

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Carrera de Matemáticas y Física

“GUÍA DIDÁCTICA PARA PRISMAS Y PIRÁMIDES RECTOS EN GEOMETRÍA PLANA PARA LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA.”

Trabajo de titulación previo a la obtención
del Título de Licenciada en Ciencias de la
Educación en Matemáticas y Física.

AUTORAS:

DAYSÍ MARITZA MOROCHO FAREZ

Cl: 0105344584

MARÍA ALEXANDRA MOGROVEJO ROMÁN

Cl: 1103218341

DIRECTOR:

ING. FABIÁN EUGENIO BRAVO GUERRERO

Cl: 0101654861

**Cuenca-Ecuador
2017**



RESUMEN

El presente trabajo que se realizó en la Universidad de Cuenca Facultad de Filosofía en la carrera de Matemáticas y Física, trata sobre la difícil comprensión en Geometría en el tema de prismas y pirámides rectos.

Para este trabajo se tomaron en cuenta técnicas como la entrevista, la encuesta y la revisión documentaria, los cuales aportaron de forma significativa a la obtención de resultados, que permitió visualizar que el 54,55% de los estudiantes tienen bajo rendimiento académico en la asignatura de Geometría en el tema mencionado, debido a que los temas tridimensionales son planteados en dos dimensiones.

Los objetivos planteados son: optimizar la comprensión del tema de prismas y pirámides rectos por parte de los estudiantes con la aplicación de una guía para el docente y material didáctico con figuras tridimensionales.

Para lograrlo se ha elaborado una guía didáctica para el docente que consta de ocho clases además contará con el apoyo de material didáctico, prácticas experimentales y recursos tecnológicos.

La guía didáctica está fundamentada en las teorías constructivistas y cognitivistas de Bruner, quien propone que el aprendizaje es más significativo y útil si los estudiantes aprenden a través de la acción, es decir adquieren nuevos conocimientos a partir de aprendizajes previos.

Con este enfoque se pretende inducir la participación activa del estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje y de esta forma el deducirá por sí mismo los conceptos,



los procedimientos, las fórmulas, organizándolos para incorporarlos a su esquema cognitivo, con actividades lúdicas y problemas de la vida real.

PALABRAS CLAVE:

Geometría, Constructivismo, Cognitivismo, Prisma, Pirámides, Guía didáctica, Aprendizaje Significativo, Lúdico



ABSTRACT

This study was carried out at the Department of Mathematics and Physics of the School of Philosophy, University of Cuenca. This work is about the challenging understanding of the subject of prisms and straight pyramids in geometry.

In order to conduct this study, several techniques like interviews, surveys, and document revision were taken into account. All of them were carefully applied to obtain accurate results. Those results indicate that 54.55% of the students feature low academic performance in the subject previously mentioned because three-dimensional topics are considered in two dimensions.

The objectives is to enhance the students' understanding of prisms and pyramids by using a handbook for teachers as well as teaching materials with three-dimensional figures, so that the student can see, feel, and use them.

Therefore, a teaching handbook was produced for teachers, which is designed with in eight classes in a systematic way. It is necessary the support of teaching materials, experimental practices and the use of technological resources.

The teaching handbook is based on the constructivist and cognitivist theories of Bruner, who states that learning is more meaningful and useful when students learn through action; in this way, they can acquire new knowledge from previous learning.

Through this approach, the purpose is to persuade the students to participate actively in the teaching-learning process. It is expected that the students can deduce by



themselves concepts, procedures, and formulas by organizing them to include them into their cognitive systems with playful activities and problems related to real life.

KEYWORDS:

Geometry, constructivism, cognitivism, prism, pyramids, teaching handbook, meaningful learning, playful.



Contenido

RESUMEN	2
ABSTRACT	4
1.1 La difícil comprensión de la asignatura Geometría plana y del espacio, en el tema de prismas y pirámides rectos.....	17
1.2 El aprendizaje basado en las teorías constructivistas y cognitivistas	21
1.3 La guía didáctica	26
1.3.1 Recursos didácticos.....	28
1.3.2 Estrategias metodológicas	29
1.3.3 Evaluación	30
Capítulo II.....	31
Metodología y Análisis de datos	31
Tipo de investigación	31
Población	31
Técnicas.....	32
Instrumentos	33
Análisis de resultados	33
Capítulo III	53
Propuesta.....	53
Plan de la propuesta	54
Validación de la propuesta.....	58
Recomendaciones	61
Referencias.....	63
Anexos.....	67



Universidad de Cuenca
Cláusula de propiedad intelectual

María Alexandra Mogrovejo Román, autora del Trabajo de Titulación "Guía didáctica para prismas y pirámides rectos en geometría plana para la carrera de matemáticas y física.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 10 de octubre 2017

María Alexandra Mogrovejo Román

C.I: 1103218341

Cláusula de Propiedad Intelectual

Daysi Maritza Morocho Farez, autor/a del trabajo de titulación “GUÍA DIDÁCTICA PARA PRISMAS Y PIRÁMIDES RECTOS EN GEOMETRÍA PLANA PARA LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA.”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca 12 de diciembre de 2017



Daysi Maritza Morocho Farez

C.I: 0105344584

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

María Alexandra Mogrovejo Román en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Guía didáctica para prismas y pirámides rectos en geometría plana para la carrera de matemáticas y física.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca 24 de octubre de 2017



María Alexandra Mogrovejo Román

C.I: 1103218341

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

Daysi Maritza Morocho Farez en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "GUÍA DIDÁCTICA PARA PRISMAS Y PIRÁMIDES RECTOS EN GEOMETRÍA PLANA PARA LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA.", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca 12 de diciembre de 2017



Daysi Maritza Morocho Farez

C.I: 0105344584



Dedicatoria

A mi familia, mi esposo e hijos, que estuvieron dispuestos a aceptar el reto de dividir mi tiempo entre los estudios y el hogar, a ustedes que confiaron en mí, que cuando me veían desfallecer, me apoyaban y alentaban para mejorar, renovarme y continuar, a ustedes que con paciencia soportaban mis desvelos.

Queridos hijos les dedico este trabajo como muestra del inmenso amor que siento por cada uno de ustedes, confié en que mi esfuerzo y compromiso con mi formación y educación, influya en su preparación para la vida, por lo que sé que este logro alcanzado contribuirá en su autorrealización.

Ma. Alexandra



Agradecimiento

Expreso mi gratitud a mi Padre Celestial por las maravillosas experiencias que me ha permitido vivir y disfrutar, indudablemente esta es una de ellas.

Agradezco infinitamente a mis padres por su motivación e influencia, ellos me animaron para que alcance esta meta en mi vida.

A mi amado esposo, quien hizo posible que empiece y culmine este sueño, sin su guía y apoyo incondicional, no lo hubiera logrado.

A mis hijos Daniela, Carolina y Juan Francisco, ellos han sido la motivación e inspiración para cada día esforzarme y vencer los desafíos que se presentaban, ellos siempre estuvieron en los momentos cuando pensaba rendirme para darme su aliento y decirme ¡mami tu puedes!, los amo.

A mi compañera y amiga, Daysi, gracias por haber formado parte muy importante en este logro en mi carrera profesional, estoy consciente que sin tu compañía y apoyo me hubiera sido muy difícil concluir este reto.

Agradezco al Ingeniero Fabián Bravo, Director de Tesis, con su ayuda fue posible plasmar nuestras ideas y objetivos en este trabajo.

Agradezco a mis compañeros de aula, en especial a amigos que se quedarán siempre en mi memoria, Ritha, Erika, Luis, Omar, Gaby.

A cada uno de los docentes de la carrera quienes con su capacidad académica contribuyeron en mi formación profesional un eterno Dios les pague, porque la influencia de un buen maestro es lo que nos acompaña e impulsa toda la vida.

Ma. Alexandra.



Dedicatoria

A mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades. A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres María y Vicente por su apoyo, consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos difíciles. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos. A mis hermanos y sobrinos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

Daysi Morocho



Agradecimiento

Agradezco a mi familia, a mis padres y a mis hermanos, por su motivación y apoyo incondicional.

