Imagen n° 40. Mediciones realizadas por alumnos del cartucho de tinta.

En la imagen n° 40 podemos ver la representación, realizada por los alumnos, del objeto de la imagen n°39. En el dibujo se puede ver cómo los alumnos decidieron representar al objeto con tres prismas, dos con bases rectangulares y uno con base trapezoidal, además se aprecian las medidas de cada una de sus longitudes.

Cabe destacar que en esta tarea los alumnos no sólo tenían que tomar decisiones sobre qué dimensiones medir (de manera que lo que se medía era algo que “tenía valor e importancia para ellos”, como dice Bishop) sino que los estudiantes tuvieron que enfrentarse al desafío de decidir cómo medir estas magnitudes.

Concluiremos diciendo, que las actividades universales que están por detrás de esta tarea son, entonces, *diseñar* y *medir*.

Tarea nº3: Estimen el volumen del objeto. Para ello pueden utilizar las fórmulas de los distintos cuerpos geométricos que estuvimos trabajando.

Para poder llevar a cabo esta tarea fue necesario que los alumnos realizaran una serie de mediciones. Además, tuvieron que identificar qué medidas eran importantes registrar para luego poder estimar el volumen del objeto mediante los cuerpos geométricos con los cuales se lo había modelado. Por ello decimos que una de las actividades universales presentes en esta tarea es *medir*. Cabe destacar que dichas medidas fueron registradas en los dibujos realizados en la segunda tarea.

La otra actividad matemática que subyace de esta tarea es la de *contar*, ya que los alumnos debieron realizar diversos cálculos que les permitieron calcular el volumen de los cuerpos que habían elegido para modelar a los objetos. Y en palabras de Bishop contar "implica muchos aspectos, con sutiles variaciones en los tipos de lenguajes y las formas de representación empleados para comunicar los productos de contar.”

Tarea nº4: A lo largo de toda la actividad han realizado estimaciones y aproximaciones. Valoren qué tan próximo a la realidad es el valor del volumen encontrado. ¿Qué cosas podrían mejorarse? La reflexión debe quedar escrita en la hoja.

Consideramos que la actividad que subyace a esta tarea es la de *explicar*. Esto se debe a que *“explicar centra la atención en las abstracciones y formalidades que se derivan de las otras actividades y (…) explicar se ocupa de responder a la compleja pregunta ‹‹¿Por qué?››”* (Bishop, 1999: p.71). Esta descripción de la actividad de explicar se corresponde con la tarea que realizaron los alumnos ya que ellos debían contar por qué la estimación que habían hecho se alejaba o aproximaba del valor exacto del volumen del cuerpo. A continuación, presentamos algunas de las producciones de los alumnos donde se ve reflejada esta actividad.

Imagen n° 41. Envase de salsa golf.

Los alumnos decidieron representar al objeto de la imagen n° 41, mediante una pirámide truncada para el envase y un cilindro para la tapa. La explicación que los estudiantes dieron sobre qué tanto se aproximaron el volumen real del objeto y qué cosas podrían mejorarse para realizar una estimación más exacta fue la siguiente:

"Para estimar el volumen se utilizaron una pirámide truncada con lados rectos pero el cuerpo original tenía lados curvos y en su base tenía una terminación de base menor con forma de ovalo que no se tomó en cuenta a la hora de estimar el volumen.
También tiene bordes curvados en el lugar en donde se une la pirámide truncada con el cilindro que se tomaron en cuenta como rectos."

La siguiente es una explicación de los alumnos que trabajaron con el envase de tinta para sellos (imagen n° 32). En la misma expresan qué cosas podrían mejorarse para realizar una estimación más exacta.

*"*Las bases del cilindro no son iguales nosotras estimamos que eran iguales, por lo tanto es un cilindro.*
**Estimamos las medidas de un cono y un cilindro.*
**Si nos hubieran dado un cuerpo exacto era más fácil sacar el resultado del volumen.*
**Si las bases del cilindro hubieran sido iguales nos iba a dar un resultado más concreto.*
**El cuerpo era muy parecido a un cono pero no tenía vértice, tenía dos bases distintas."*

A partir del análisis del trabajo práctico realizado anteriormente, pudimos ver que en el mismo están involucradas varias de las actividades que Bishop (1999) considera importantes para el desarrollo de la matemática. Por esta razón creemos que el trabajo práctico atrapó la atención de los alumnos.

Queremos dejarles estas últimas palabras como reflexión que nos marcaron mucho en nuestras prácticas: *"Si sólo pretendemos comprender las matemáticas* *como una tecnología simbólica concreta, únicamente comprendemos una pequeña parte de ella: de hecho, quizá la parte menos importante para la educación y para nuestro futuro. Así pues, pasemos a analizar los valores de las matemáticas para ver qué implicaciones tienen para la educación matemática"* (Bishop, 1999: p.83).

Estas palabras de Bishop y los resultados del trabajo práctico nos permitieron reflexionar acerca de la importancia de incluir estas actividades en la educación matemática ya que nos permiten proponer tareas innovadoras que se alejan un poco de la matemática tradicional muy instaurada en las clases matemática.

4. CONCLUSIÓN

El trabajo realizado durante el periodo de nuestras prácticas fue extenso y se llevó a cabo en varias etapas. Una primera instancia consistió en un periodo de observación, en el cual conocimos a los que iban a ser nuestros alumnos y parte de los desafíos a los cuales nos íbamos a enfrentar. Seguidamente, comenzamos con la elaboración de la planificación de las clases destinadas a los alumnos. Ella requirió de momentos de intenso trabajo, ya que siempre buscamos que los alumnos fueran los propios constructores de su aprendizaje. En esta etapa hicimos uso de diversos materiales como libros de matemática, aportes de materias pedagógicas, recursos y materiales didácticos, entre otros.