Agradezco al director de esta tesis, Ing. Fabián Bravo, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años.

Agradezco a mis amigos, que siempre me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles.

Agradezco a los profesores de forma especial por el interés mostrado por mi trabajo y las sugerencias recibidas de la Mg. Sonia Guzmán, con la que me encuentro en deuda por el ánimo infundido y la confianza depositada. También me gustaría agradecer la ayuda recibida del Ing. Xavier Gonzales.

Daysi Morocho



Introducción

En la Geometría del espacio, específicamente en el tema de sólidos, cuando se trabaja con elementos que son tridimensionales al representarlos mediante gráficos en solo dos dimensiones, se dificulta la enseñanza ya que se puede evidenciar confusión en los estudiantes debido a la distorsión del dibujo con relación a la percepción del sólido en la realidad. La Geometría es una de las ramas de las matemáticas más intuitiva, concreta y ligada a la realidad, es por ello que se ha visto la necesidad de facilitar estos conceptos y hacerlos más simples con la ayuda de una guía para el docente.

La guía didáctica para el docente en el tema de prismas y pirámides rectos, será un instrumento de ayuda para la enseñanza que brindará la oportunidad al docente de llegar al estudiante con nuevas perspectivas tanto visuales como táctiles y que a su vez motivará el aprendizaje de esta asignatura que para muchos es de difícil comprensión; así también se ha elaborado otro recurso adicional que consiste en un juego de material didáctico.

La guía didáctica cuenta con herramientas tecnológicas que brindarán soporte a los conceptos y definiciones de prismas y pirámides rectos como son los softwares educativos que permitirán visualizar en tres dimensiones pirámides, prismas, entre otros sólidos; además se ha hecho uso de la experimentación y el razonamiento lógico en el momento de la construcción del conocimiento, todo ello para fortalecer de mejor manera el aprendizaje en estos temas.

La motivación que nos llevó a elegir este tema es primeramente la afinidad con la asignatura, luego proponer una temática de forma atractiva que brinde al docente la



oportunidad de llegar al estudiante de una manera innovadora en donde éste sea el primer beneficiario de la propuesta



Capítulo I

1.1 La difícil comprensión de la asignatura Geometría plana y del espacio, en el tema de prismas y pirámides rectos.

Los conceptos geométricos han alcanzado un alto nivel de dificultad debido a la influencia del cálculo y el álgebra, antiguamente la geometría estaba enfocada en satisfacer las necesidades primordiales de los seres humanos tales como: construcciones, canalizaciones, distribuciones de terrenos, etc... Hoy en día la geometría antigua con la actual no son comparables debido a los avances de la ciencia y estudios matemáticos, por tal razón se hacen necesarias nuevas estrategias y metodologías para facilitar la acción docente y contribuir a la participación activa de los estudiantes en el aula de clase, para de esta manera lograr mejores resultados en su aprendizaje y comprensión.

La dificultad en la comprensión, se asocia con la incapacidad para entender un concepto o definición con solo una explicación. En la actualidad la dificultad en la comprensión de la asignatura de Geometría plana y del espacio, se hace más evidente en clase, cuando los recursos del docente son limitados, cuando no existe la debida manipulación de los sólidos por parte de los estudiantes, cuando la percepción de las figuras es compleja ya que se está trabajando en dos dimensiones figuras que deberían ser analizadas de forma tridimensional, y, además, cuando los ejemplos y ejercicios a desarrollar no son asociados con la problemática de la vida real.

Barrantes y Zapata (2008) destacan el hecho de que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría, los tiempos de la conceptualización son forzados, al punto que los conceptos abstractos son introducidos de manera muy temprana, lo que significa obviar la ejecución de actividades. La recomendación que hacen los autores es que en la

enseñanza-aprendizaje de la geometría los docentes deberían detenerse más en el mundo de las figuras, desarrollando para ello actividades interdisciplinarias, por ejemplo, con materias como el Arte. El incremento en el número de actividades en el laboratorio, donde se pongan a prueba los conceptos y propiedades de las figuras geométricas, así como el desarrollo de investigaciones y proyectos de estudios de dichas figuras, son acciones recomendadas por los autores. Se deben, así mismo, incorporar tareas de visualización, de estructuración y de las distintas representaciones de una figura en el plano, así como el debate sobre los nombres de las figuras y la relación entre la imagen real y el concepto.

El estudiante se encuentra en un proceso de aprendizaje, para que este aprendizaje sea efectivo debe existir un buen proceso de comprensión y solo así el estudiante estará capacitado para actuar de manera adecuada ante situaciones que todavía no han aparecido en su proceso de aprendizaje. Van (1990) ha demostrado que el aprendizaje puede revelar tendencias inadecuadas. De ello deduce que no es igual aprender que adquirir comprensión.

Al enseñar Geometría del Espacio, el proceso de comprensión del concepto subyacente a una representación plana se dificulta debido a que hay que recorrer dos pasos:

- 1.- Interpretación de la figura plana para convertirla en un objeto tridimensional.
- 2.- Interpretación de este objeto, para convertirlo en el concepto geométrico de estudio. (Gutiérrez, 1998)

Para el estudiante, es abstracto y complejo hablar de interpretación de figuras planas, un tema que tiene su punto de partida en la cultura misma, pues no es lo mismo la enseñanza de Geometría del Espacio aquí en nuestro medio que en otras culturas o países.



En el Ecuador se trata de facilitar las cosas al estudiante, no se dan espacios para el razonamiento y la reflexión, dos factores importantes en el desarrollo del aprendizaje; por otro lado, el docente puede llegar a confundir al estudiante si es que no hay la debida planificación de la clase y un material didáctico adecuado en torno al tema que se esté desarrollando en ese momento.

Desde la escuela se manejan conceptos en relación a la Geometría que distan mucho de la realidad, y a su vez se le enseña al estudiante a memorizar, siendo esto la causa de que estudiantes que cursan esta asignatura en la universidad tengan un bajo rendimiento académico e inclusive algunos de ellos no aprueben la asignatura.

Al respecto, Gamboa y Ballesterro (2010), desarrollaron un estudio para conocer la percepción de un grupo de estudiantes costarricenses de secundaria sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría, los resultados obtenidos evidenciaron que la enseñanza de la geometría se sustenta en un sistema tradicional de enseñanza que consiste en docentes presentando la teoría, desarrollando ejemplos y aportando los ejercicios que serán resueltos por los alumnos. En este sistema tradicional se hace énfasis en la aplicación de fórmulas y aspectos memorísticos, lo que conlleva a que actividades como visualizar, argumentar y justificar, no adquieran una función primordial durante el aprendizaje. A su vez, la geometría es concebida por los estudiantes como un conjunto de definiciones, fórmulas y teoremas completamente ajenas a su realidad y donde los ejemplos y ejercicios planteados no tienen relación alguna con su entorno, por ende, se le da una mínima importancia a esta ciencia. También se evidenció que los estudiantes consideran que para ejecutar adecuadamente las actividades geométricas se requiere básicamente emplear la calculadora, “tener capacidad para memorizar definiciones, fórmulas y teoremas, poseer



capacidad para entender los dibujos geométricos y realizar listas de ejercicios para desarrollar la habilidad práctica” (Gamboa & Ballester, 2010, pág. 125).

Guillén (2010), por su parte, destaca que detrás de las deficiencias en la enseñanza de la geometría se encuentra el tipo de formación que recibieron los propios docentes. El autor señala que los profesores, en su mayoría, no se sienten debidamente formados para promover experiencias de descubrimiento o para motivar hacia la exploración de los conceptos geométricos a través del uso de construcciones, en razón de que ellos mismos no experimentaron tales situaciones cuando fueron estudiantes. Los textos con los que se imparte la materia también son expuestos a la crítica del autor. Al respecto:

Los libros de texto que se ofrecen desde las diferentes editoriales no reflejan los cambios de enfoques sugeridos en algunos currículos ni otros resultados de la investigación relativos a procesos de enseñanza/aprendizaje de la geometría desde los sólidos. Tampoco proporcionan experiencias de descubrimiento para desarrollar la geometría de los sólidos ni centran la atención en los aspectos creativos de la materia (Guillén, 2010, pág. 145).