En tercera instancia llevamos a cabo la implementación de la planificación. La misma estuvo llena de expectativas, de temores, de incertidumbre, un sinfín de emociones. La experiencia en ellas fue enteramente enriquecedora, pudimos poner en juego nuestros desempeños como futuras docentes y la capacidad de afrontar situaciones que nos alejaban de lo planificado, realizando modificaciones en las actividades propuestas buscando siempre la mejor manera de acercar las mismas a los alumnos. Otra cuestión que queremos destacar es la experiencia de incorporar materiales didácticos en la clase de matemática, refiriéndonos tanto a los recursos como a los materiales que nombramos en el apartado 2.12, ya que estos abren nuevas maneras de relacionarse con el conocimiento en general y enfatizan el proceso de razonamiento.

La última instancia de este proceso fue la elaboración de este informe, en el cual se hizo un análisis de las etapas antes mencionadas. Esto nos permitió reflexionar acerca de si los objetivos propuestos para nuestras prácticas se llevaron a cabo, en esto contribuyó el análisis de la problemática.

Queremos destacar la importancia de realizar estas prácticas porque las mismas nos acercan al futuro escenario que nos espera como docentes. Si bien tenemos mucho que aprender y corregir, creemos que esta experiencia nos marca el camino a seguir.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Bishop, A. (1999) *Enculturación Matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós. Barcelona – Buenos Aires – México

- Gvirtz, S. & Palamidessi, M. (2008) *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Aique. Buenos Aires.

- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba (2010) *La evaluación de los aprendizajes en secundaria*. Documento de apoyo curricular. Disponible en: http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/Capac%20Nivel%20Secundario/Documento%20Evaluacion%20Secundaria%2021-10-11.pdf

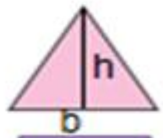
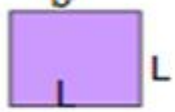
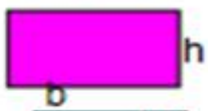
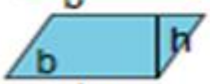
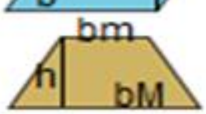
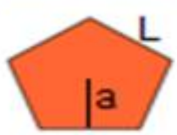
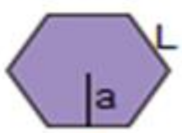
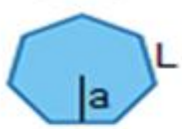
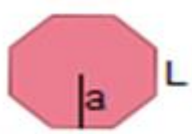
- Ministerio de Educación del Gobierno de la Provincia de Córdoba (2011) *Diseño Curricular para el Ciclo Básico 2011-2015*. Disponible en: http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/EducacionSecundaria/LISTO%20PDF/TOMO%202%20Ciclo%20Basico%20de%20la%20Educacion%20Secundaria%20web%208-2-11.pdf

- Skovmose, O. (2000) Escenarios de investigación. *Revista EMA,*6(1), p: 3-26.

6. ANEXOS

Anexo 1: Repaso de área de polígonos que se planificó pero que no se desarrolló durante nuestras prácticas**.**

Repaso de como calcular el área de algunas figuras geométricas. Para eso retomamos el afiche antes trabajado donde teníamos completada la primera y segunda columna. Lo pegamos en el pizarrón y les pedimos a los alumnos que tengan la fotocopia que se corresponde al mismo sobre los bancos para proceder al llenado de la columna restante entre todos.

Figura geométrica	Nombre	Area
	Triángulo	
	Cuadrado	
	Rectángulo	
	Paralelogramo	
	Trapecio	
	Pentágono	
	Hexágono	
	Heptágono	
	Octágono	
	Círculo	

Como ellos ya han trabajado el tema “área de figuras geométricas” buscamos con esto refrescar sus conocimientos, ya que para abordar el tema “volumen de cuerpos geométricos” necesitamos que tengan bien presente el área correspondiente a cada figura.

Empezaremos preguntado el área del triángulo, del cuadrado y del rectángulo, consideramos como un hecho que los alumnos las recordaran sin dificultad. Luego continuaremos preguntando el área de un paralelogramo. Sino la recuerdan tomaremos la figura que representa al mismo y recortaremos una de sus puntas, como se muestra en a figura nº1, para luego unirla con cinta con la otra punta. Este proceso es el que se muestra a continuación:

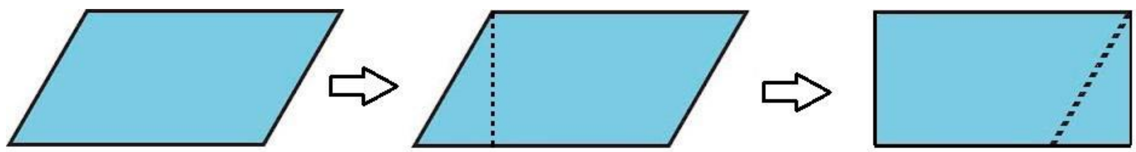


Figura nº1

Como se puede ver en la imagen se obtuvo un rectángulo por lo que concluiremos diciendo que el área de un paralelogramo es la misma que la del rectángulo que quedo formado. Luego marcaremos en el afiche la altura del paralelogramo para evitar confusiones.

Procederemos preguntando el área del trapecio. Sino la recuerdan tomaremos dos figuras iguales que representan al mismo trapecio y las uniremos como se muestra en la figura nº2

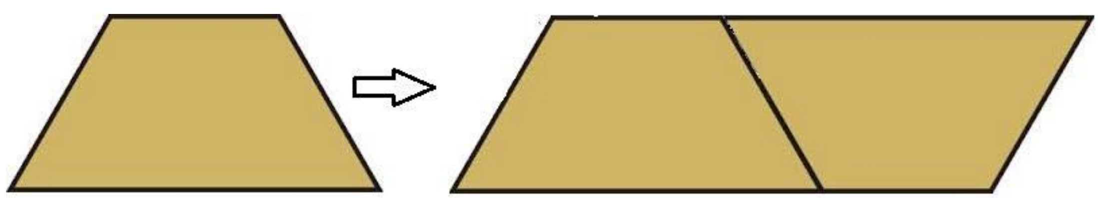


Figura nº2

Como se puede visualizar en la imagen se obtuvo un paralelogramo por lo que concluiremos diciendo que el área de un trapecio es igual a el área de un paralelogramo divido dos. Se dividió por dos porque se utilizaron dos figuras iguales que representaban al trapecio.