Los libros de textos y los profesores, señalan Barrantes y Zapata (2008), parten considerando erróneamente que los esquemas conceptuales son originados a partir de las definiciones y, por ende, en la resolución de problemas y actividades la definición es activada en la mente del estudiante; y, por tanto, se constituye en el elemento predominante del proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría. Todo ello trae consigo la incapacidad del estudiante para resolver situaciones cotidianas.

De ahí la importancia que en las aulas universitarias también se consoliden procesos de enseñanza de aprendizaje de la geometría que consideren el contexto real de los estudiantes. Barrantes & Blanco (2005), a partir de un estudio que se desarrolló con



estudiantes para profesores de Primaria de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura, establecieron una serie de concepciones que tienen los futuros maestros sobre la geometría y su enseñanza, entre las que se destacan el considerar a la geometría escolar como una materia difícil, que la metodología para enseñar la geometría implica explicar contenidos, realizar actividades, así como aclarar las dudas que se presenten. De gran importancia es que los futuros docentes destacan la conveniencia de emplear materiales en el proceso de enseñanza, pues estos ayudarían a concretizar. Revelador fue, así mismo, la opinión de que las actividades manipulativas o la construcción de figuras no son actividades matemáticas sino propias de otras áreas, como podría ser la plástica, y de que los ejercicios y problemas resultan más importantes que las tareas prácticas.

1.2 El aprendizaje basado en las teorías constructivistas y cognitivistas

En la actualidad se destacan diferentes teorías relacionadas con el aprendizaje. Para el presente trabajo se han tomado en cuenta las teorías: constructivista y cognitivista. La teoría cognitivista que se basa en el aprendizaje que se produce a partir de la propia experiencia del estudiante y la teoría constructivista que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental del individuo, que se desarrolla de manera interna, conforme el individuo obtiene información e interactúa con su entorno. (Santana, 2007)

Vygotsky, uno de los teóricos que más ha influido en las concepciones constructivistas actuales, desarrolló una teoría en la que los niños y el entorno social colaboran para desarrollar habilidades cognitivas, menciona que: el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, y que todas las funciones psicológicas tienen su origen en un marco interpersonal; también sugiere que la instrucción debe tener lugar en la zona de desarrollo próximo, la misma que distingue tres niveles de



conocimiento: la zona de desarrollo real o efectivo, que representa la mediación social ya internalizada por el sujeto, lo que el individuo hace de modo autónomo, sin ayuda o mediación de otro; la zona de desarrollo potencial, que representa lo que el individuo es capaz de hacer con ayuda de otras personas, y; la zona de desarrollo próximo, que representa la diferencia entre el desarrollo real del individuo y el desarrollo potencial (Blancos & Sandoval, 2014).

El constructivismo afirma que el conocimiento de la realidad es un proceso mental que se desarrolla internamente cuando se obtiene información y cuando se actúa con el entorno. La memorización de símbolos no implicaría un conocimiento real. El docente es quien genera situaciones ricas en posibilidades de aprendizaje, mas no quien transmite el conocimiento (Zubiría Remy, 2004).

El constructivismo busca: cimentar conocimientos a partir de tareas auténticas que son prácticas en el mundo real; consolidar un aprendizaje activo; generar la reflexión y la autonomía en el aprendizaje; lograr que el estudiante interactúe en su entorno; suscitar actividades colaborativas y constructivas (Vasconcellos & da Costa, 2004). De este modo, el estudiante construirá sus esquemas de conocimiento propios con sus experiencias educativas anteriores, esquemas que posibilitarán la interpretación de los nuevos conocimientos (Bruner, 2006).

El proceso de construcción del nuevo aprendizaje necesita una intensa actividad de naturaleza interna por parte del estudiante, que exige una actividad mental constructiva para establecer relaciones entre los nuevos aprendizajes y los ya disponibles en su estructura cognitiva.

Por su parte, con respecto al modelo pedagógico cognitivista, Jonassen (citado por Ertmer & Newby, 1993) afirma que:

Las teorías cognitivas se dedican a la conceptualización de los procesos del aprendizaje del estudiante y se ocupan de cómo la información es recibida, organizada, almacenada y localizada. El aprendizaje se vincula, no tanto con lo que los estudiantes hacen, sino con qué es lo que saben y cómo lo adquieren. La adquisición del conocimiento se describe como una actividad mental que implica una codificación interna y una estructuración por parte del estudiante. El estudiante es visto como un participante muy activo del proceso de aprendizaje.

Bruner afirma que los contenidos a ser aprendidos no deben ser siempre facilitados por el docente, sino que deben ser ellos los que descubran, construyan, analicen, sintetizen y desarrollen un razonamiento crítico, para ello se requiere que exista un rol activo por parte de los estudiantes; además propone que se debe enseñar empezando por la acción, una actividad que lleve al educando a descubrir un nuevo aprendizaje. En la práctica, Bruner plantea desafiar la curiosidad, la mente, el conocimiento, para que a través del interés por descubrir se construyan nuevos aprendizajes. En este proceso de construcción el educando elabora hipótesis en base a los conocimientos que posee. Así podemos definir el aprendizaje por descubrimiento como aquel que le permite al educando organizar la nueva información a través de lo que va descubriendo con su manipulación, con su percepción, en general con sus sentidos. En contraste con la enseñanza tradicional o transmisora del conocimiento, donde el docente pretende que la información sea simplemente recibida por los estudiantes y no permite que sea él, el autor de su propio conocimiento (Eleizalde, Nereida, Palomino, Reyna & Trujillo, 2010). El método que Bruner propone brinda la oportunidad a los estudiantes de desarrollar habilidades para solucionar problemas y para afrontar las dificultades de la vida.



Aprender por medio del descubrimiento consiste en obtener uno mismo los conocimientos. Descubrir no significa que el docente deje que los estudiantes trabajen solos, por el contrario el docente se convierte en el guía en este proceso de enseñanza - aprendizaje.

Además se plantea que uno de los objetivos de la enseñanza es conseguir que el estudiante adquiera la comprensión general de la estructura de un área de conocimiento, basándose en cuatro principios fundamentales que son: la motivación, la estructura, la secuencia y el reforzamiento, resaltando la importancia de la acción, del hacer, del descubrir a través de la ayuda del docente.

La motivación tiene relación con el deseo de aprender por parte del estudiante, por lo tanto, depende del docente mantener este deseo y fomentarlo. La estructuración significa que el docente es quien organiza lo que el estudiante va a aprender basándose en lo que previamente conoce; el docente es quien selecciona los métodos de enseñanza según las necesidades de sus estudiantes. La secuenciación, hace referencia al orden de las unidades y subunidades y también a la cronología con la que se presentan las diferentes asignaturas; y por último el reforzamiento, que hace referencia a los refuerzos que se deben utilizar en el aula, como los elogios, es importante tomar en cuenta el feedback o retroalimentación, es necesario que los estudiantes sean capaces de realizar una evaluación sobre su proceso de aprendizaje (Segarra, 2010). Todos estos principios buscan fomentar el desarrollo cognitivo del estudiante.

Para Bruner el aprendizaje es más significativo y útil si los estudiantes se centran en comprender la estructura de la asignatura que van a estudiar, cada asignatura tiene una estructura. La Geometría plana y del espacio también tiene su estructura, es decir, su



núcleo básico, ideas fundamentales y patrones a seguir. Lo importante es que el estudiante logre dominar esta estructura relacionando los conocimientos previos con los nuevos conocimientos adquiridos, para ello, Bruner considera que para captar la estructura de la información, los estudiantes deben ser activos investigadores. El docente es quien debe motivar el aprendizaje por medio de la exploración y la experimentación.

Las investigaciones realizadas sobre el aprendizaje y la enseñanza en un aula constructivista, propone cinco componentes para ayudar a los estudiantes que tienen dificultades en las áreas de matemáticas. A continuación se describen estas estrategias, según lo señalado por Confrey, citado en González & Criado (2009): primero, promover la autonomía y el compromiso de los alumnos con sus respuestas, ejemplo de esto podría ser cuestionar las respuestas de los estudiantes tanto las correctas como las erróneas; segundo, fomentar los procesos reflexivos de los alumnos, se podría pedir a los alumnos que replanteen el problema en sus propias palabras; tercero, preparar un historial de cada estudiante, en este caso el docente puede mencionar la forma en que el estudiante aborda los problemas, así como sus errores y puntos fuertes más comunes; cuarto, si el estudiante es incapaz de resolver un problema intervenga para negociar con él una posible solución, así, si el estudiante empieza a sentirse frustrado, se debería realizar preguntas directas orientadas al resultado; quinto, cuando el problema quede resuelto, revisar la solución con el estudiante, es decir animar a los estudiantes para que reflexionen en lo que hicieron y por qué; cada uno de estos elementos son de gran importancia en una clase por lo tanto serán tomados en cuenta en la propuesta.

El constructivismo y el cognitivismo, coinciden con la base de todos los movimientos de renovación pedagógica, ya que consideran al estudiante el centro de la enseñanza y

parte activa para la adquisición del conocimiento, de tal forma que los estudiantes alcancen un desarrollo holístico.

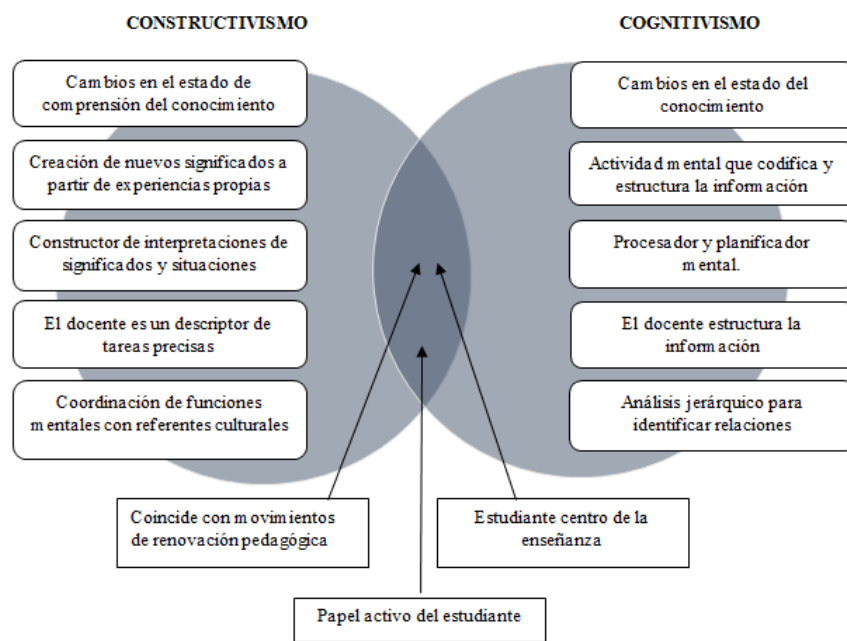


Figura 1. Coincidencias entre el constructivismo y el cognitivismo

1.3 La guía didáctica

La guía didáctica constituye para Martínez, citado en Aguilar (2004), un instrumento fundamental para la organización del trabajo del estudiante, su objetivo es recoger todas las orientaciones necesarias que le permitan al mismo integrar los elementos didácticos para el estudio de la Geometría Plana.

Esta herramienta servirá de ayuda al docente ya que consta de procedimientos, estrategias metodológicas, recursos didácticos, actividades que serán desarrolladas por el estudiante y así mismo contará con un proceso de evaluación.

Para facilitar la comprensión por parte de los estudiantes en distintas áreas del conocimiento, la guía didáctica es una herramienta práctica para el docente al momento



de impartir un tema específico. Se convierte en un recurso innovador en el estudio de la asignatura de Geometría plana y del espacio, llegando a ser un complemento para la construcción del conocimiento y para lograr un aprendizaje significativo.

Para desarrollar la exploración y la experimentación en la clase de Geometría plana y del espacio, y haciendo uso de ciertos elementos de los modelos constructivistas y cognitivistas se ha visto la necesidad de implementar recursos y métodos didácticos, de tal forma que la clase sea activa, así mismo se hará uso de la Tic, con algunos software especializados en el tema de sólidos, además se plantearán prácticas experimentales y se trabajará en la construcción de sólidos; por último, para la consolidación del tema se desarrollarán ejercicios en clase de forma grupal e individual, los ejercicios serán planteados de forma innovadora, logrando así que el estudiante desarrolle su cognición.

La guía didáctica tendrá una orientación, tanto cognitivista como constructivista; donde la enseñanza aprendizaje estará centrada en los procesos que el estudiante realiza para poder comprender; además, facilita la relación que existe entre docente-estudiante, es decir se busca que exista un protagonismo compartido de modo que se forme una clase cognitivista donde el estudiante desarrolla destrezas superiores.

Ausubel, citado por Santiváñez (2004), señala que el aprendizaje significativo es aquel en el que la nueva información proporcionada se relaciona con alguna idea de la estructura cognitiva del estudiante; dentro de las fases del método de Ausubel tenemos: primero, el docente es quien presenta el material de trabajo y explica el objetivo de la actividad; segundo, los estudiantes utilizan el material en cada actividad, siguiendo el principio de la diferenciación progresiva y por último el estudiante transfiere lo aprendido, explica la actividad, desarrolla el pensamiento crítico.

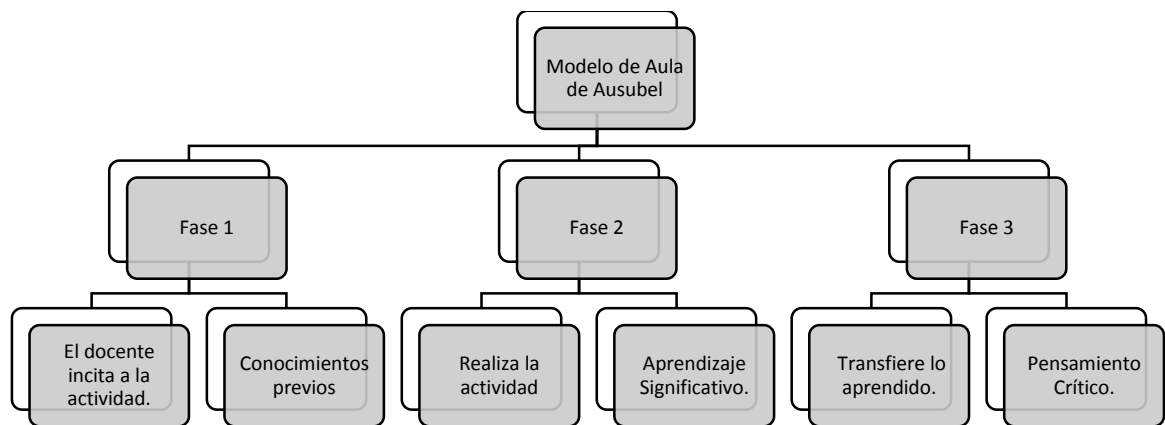


Figura 2. Modelo de aula de Ausubel.

1.3.1 Recursos didácticos

Se ha definido recurso como la capacidad de decidir sobre el tipo de estrategia que se va a utilizar en los procesos de enseñanza; siendo, por tanto, una característica inherente a la capacidad de acción de las personas. Los medios didácticos se han definido como el instrumento del que los individuos se sirven para la construcción del conocimiento (Herrero, 2004)

Los recursos didácticos que se utilizarán para una mejor comprensión del tema de prismas y pirámides rectos, están fundamentados en lo que los estudiantes necesitan saber y aprender para alcanzar el desarrollo de las competencias del nivel curricular establecido, a la vez que buscan mejorar el razonamiento geométrico espacial, el desarrollo de las destrezas y promoverá un aprendizaje más dinámico; se propone elaborar material concreto y software educativo.