Luego, preguntaremos si recuerdan el área del pentágono. En caso de no ser esto un hecho triangularemos la figura en partes iguales, las recortaremos y las pegaremos como se muestra en la figura nº3

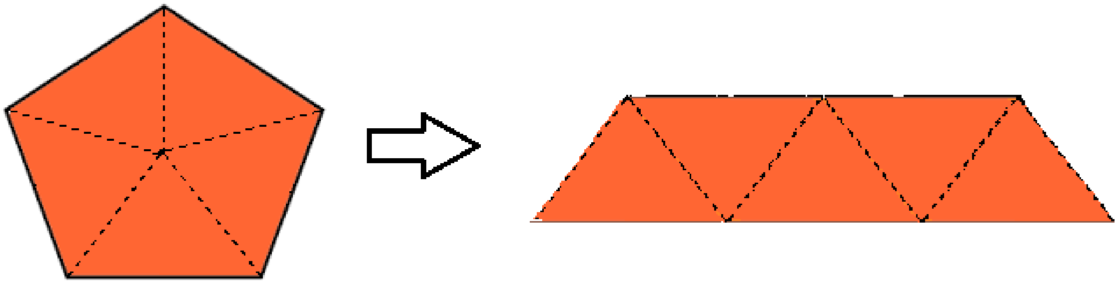


Figura nº3

Como se puede ver en la imagen se obtuvo un trapecio por lo que diremos que el área de un pentágono es la misma que la del trapecio que quedo formado. Luego escribiremos la fórmula para calcular el área de ese trapecio en el pizarrón y les haremos notar que la altura del mismo se corresponde con la apotema del pentágono, mientras que la suma de las bases del trapecio es igual al perímetro de pentágono. De esta forma remplazando los datos obtendremos que:

$$\text{área del pentágono} = \frac{(apotema\ \times perimetro)}{2}$$

Posteriormente, preguntaremos si recuerdan el área del hexágono. Sino la recuerdan triangularemos la figura en partes iguales, las recortaremos y las pegaremos como se muestra en la figura nº4

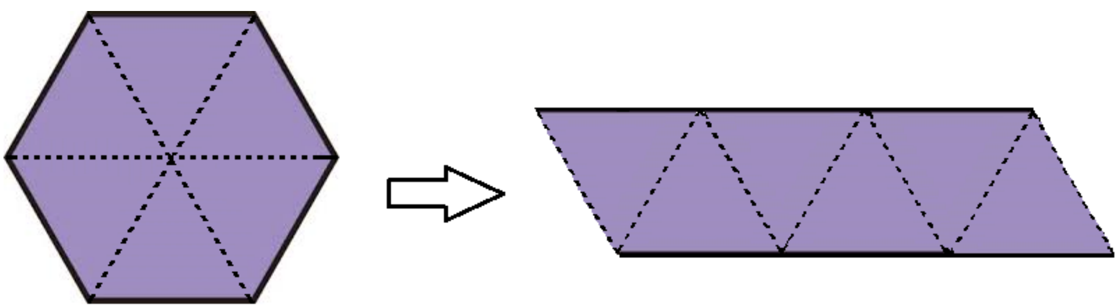


Figura nª4

Como se puede ver en la imagen se obtuvo un paralelogramo por lo que diremos que el área de un hexágono es la misma que la del paralelogramo que quedo formado.

Se escribirá en el pizarrón la fórmula para calcular el área del paralelogramo y, de la misma manera que antes, se les hará notar que su altura se corresponde con la apotema del hexágono, mientras que la base del paralelogramo se corresponde con la mitad del perímetro del hexágono. Por lo que remplazando los datos obtendremos que:

$$\acute{a}rea\ del\ hex\acute{a}gono = \frac{(apotema\ \times perimetro)}{2}$$

Posteriormente, para el área del heptágono y octógono, le haremos notar que es lo mismo que se hizo anteriormente para el pentágono y hexágono respectivamente. Pues para el heptágono como se obtiene una cantidad impar de triángulos, al triangularlo, se llega nuevamente al trapecio. Mientras que para el octógono, como se obtiene una cantidad par de triángulos se llega a un paralelogramo. Concluyendo entonces que el área de ambos es $(apotema\ \times perimetro)/2$. Mas generalmente para calcular el área de cualquier polígono regular se utiliza esa fórmula.

Por último, se preguntara si alguien recuerda cómo se calcula el área de un círculo, a lo que se espera que contesten que sí y digan de manera correcta la fórmula para calcular dicha área. En el caso de que nadie logre recordarla se les pedirá que revisen sus carpetas y busquen algún ejercicio que hayan resuelto con anterioridad en donde necesitaron utilizar dicha fórmula. Por lo visto en las observaciones, los alumnos deberían tener resueltos en sus carpetas ejercicios de ese tipo. Si todavía no logran recordar la fórmula seremos nosotras quienes se las digamos. Consideramos que explicar en profundidad por qué el área del círculo es $\pi\ \times r^2$ nos demandaría mucho tiempo. Por lo tanto decidimos hacerlo de esta forma para poder avanzar hacia el tema de volumen de cuerpos que es el tema de nuestro interés.

Anexo 2: Trabajos prácticos realizados por los alumnos

Trabajo práctico

Nombre y apellido: ....