El material concreto hace referencia a todo instrumento, objeto o elemento que el docente facilita en el aula de clases, con el propósito de permitir que el estudiante observe, manipule, es decir, que interactúe y obtenga una experiencia real, para ello el material concreto debe presentar las siguientes características: deben ser elementos sencillos,



fáciles y de material resistente, deben ser objetos llamativos y que causen interés en los estudiantes, el material debe presentar una relación directa con el tema a trabajar en el aula; además, deben ser de fácil manipulación para los estudiantes y permitir la comprensión de los conceptos planteados en clase.

El software educativo, por su parte, son los programas empleados en el proceso de aprendizaje. Su nombre se debe a que estos son elaborados con características propias que determinan su carácter educacional, es decir, facilitan la explicación del docente en ciertos temas, los cuales presentan las siguientes características: apoyan la labor del docente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes; contienen elementos metodológicos que orientan el proceso de aprendizaje; generan ambientes interactivos para el aprendizaje del estudiante; sirven de motivación para que el estudiante pueda interesarse en los temas planteados.

1.3.2 Estrategias metodológicas

Las estrategias metodológicas según Gayou, citado por Martínez (2004), son las formas de lograr los objetivos planteados en menor tiempo, con menos esfuerzo y mejores resultados. En éstas, el investigador amplía sus horizontes de visión de la realidad que desea conocer analizar, valorar, significar o potenciar.

Estas se conciben como los procesos que son utilizados por el docente para lograr un aprendizaje significativo. Deben ser funcionales, esto es, que impliquen actividades orientadas a un fin. Algunas estrategias metodológicas que brindan muchas ventajas en el aprendizaje son la clase invertida, lluvia de ideas, etc...



La clase invertida, consiste principalmente en invertir la forma de desarrollar la clase con el objetivo de disponer de un mayor tiempo en el aula para dedicarlo a la aplicación práctica de contenidos, es decir, los estudiantes obtienen información teórica de forma autónoma, es decir investigando por su propia cuenta y posteriormente acuden al aula a practicar esos contenidos para concretar los aprendizajes y hacerlos significativos.

La lluvia de ideas, es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado, consiste en generar un número extenso de ideas de un mismo tema, además que involucra a todos en el proceso.

1.3.3 Evaluación

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, el término evaluación significa valorar los resultados obtenidos de la actividad que realizan los estudiantes; es un proceso integral del progreso académico del estudiante: informa sobre conocimientos, habilidades, intereses, actividades, etc. Es un método que permite obtener y procesar las evidencias para mejorar el aprendizaje y la enseñanza; la evaluación se divide en: evaluación diagnóstica, evaluación formativa y evaluación sumativa. La diagnóstica, nos permite saber el nivel de conocimientos con los que cuenta el estudiante al momento de impartir un tema nuevo. La formativa, nos permite averiguar si los objetivos planteados están siendo alcanzados o no, y nos indica si es necesaria una retroalimentación del tema. La sumativa mide el aprendizaje de los estudiantes en un determinado tema, con el fin de asignar calificaciones y valorar su rendimiento académico; se incluirán diferentes técnicas de evaluación.



Capítulo II

Metodología y Análisis de datos

Tipo de investigación

Este proyecto tiene dos enfoques, cualitativo-cuantitativo, mezcla de diferentes perspectivas para añadirle profundidad a nuestro estudio; el enfoque cuantitativo debido a que usa recolección de datos en base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento con el objetivo de evidenciar la problemática y a su vez con la finalidad de obtener mejores resultados en determinada actividad. El enfoque cualitativo da profundidad a los datos, la riqueza interpretativa, la contextualización del ambiente o entorno, los detalles y las experiencias únicas, estos aportan un punto de vista "fresco, natural y holístico" de los fenómenos a la investigación.

El presente estudio es cuantitativo-cualitativo, por cuanto la mayor parte del estudio se resuelve con datos estadístico y únicamente se emplea la información cualitativa como un complemento del estudio (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

El método que se aplicará será el de medición, con el cual se pretende recolectar datos de manera objetiva y precisa; estos datos nos darán resultados cualitativos y cuantitativos que se contrastarán unos con otros, las técnicas que se aplicarán en este proyecto son: entrevista, encuesta y revisión documentaria.

Población

En la carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, se imparte la asignatura de Geometría plana y del espacio en primer ciclo de estudios, la carrera tiene una duración de cuatro años y medio.



Para realizar la entrevista se tomó en cuenta a la población que estaba conformada por dos docentes que han impartido la asignatura de Geometría Plana y del Espacio en estos últimos años en la Universidad de Cuenca en la carrera de Matemáticas y Física; y la población para la encuesta fueron los estudiantes de la misma carrera de los diferentes ciclos correspondiente al período académico de septiembre a febrero del año 2016-2017, que son alrededor de 73 estudiantes.

Técnicas

Para este trabajo se ha considerado utilizar las siguientes técnicas: entrevista, encuesta y revisión documentaria; estas técnicas sirvieron para la recolección de información que brindaron un soporte para analizar las razones por las que esta asignatura en el tema de prismas y pirámides rectos es de difícil comprensión por parte de los estudiantes de la carrera.

La entrevista es una técnica orientada a establecer contacto directo con las personas que se consideren fuente de información. A diferencia de la encuesta, que se ciñe a un cuestionario, la entrevista, si bien puede soportarse en un cuestionario muy flexible, tiene como propósito obtener información más espontánea y abierta. Durante la misma, puede profundizarse la información de interés para el estudio (Baéz & Sequeira, 2006).

La encuesta “es una de las técnicas de recolección de información más usadas, a pesar de que cada vez pierde mayor credibilidad por el sesgo de las personas encuestadas” (Baéz & Sequeira, 2006)

La revisión documentaria “resulta imprescindible, ya que, fundamentalmente, nos permite delimitar con mayor precisión nuestro objeto de estudio y constatar el estado de



la cuestión, evitando así volver a descubrir la rueda, es decir, evitar resolver un problema que ya ha sido resuelto con anterioridad por otros investigadores” (Rodríguez Gómez & Valdeoriola Roquet, 2011)

Instrumentos

El instrumento utilizado para realizar la entrevista es una guía de preguntas la misma que tiene la finalidad de obtener información objetiva y real.

Para la encuesta se elaborará un cuestionario con preguntas cerradas que tiene la finalidad de obtener respuestas precisas al momento de obtener los resultados.

Para la revisión documentaria fueron analizadas las calificaciones de los estudiantes, estos documentos fueron facilitados por la secretaria de la carrera de Matemáticas y Física y el docente.

Análisis de resultados

Entrevista

Para conocer a fondo la problemática, la primera técnica que se analizó fue la entrevista, realizada a dos docentes de la carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, quienes han impartido la materia de Geometría Plana y del Espacio, se pudo obtener información de lo que ellos opinan en cuanto a los conocimientos previos y adquiridos de los estudiantes en la asignatura de Geometría del Espacio y la importancia de una guía didáctica para el docente y material didáctico, en la Tabla 1 se han transcrito las respuestas.

Tabla1.

Análisis de la entrevista.

Preguntas	Profesor A	Profesor B	Análisis
¿Qué opina usted acerca de que los estudiantes al	- Los estudiantes no tienen muchos	-Los estudiantes de la carrera no tenían muchos vacíos debido	Los dos docentes tienen opiniones que se completan ya que el uno



momento de ingresar a la carrera de Matemáticas y Física, tienen un déficit en los conocimientos previos de la asignatura de Geometría del espacio en el tema de sólidos?	<p>conocimientos en geometría plana</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes no han estudiado geometría del espacio en el colegio - Materias como geometría y otras materias muchas veces son topadas de forma tangencialmente, no son topadas o se les mandan a hacer trabajos. 	<p>al curso de nivelación, si no bien en el mismo nivel de conocimientos pero si en niveles bastante parecidos.</p>	<p>habla del colegio y el otro docente de la nivelación, por la siguiente razón, el profesor A concluye que los estudiantes no tienen los suficientes conocimientos de la asignatura al entrar a la carrera, en cambio el profesor B afirma que los estudiantes si tienen conocimientos previos al entrar a la carrera esto se debe a que existía la nivelación en el tiempo que era el docente, este fenómeno de vacíos en conocimientos de los estudiantes se puede volver a repetir debido a que el curso de nivelación impartido por la SENESCYT ya no existe.</p>
¿Cree usted que a los estudiantes se les dificulta entender conceptos de sólidos dado que son elementos tridimensionales, pero en el aula se los trabaja en forma bidimensional?	<ul style="list-style-type: none"> - Es grande la dificultad, ya que al hacer una gráfica tridimensional usando el plano. Es importante que se pueda tener materiales didácticos en donde sí se pueda palpar esa tercera dimensión y facilitar los aprendizajes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Si el hecho de que ellos no puedan palpar, no puedan tener el material concreto genera una dificultad bastante grande, -Comúnmente los docentes pues trabajan solamente con la pizarra, marcador y en pocos casos con una regla - Lo conveniente sería llevar material concreto al aula para que el estudiante construya su propio conocimiento a través del manejo, la manipulación del material concreto, sería lo ideal. 	<p>Los dos docentes están de acuerdo en que los estudiantes tienen mucha dificultad en entender y poder graficar en tres dimensiones, por lo que no poseen el material concreto el cual ellos puedan palpar, identificar y reconocer todas sus partes esto se puede dar porque los docentes en algunas ocasiones utilizan lo que tienen a la mano y comúnmente la pizarra y marcador; es decir se sigue trabajando en dos dimensiones temas tridimensionales.</p>
¿Considera que esta asignatura se torna en algunos momentos necesariamente teórica? ¿Por qué?	<ul style="list-style-type: none"> - La materia puede ser teórica si hacemos énfasis en desarrollar teoremas. - Dar a conocer ciertos teoremas no profundizar en hacer demostraciones de esos teoremas y más entrar en lo práctico de los sólidos que es cálculo 	<ul style="list-style-type: none"> - Básicamente entender las partes y que es lo que representa y la relación que existe entre las partes de un prisma o de las figuras. - Si se torna bastante teórico, el hecho de que todas las formulas y todas las relaciones 	<p>Se torna teórica en el momento que se hace énfasis en la demostración de los diferentes teoremas, en reconocer sus partes, etc. Se puede recalcar que los docentes en algunas ocasiones ponen énfasis en la</p>

	de áreas, volúmenes y poder distinguir las formas y ciertas características de los sólidos.	están dadas entre las partes.	demonstración de los teoremas y dar las fórmulas para su aplicación con esto se evidencia que el docente sigue siendo el centro de atención en la clase y no el estudiante como debe ser, el no genera su propio conocimiento solo aplica lo que le presentan en la clase.
¿Piensa usted que le facilitaría la explicación de estos temas al tener el docente una guía didáctica y recursos didácticos de sólidos? ¿Por qué?	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor muchas veces no tiene conocimientos del aspecto educativo pedagógico y no dispone de muchas herramientas para dar su clase - Entonces al momento que tiene una guía, esa guía le propone una serie de diferentes formas de desarrollar los temas que probablemente el docente no las conoce. - El docente se abre a nuevas posibilidades y nuevas formas de dar su clase 	<ul style="list-style-type: none"> - Si la parte fundamental de la educación es la planificación - Una guía didáctica en que todos los procesos están debidamente planificados y a más de eso le sumamos el material concreto y los recursos tecnológicos va a tener muchas ventajas - El estudiante podrá generar su propio conocimiento y a través de la construcción y manipulación que es fundamental en estos temas. 	La guía didáctica serviría de mucha ayuda en el momento que esta esté planificada correctamente con herramientas que le permitan al docente conocer nuevas estrategias para su clase, la cual deberá estar complementada con material concreto y recursos tecnológicos.
¿Considera usted que la guía didáctica debe guardar relación con la realidad y contextualizarla con nuestro entorno? ¿Por qué?	- Bueno el aprendizaje significativo es cuando el estudiante le encuentra conexión con sus vivencias, con su contexto, entonces es vital de que se deje de tratarle de forma exclusivamente teórica y más bien se complemente desde el tratamiento teórico con ejercicios de aplicación.	-Es fundamental, en el tema de figuras geométricas, debido a que las encontramos en nuestro alrededor, entonces el estudiante no lo verá como algo abstracto de la geometría sino que simplemente estará familiarizado con algún objeto o con algún artefacto con el continuamente este trabajando y está manipulando.	Se puede evidenciar que se necesita una guía didáctica que guarde relación con la realidad y contextualizada con muestra realidad para que el estudiante tenga un aprendizaje significativo
Según su criterio, ¿Cómo se facilitaría la explicación del tema de sólidos con la aplicación de recursos tecnológicos?	- Los recursos tecnológicos pueden ayudarle a simular, aunque nosotros vemos en una pantalla que es en dos dimensiones, pero si nos puede ayudar a presentar los sólidos y lo	<ul style="list-style-type: none"> - La utilización de recursos tecnológicos vendrían después del manejo del material didáctico es decir antes el material concreto - Me parece que no es tan beneficioso para el 	De acuerdo a la información los recursos tecnológicos servirían de mucha ayuda para la comprensión del tema de sólidos el cual incluye el tema de



	podemos observar como nosotros si fuera tridimensional.	estudiante porque el programa que estaremos trabajando nos permite ponerlo en tres dimensiones, pero sigue siendo algo abstracto para el estudiante - El software sería como un refuerzo para el estudiante, un complemento del conocimiento que generó, pero manejar a la par o antes no comparto, debería ser después personalmente.	prismas y pirámides. Cabe resaltar que para el docente B estos servirían como retroalimentación para la clase.
¿Existen los recursos didácticos suficientes en el laboratorio de matemáticas que faciliten la explicación de estos temas?	- Existen parcialmente y se puede ir completando - Existen recursos pero no está planificado su uso, es decir no hay guías que planifiquen o que nos indiquen como utilizar esos recursos, entonces el profesor hace uso de ellos de una manera un poco informal	- Si y no, existe el material, pero no el adecuado - Existen materiales, pero son bastante débiles y no se relacionan con cosas de la vida cotidiana.	Se puede concluir que el material didáctico para la planificación de la clase en tema de sólidos está incompleto; debido a que los docentes manifestaron la misma observación en la pregunta, por lo tanto ¿qué material didáctico puede ser el idóneo para impartir estas clases?
¿Cuáles de estas estrategias usted incorporaría en la guía didáctica? Clases activas, de investigación, de resolución de problemas, lúdicas, de motivación, trabajo en grupo etc. ¿Por qué?	- Todas ellas deben formar parte del mix de posibilidades que debe dominar el profesor - Se debe hacer uso de ellas para fomentar la participación del estudiante de forma activa. la investigación, etc.	- Clases activas, en las que el estudiante se involucre dentro del desarrollo de su propio conocimiento, el estudiante participe y pueda aportar sus ideas y de ahí crear ambientes favorables en que ellos tengan la oportunidad de decir lo que ellos piensan, aunque algunos estudiantes tienen una actitud bastante pasiva.	Concuerdan en que se dé un aprendizaje activo, participativo involucrado a cada uno de los estudiantes de la clase en su aprendizaje.
¿Cree usted que la existencia de material concreto y de manipulación sirva al docente y al estudiante para la explicación y comprensión de estos temas en clase? ¿Por qué?	- El poder palpar un material didáctico que esta ya fabricado en tres dimensiones eso le hace mucho más comprensible el tema, cuando nosotros le vemos en la pizarra es muy difícil para algunas personas, si no para la mayoría el poder	- Si totalmente de acuerdo, al momento que él estudiante palpa, manipula y maneja, es mucho más sencillo que el estudiante pueda construir su propio conocimiento y si el construye su propio conocimiento nadie le va a poder quitar eso.	Al parecer los docentes coinciden que un material concreto para el estudiante en el cual él pueda palpar, manipular y manejar facilitaría la comprensión de temas tridimensionales; de este modo el estudiante

	entender cosas tridimensionales explicadas en dos dimensiones.	generara su propio conocimiento.
¿Cree usted que una guía didáctica debe contener actividades para los estudiantes, donde ellos se involucren en la construcción de su propio conocimiento?	<p>- La guía didáctica debe tener planificadas algunas actividades, ya sean en clase en donde trabaje el propio estudiante</p> <p>- Debe tener algunas actividades de trabajo autónomo, es decir sugerirle algunas actividades para que él pueda ampliar esos conocimientos que muchas veces en la clase son limitados, en su casa.</p>	<p>- Si, totalmente de acuerdo hay que planificar bien esas actividades</p> <p>- Los ejercicios deben de no ser los típicos, si no que tenga un poco de desafío intelectual, cambiar la forma de proponerle al ejercicio.</p> <p>Se concuerda que una guía didáctica, la cual está elaborada minuciosamente sus actividades, deberán estar estructuras en trabajo autónomo del estudiante tanto en clases como en casa, además de contar con ejercicios que posean desafíos para los estudiantes.</p>