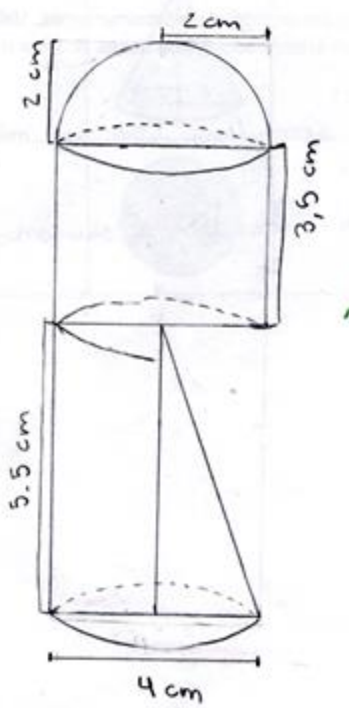
Objeto recibido: ....Desodorante...

Observación: Será importante que dejen registrado en la hoja todos los procedimientos que realizaron así como los datos que fueron extrayendo.

1) Decidan en el grupo qué cuerpos podrían representar, de la mejor manera, al objeto que les entregaron.

- La mitad de una esfera
- Un cilindro.
- La mitad de otro cilindro
- La mitad de un cono.

2) Realicen un dibujo que modele el objeto, utilizando los cuerpos geométricos antes elegidos.



Perfecto el dibujo

DIAMETRO = 4 cm
RADIO = 2 cm
ALTO = 2 cm

V= media esfera

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

$V = \frac{4.3,14.(2 cm)^3}{3}$

$V = \frac{4 . 3,14 . 8 cm^3}{3}$

Cuidado con las unidades!.

$V = \frac{100,48 cm^3}{3}$

$V = 33,49 : 2$

$\boxed{V = 16,745 = 16,7}$ aproximando con la precisión de la regla

V= Cilindro

ALTURA = 3,5 cm
DIAMETRO = 4 cm
RADIO = 2 cm

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

$V = 3,14 .(2 cm)^2 . 3,5 cm$

$V = 3,14 . 4 cm^2 . 3,5 cm$

$\boxed{V = 43,96 cm^3}$

ALTURA = 5,5 cm
DIAMETRO = 4 cm
RADIO = 2 cm

V = medio cilindro

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

$V = 3,14 . (2 cm)^2 . 5,5 cm$

$V = 3,14 . 4 cm^2 . 5,5 cm$

$V = 69,08 cm^3 : 2$

Cuidado con las unidades

$\boxed{V = 34,54 cm^3}$

V = medio Cono

Es igual al volumen del medio cilindro dividido en 3.

$V = 34,54 cm^3 : 3$

$\boxed{V = 11,51 cm^3}$

VOLUMEN DEL CUERPO =

$\boxed{106,71} cm^3$

Cuidado con las unidades.

$16,7 cm^3$
$+ 43,96 cm^3$
$34,54 cm^3$
$11,51 cm^3$

$\boxed{106,71} cm^3$

3) Estimen el volumen del objeto. Para ello pueden utilizar las fórmulas de los distintos cuerpos geométricos que estuvimos trabajando.

VOLUMEN = 106,71 cm^3.

4) A lo largo de toda la actividad han realizado estimaciones y aproximaciones. Valoren qué tan próximo a la realidad es el valor del volumen encontrado. ¿Qué cosas podrían mejorarse? La reflexión debe quedar escrita en la hoja.

Lo consideramos bastante aproximado, por que medimos con exactitud.

Pero podríamos calcular algunos huecos que no sabíamos como hacer.

¿Cuáles huecos?

Trabajo práctico

Nombre y apellido: ....

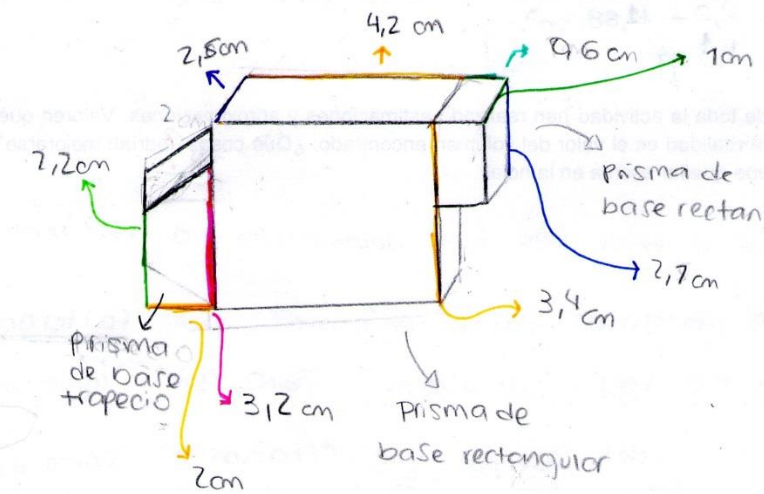
Objeto recibido: ....batería...............................

Observación: Será importante que dejen registrado en la hoja todos los procedimientos que realizaron así como los datos que fueron extrayendo.

1) Decidan en el grupo qué cuerpos podrían representar, de la mejor manera, al objeto que les entregaron.

- 2 prismas de base rectangular ✓
- Prisma de base un trapecio. ✓

2) Realicen un dibujo que modele el objeto, utilizando los cuerpos geométricos antes elegidos.



Perfecto el dibujo!

3) Estimen el volumen del objeto. Para ello pueden utilizar las fórmulas de los distintos cuerpos geométricos que estuvimos trabajando.

Prisma de base trapesio	Prisma pequeño	Pris grande
11,88 cm³	vol: 1,26 cm³	35,7 cm³

P.P= $1cm \cdot 0,6cm = 0,6cm^2$

$0,6cm^2 \cdot 2,1cm = \boxed{1,26cm^3}$

P.G Se coloca $2,5cm \cdot 3,4cm \cdot 4,2cm = 35,7\ cm^3$

$2,50\ cm \cdot 3,40\ cm = 8,5\ cm^2 \cdot 4,2cm = 35,7\ cm^3$

guarda como escribe porque no es lo mismo

P.T 8

$3,2cm + 2,2cm = 5,4cm^2 \cdot 2,2 = 11,88$

$5,4cm^2 \cdot 2,2 = 11,88\ cm^3$

h: 2,2.

$$\begin{array}{r} 11,88\ cm^3 \\ +\ 1,26\ cm^3 \\ +\ 35,7\ cm^3 \\ \hline \boxed{48,84\ cm^3} \end{array}$$

4) A lo largo de toda la actividad han realizado estimaciones y aproximaciones. Valoren qué tan próximo a la realidad es el valor del volumen encontrado. ¿Qué cosas podrían mejorarse? La reflexión debe quedar escrita en la hoja.