Encuesta

La segunda técnica que se analizó es la encuesta, la misma que se aplicó a los 59 estudiantes, con el objetivo de identificar los conocimientos previos y adquiridos en cuanto a la Geometría del Espacio, en cuanto a la importancia de diseñar una guía didáctica para el docente, y de la misma manera la necesidad de planificar actividades para la guía en el tema de prismas y pirámides las cuales combinen construcciones geométricas y manipulación de figuras por parte del estudiante. Todas las tablas y gráficos son propiedad de las autoras

1.- ¿El nivel de conocimientos de Geometría del espacio en el tema de sólidos al iniciar el curso fue?

Tabla 2.
Nivel de conocimientos en Geometría del espacio

Respuesta	Cantidad	Porcentajes (%)
Alto	11	19
Medio	38	64

Bajo	10	17
Total	59	100

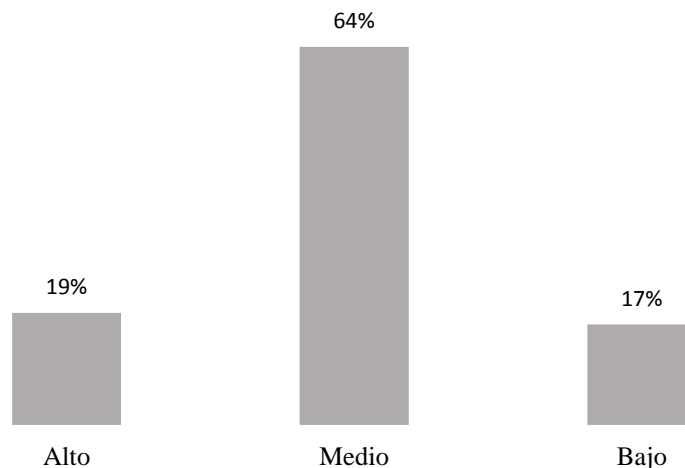


Figura 3. ¿Nivel de conocimientos en Geometría del espacio?

Según la gráfica, solo el 19% de los estudiantes al iniciar el curso de Geometría Plana y del Espacio, en el tema de sólidos, tuvieron un nivel alto de conocimientos de la asignatura, lo que supone que existen serias deficiencias y vacíos teóricos y prácticos en la formación de los estudiantes durante su etapa escolar y colegial.

2.- ¿En qué temas se le presentó mayor dificultad en la carrera de matemáticas y física? Señale el grado de dificultad, sabiendo que 1 es el más fácil y 5 es el grado más difícil.

Tabla 3

Dificultad en el tema de volúmenes

Respuesta	Cantidad	Porcentajes (%)
Muy fácil	16	27.12
Fácil	23	38.98
Medio	10	16.95
Difícil	9	15.25
Muy difícil	1	1.69
Total	59	100

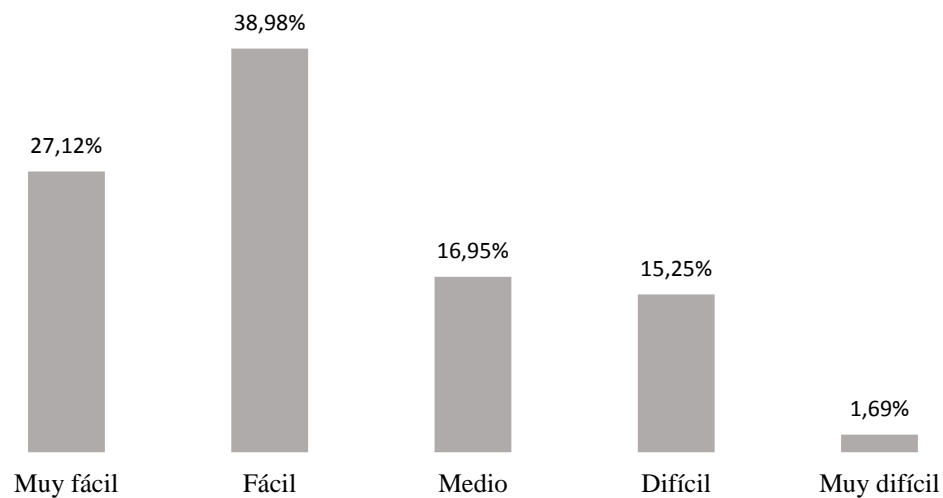


Figura 4. ¿En qué temas se le presentó mayor dificultad en la carrera de matemáticas y física? "Volúmenes"

Un significativo número de estudiantes consideran a la asignatura de Geometría Plana y del Espacio en el tema de volúmenes de los sólidos entre Medio, Difícil y Muy difícil, 33,89% de los estudiantes, lo que permite suponer que existirían ciertos aspectos de este apartado que requerirían un reforzamiento conceptual y práctico, de ahí la importancia de la guía didáctica.

Tabla 4
Dificultad en el tema de áreas

Respuesta	Cantidad	Porcentajes (%)
Muy fácil	26	44.83
Fácil	14	24.14
Medio	11	18.97
Difícil	5	8.62
Muy difícil	2	3.45
Total	58	100

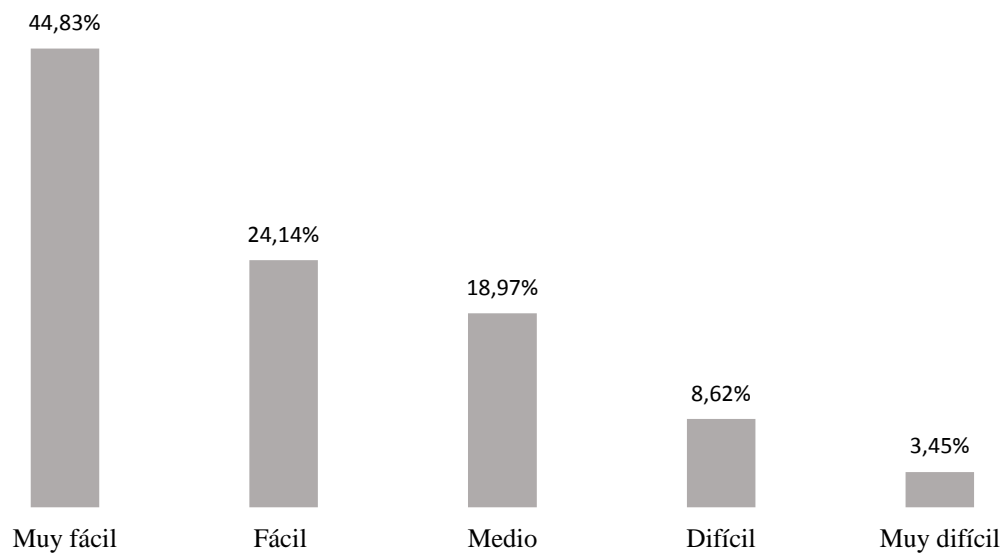


Figura 5. ¿En qué temas se le presentó mayor dificultad en la carrera de matemáticas y física? "Áreas"

Un porcentaje significativo de estudiantes (32,04%) califica al tema de áreas de los sólidos como, Medio, Difícil y Muy difícil, lo que expresa la necesidad de apuntar hacia este aspecto al momento de diseñar las estrategias metodológicas que reforzarán el aprendizaje.