Para nosotras el valor fue muy aproximado a la realidad anque habia algunas partes mínimas que faltaban en el cuerpo y no las calculamos sino que le aproximamos dependiendo el volúmen del cuerpo que estabamos sacando, eso podria mejorarse.

En la medición no tuvimos ningun problema importante.

las puntas redondeadas, los bordes que sobresalen y puntas.

Trabajo práctico

Nombre y apellido: ....

Objeto recibido: ...Tinta...para...sellos...

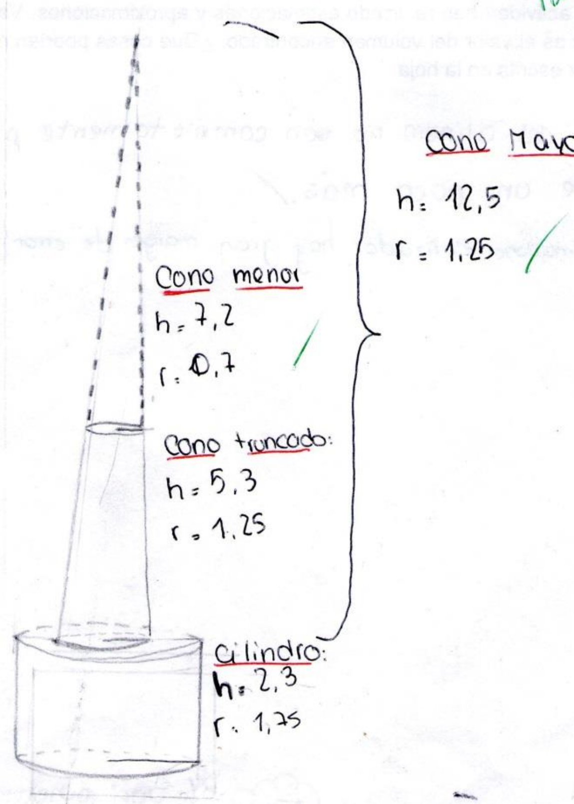
Observación: Será importante que dejen registrado en la hoja todos los procedimientos que realizaron así como los datos que fueron extrayendo.

1) Decidan en el grupo qué cuerpos podrían representar, de la mejor manera, al objeto que les entregaron.

Cono y Cilindro ✓
Truncado

2) Realicen un dibujo que modele el objeto, utilizando los cuerpos geométricos antes elegidos.

Perfecto el dibujo.



3) Estimen el volumen del objeto. Para ello pueden utilizar las fórmulas de los distintos cuerpos geométricos que estuvimos trabajando.

Volumen del cono Mayor:	Cono menor	Volumen del cono truncado	Volumen del cilindro:
$V = \frac{\pi . r^2 . h}{3}$	$V = \frac{\pi . r^2 . h}{3}$	19,7 cm³ − 4,0 cm³	$V = \pi . r^2 . h$ coloquen las unidades
$V = \frac{3{,}14 . 1{,}5 . 12{,}5}{3}$ coloquen las unidades!	$V = \frac{3{,}14 . 0{,}49 . 7{,}2}{3}$	$\boxed{15{,}7}$ cm³	$V = 3{,}14 . 3{,}07 . 2{,}3$
$V = \frac{58{,}9}{3}$ cuidado no redondeen Tanto!	$V = \frac{11{,}08}{3}$	20,44 cm³ − 3,69 cm³ = 16,75 cm³.	$V = \boxed{22{,}18}$ cm³
$V = \boxed{19{,}7}$ cm³	$V = \boxed{4}$ cm³ no redondeen Tanto.		22,12 cm³.
20,44 cm³	3,69 cm³		

Volumen total de la figura.

22,18 cm³
\+ 15,70 cm³
37,88 cm³

22,12 cm³
\+ 16,75 cm³
38,87 cm³.

Rta: El volumen del objeto es 37,88 cm³. 38,87 cm³.

4) A lo largo de toda la actividad han realizado estimaciones y aproximaciones. Valoren qué tan próximo a la realidad es el valor del volumen encontrado. ¿Qué cosas podrían mejorarse? La reflexión debe quedar escrita en la hoja.

Las bases del cilindro no son completamente planas, seguro que el volumen mide un poco más.

En las aproximaciones realizadas hay gran margen de error en el cálculo.

FIN

Trabajo práctico

Nombre y apellido: ....

Objeto recibido: ..Cilindro, vinagrero..

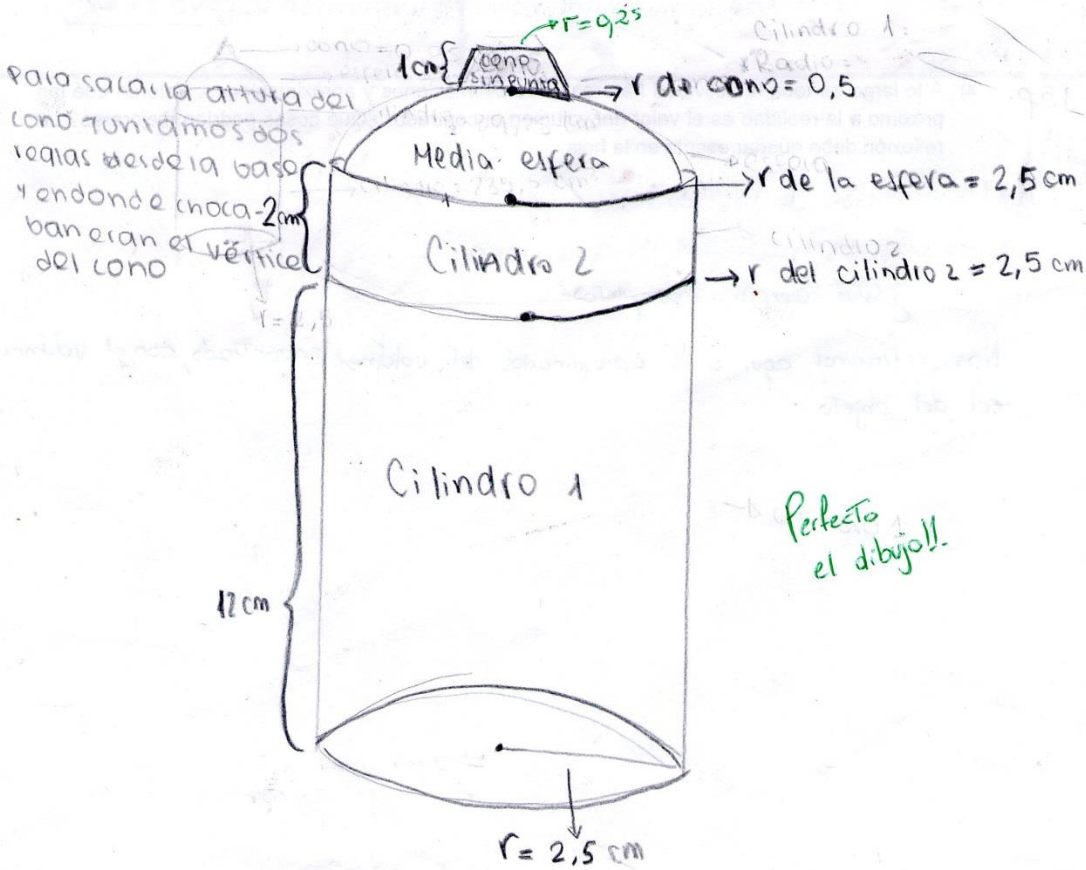
Observación: Será importante que dejen registrado en la hoja todos los procedimientos que realizaron así como los datos que fueron extrayendo.

1) Decidan en el grupo qué cuerpos podrían representar, de la mejor manera, al objeto que les entregaron.

Dos cilindros, media esfera y un cono sin la punta

$\underbrace{\text{cono sin la punta}}_{\text{cono Truncado}}$

2) Realicen un dibujo que modele el objeto, utilizando los cuerpos geométricos antes elegidos.



3) Estimen el volumen del objeto. Para ello pueden utilizar las fórmulas de los distintos cuerpos geométricos que estuvimos trabajando.

$V_1 = \pi \cdot r^2 \cdot H$

$3,14 \cdot 2,5^2 \cdot 12 = \boxed{235,5\ cm^3}$

coloquen las unidades

$V_2 = \pi \cdot r^2 \cdot h$

$3,14 \cdot 2,5^2 \cdot 2 = \boxed{39,25\ cm^3}$

Coloquen las unidades

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

$= \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 2,5^3}{3} = 65,42\ cm^3$ = volumen de toda la esfera

coloquen las unidades

como tenemos la mitad lo dividimos por 2

$65,42 : 2 = \boxed{32,71\ cm^3}$

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

$\frac{3,14 \cdot 0,5^2 \cdot 4}{3} = 1,05\ cm^3$

coloquen unidades

cono menos la punta = 1,05 - 0,70 = $\boxed{0,85}\ cm^3$

$V = \pi \cdot 1^2 \cdot h$

$\frac{3,14 \cdot 0,25 \cdot 3}{3} = 0,20\ cm^3$

volumen total del cuerpo

235,5

$32,71\ cm^3$

$+ 0,85\ cm^3$

$39,25\ cm^3$

$= 308,31\ cm^3$

El volumen es $\boxed{308,31\ cm^3}$

4) A lo largo de toda la actividad han realizado estimaciones y aproximaciones. Valoren qué tan próximo a la realidad es el valor del volumen encontrado. ¿Qué cosas podrían mejorarse? La reflexión debe quedar escrita en la hoja.

* la presición de las medidas
* los cuerpos incompletos que tiene

¿Qué cuerpos incompletos?

Nos referimos aquí a la aproximación del volúmen encontrado, con el volúmen real del objeto.

Trabajo práctico

Nombre y apellido: ...

Objeto recibido: ...salera...

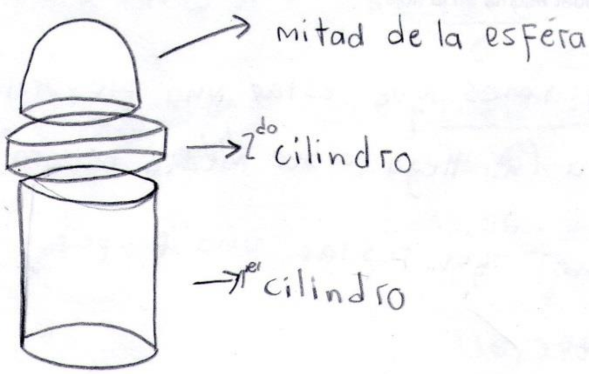
Observación: Será importante que dejen registrado en la hoja todos los procedimientos que realizaron así como los datos que fueron extrayendo.

1) Decidan en el grupo qué cuerpos podrían representar, de la mejor manera, al objeto que les entregaron.

2 cilindros y la mitad de 1 esfera.

2) Realicen un dibujo que modele el objeto, utilizando los cuerpos geométricos antes elegidos.

Perfecto Dibujo!



1er cilindro = H = 5,6cm Diametro : 4,2 cm radio = 2,1 cm

2do cilindro = h = 1,2 cm Diametro = 5 cm radio = 2,5 cm

Media esfera = h = 2 cm Diametro = 4,2 cm radio = 2,1 cm

(3)_ Volumen cilindro chico $= \pi \cdot r^2 \cdot h$

$= 3{,}14 \cdot 2{,}5^2\, cm^2 \cdot 1{,}2\, cm$

$= 3{,}14 \cdot 6{,}25\, cm^2 \cdot 1{,}2\, cm$

$= 19{,}625\, cm^2 \cdot 1{,}2\, cm$

$\boxed{\text{Volumen cilindro chico} = 23{,}55\ cm^3}$

Volumen mitad de esfera $= \dfrac{4\pi \cdot r^3}{6}$

Cuidado con los unidades!

$= \dfrac{4 \cdot 3{,}14 \cdot 2{,}1^3\, cm^3}{6}$

$= \dfrac{12{,}56 \cdot 9{,}261\, cm^3}{6}$

$= \dfrac{116{,}31816\ cm^3}{6}$

Vol $\boxed{\text{Volumen mitad esfera} = 19{,}38636\ cm^3}$

Volumen total = Vol cilindro grande + volumen cilindro chico + vol mitad esfera

$= 77{,}54544\, cm^3 + 23{,}55\, cm^3 + 19{,}38636\, cm^3$

$\boxed{\text{Volumen total} = 120{,}4818\ cm^3}$

3) Estimen el volumen del objeto. Para ello pueden utilizar las fórmulas de los distintos cuerpos geométricos que estuvimos trabajando.

Vol del cilindro grande $= \pi \cdot r^2 \cdot h$

$= 3{,}14 \cdot 2{,}1^2 cm^2 \cdot 5{,}6\ cm$

$= 3{,}14 \cdot 4{,}41 cm^2 \cdot 5{,}6\ cm$

$= 13{,}8474 cm^2 \cdot 5{,}6\ cm$

$\boxed{\text{Vol cilindro grande} = 77{,}54544\ cm^3}$

4) A lo largo de toda la actividad han realizado estimaciones y aproximaciones. Valoren qué tan próximo a la realidad es el valor del volumen encontrado. ¿Qué cosas podrían mejorarse? La reflexión debe quedar escrita en la hoja.

- Le tendriamos que restar una proporción de la media esfera (no llega a ser media esfera). Y también le tendriamos que restar una proporción del cilindro grande.

Trabajo práctico

Nombre y apellido: ....

Objeto recibido: ...Taza...

Observación: Será importante que dejen registrado en la hoja todos los procedimientos que realizaron así como los datos que fueron extrayendo.

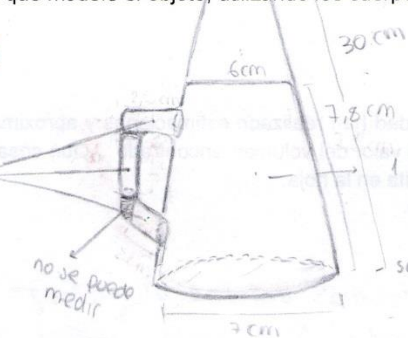
1) Decidan en el grupo qué cuerpos podrían representar, de la mejor manera, al objeto que les entregaron.

3 cilindros ✓
y
1 cono trunco ✓

2) Realicen un dibujo que modele el objeto, utilizando los cuerpos geométricos antes elegidos.

Perfecto!!

3 cilindros



1 cono trunco
↓
sacamos con escuadra y regla estimando la altura del cono. ✓

Para medir los 3 cilindros usamos la regla. Usamos la regla para sacar la altura de estos tres y sacamos el diametro de uno, ya que estimamos que es el mismo en los tres. ✓

$\frac{\pi \times (3,5cm)^2 \times 30cm}{3} - \frac{\pi \times (3cm)^2 \times 22,2cm}{3}$ ✓

$384,4cm^3 - 209,1cm^3$ ✓

$\boxed{175,6 \; cm^3}$ ✓

$\pi \times r^2 \times h$

$3,14 \times (0,5cm)^2 \times 2,5cm$ ✓

$3,14 \times 0,25cm^2 \times 2,5cm$ ✓

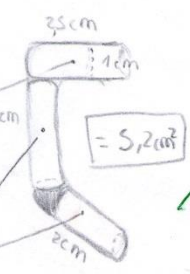
$\boxed{2 \; cm^3}$ $1,96 \; cm^3$

no aproxime tanto

$3,14 \times 0,25cm^2 \times 2cm$

$\boxed{1,6 \; cm^3} \times 2 = \boxed{3,2 \; cm^3}$

$1,57cm^3$ ✓ $3,14 \; cm^3$ ✓



$\boxed{= 5,2cm^3}$ ✓

$175,6 \; cm^3$
$+ \; 5,2 \; cm^3$
$180,8 \; cm^3$ ✓

3) Estimen el volumen del objeto. Para ello pueden utilizar las fórmulas de los distintos cuerpos geométricos que estuvimos trabajando.

fórmulas ←

$\boxed{\text{El volumen del objeto es } 180{,}8 \text{ cm}^3}$

Perfecto

4) A lo largo de toda la actividad han realizado estimaciones y aproximaciones. Valoren qué tan próximo a la realidad es el valor del volumen encontrado. ¿Qué cosas podrían mejorarse? La reflexión debe quedar escrita en la hoja.

Los valores que obtuvimos durante el trabajo fueron suficiente-mente sercanos a los reales. Podriamos haber usado una regla que llegase a mayores unidades de medida. ✓

Podria mejorarse si se hubiera podido medi la pequeña parte del cilindro que se omitió.

Trabajo práctico

Nombre y apellido: ....

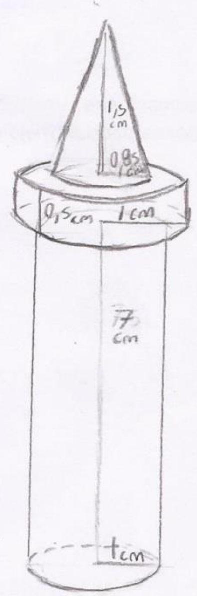
Objeto recibido: ....Soldadura Gumetal..

Observación: Será importante que dejen registrado en la hoja todos los procedimientos que realizaron así como los datos que fueron extrayendo.

1) Decidan en el grupo qué cuerpos podrían representar, de la mejor manera, al objeto que les entregaron.

Un cilindro para el recipiente, y otro cilindro y un cono para la tapa ✓

2) Realicen un dibujo que modele el objeto, utilizando los cuerpos geométricos antes elegidos.



✓

3) Estimen el volumen del objeto. Para ello pueden utilizar las fórmulas de los distintos cuerpos geométricos que estuvimos trabajando.

Recipiente $= \pi . r^2 . h$

$= 3,14 . 1cm^2 . 7cm$

$= 3,14 cm^2 . 7cm$

V Recipiente $= 21,98 cm^3$ ✓

V. Pico = V. del cono + V. del cilindro

$= \frac{\pi . r^2 . h}{3} + \pi . r^2 . h$

$= \frac{3,14 . 0,7225 cm^2 . 1,5cm}{3} + 3,14 . 1cm^2 . 0,5cm$

$= \frac{3,4029375 cm^3}{3} + 1,57 cm^3$ ✓

$= 1,1343125 cm^3 + 1,57 cm^3$ ✓

V. Pico $= 2,704325 cm^3$ ✓

V. Recipiente + V. Pico = V. Objeto ✓

$21,98 cm^3 + 2,704325 cm^3 = 24,684325 cm^3$

Recuerde redondear a dos decimales.

4) A lo largo de toda la actividad han realizado estimaciones y aproximaciones. Valoren qué tan próximo a la realidad es el valor del volumen encontrado. ¿Qué cosas podrían mejorarse? La reflexión debe quedar escrita en la hoja.

Hubiera sido más prisiso si hubiéramos contado con las medidas exactas, además, el cilindro en el pico se asemeja más a un Prisma con un dodecágono como base ~~regular~~ que a un cilindro, y la punta del cono no está completa; es ligeramente redondeada.

Trabajo práctico

Nombre y apellido: ....

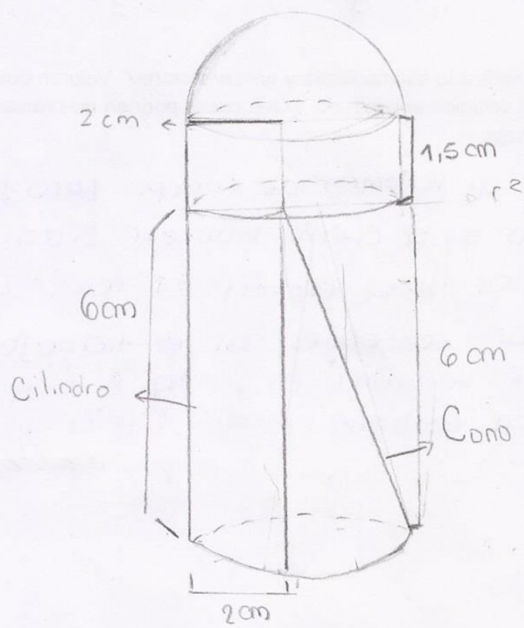
Objeto recibido: un derodorante

Observación: Será importante que dejen registrado en la hoja todos los procedimientos que realizaron así como los datos que fueron extrayendo.

1) Decidan en el grupo qué cuerpos podrían representar, de la mejor manera, al objeto que les entregaron.

contiene : la mitad de un cono y la mitad de un cilindro desde la Base. y la tapa en su parte superior es una esfera y en la parte inferior de ella hay un cilindro

2) Realicen un dibujo que modele el objeto, utilizando los cuerpos geométricos antes elegidos.



• Cilindro y cono comparten la misma altura

Altura cilindro desde la base: 6 cm.
Altura de mini cilindro 1,5 cm
Radio Esfera = Base del Cilindro y cono q 2 cm
mini cilindro.

3) Estimen el volumen del objeto. Para ello pueden utilizar las fórmulas de los distintos cuerpos geométricos que estuvimos trabajando.

volumen (total) = 102,57 cm³ ✓

volumen cono.

12,56 cm³
+ 37,68 cm³
+ 18,84 cm³ + 33,49 = 102,57 cm³

$$\frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{3} = \frac{3{,}14 \cdot 2^2_{cm^2}\ 6\ cm}{3} \quad \text{Volumen} = \frac{25{,}12\ cm^3}{2} = 12{,}56\ cm^3$$ ✓

volumen Cilindro

$\pi \cdot r^2 \cdot h$ = 3,14 : 2^2 cm 6 cm = 76,36 cm³ : 2 = 37,68 cm³ ✓

Cilindro mini

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

3,14 . $2^2_{cm^2}$ 1,5 cm = 18,84 cm³ ✓

volumen Esfera

$$\frac{\pi \cdot r^3 \cdot 4}{3} \quad \frac{3{,}14 \cdot 2^3_{cm^3}\ 4}{3} = 33{,}49\ cm^3$$ ✓

4) A lo largo de toda la actividad han realizado estimaciones y aproximaciones. Valoren qué tan próximo a la realidad es el valor del volumen encontrado. ¿Qué cosas podrían mejorarse? La reflexión debe quedar escrita en la hoja.

NOS hacercamos Bastante al volumen de cuerpo pero se podría haber Perfeccionado si el cuerpo hubiese sido regular utilizando otros elementos mas específicos como una cinta de costura. estamos conformes con el trabajo el cono de nuestro cuerpo ~~poliedro~~ no termina* en punta sino que termina en cilindro también contiene media Esfera y un cilindro pequeño.

*¿No será vértice?

No es poliedro porque hay cuerpos redondos.