Tabla 5.
Dificultad en el tema clasificación de sólidos

Respuesta	Cantidad	Porcentajes (%)
Muy fácil	24	40.68
Fácil	16	27.12
Medio	15	25.42
Difícil	3	5.08
Muy difícil	1	1.69
Total	59	100

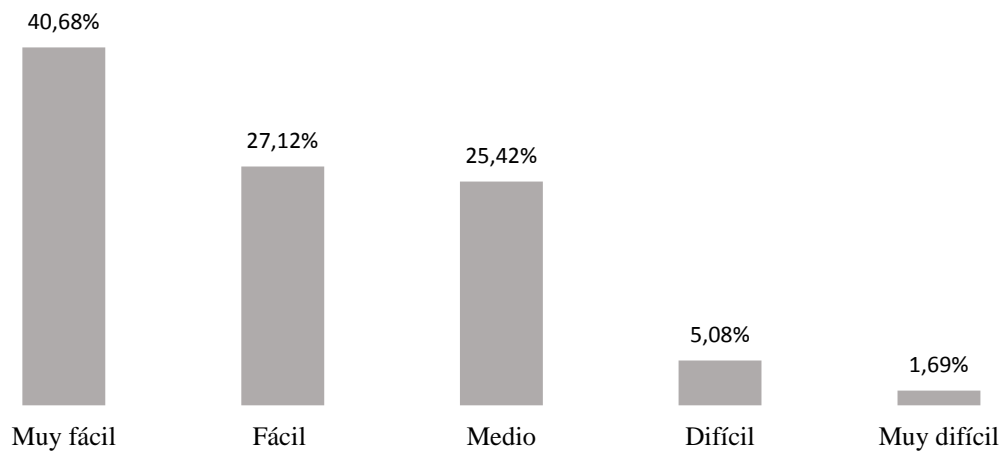


Figura 6. ¿En qué temas se le presentó mayor dificultad en la carrera de matemáticas y física? "Clasificación de sólidos "

El 32,19% de los estudiantes, califican a la clasificación de los sólidos de Medio, Difícil y Muy difícil, evidenciándose que los aspectos relacionados a los sólidos siguen constituyéndose en una de las mayores dificultades durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría, lo que conlleva al desaprovechamiento de sus bondades como método para fortalecer los conceptos, de ahí la importancia de una guía didáctica que apunte a este tema.

Tabla 6

Dificultad en el tema de construcción de sólidos

Respuesta	Cantidad	Porcentajes (%)
Muy fácil	20	33.90
Fácil	12	20.34
Medio	16	27.12
Difícil	9	15.25
Muy difícil	2	3.39
Total	59	100

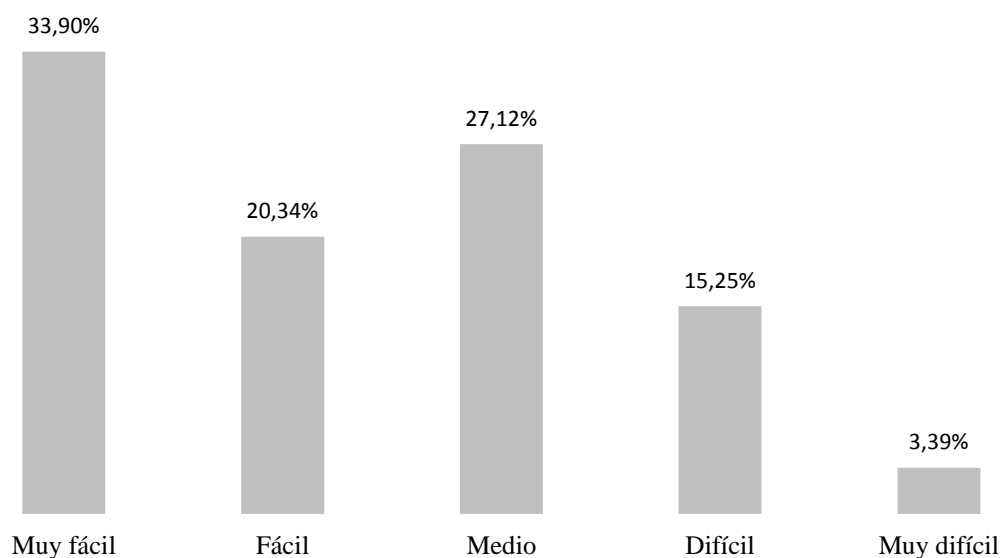


Figura 7. ¿En qué temas se le presentó mayor dificultad en la carrera de matemáticas y física? "Construcción de sólidos"

La construcción de sólidos es calificada por el 45,76% de los encuestados como Medio, Difícil y Muy difícil, situación que resulta problemática en razón de que si los futuros profesores encuentran ahora complicado este tema es factible suponer que en el futuro, cuando estén ejerciendo la docencia, no podrán aplicarlo adecuadamente con sus respectivos estudiantes, desaprovechando una excelente herramienta para la consolidación de los conocimientos geométricos.

3.- El docente que impartió la asignatura de Geometría del espacio para mejorar su explicación utilizó. (Puede señalar varias opciones)

Tabla 7
Metodologías aplicadas en el aula

Respuesta	Cantidad	Porcentajes (%)
T. Cooperativo	39	66,10
T. Investigativo	31	52,54
T. Participativo	40	67,79
T. Autónomo	36	61,01
Otros	12	20,33

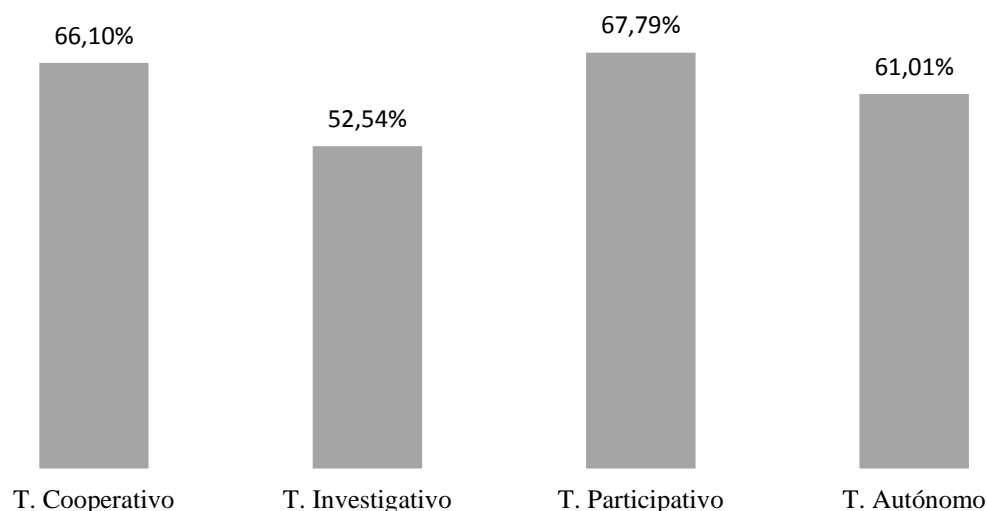


Figura 8. El docente que impartió la asignatura de Geometría del espacio para mejorar su explicación utilizó

En el 67,79% de los casos, el docente aplicó la estrategia del trabajo participativo, y en un porcentaje menor (52,54%), pero no menos importante, el trabajo investigativo. Estos resultados permiten evidenciar que existe una apertura de los docentes a desarrollar modelos de enseñanza donde el involucramiento de todos los estudiantes sea una prioridad, de ahí que la guía a implementarse debe hacer hincapié en la participación y la cooperación de los estudiantes.

4.- ¿El docente demostró dominio en la asignatura al momento de impartirla?

Tabla 8

Dominio del docente en la asignatura de Geometría Plana y del Espacio

Respuesta	Cantidad	Porcentajes (%)
Muy alto	28	47.46
Alto	21	35.59
Medio	10	16.95
Bajo	0	0
Muy bajo	0	0
Total	59	100

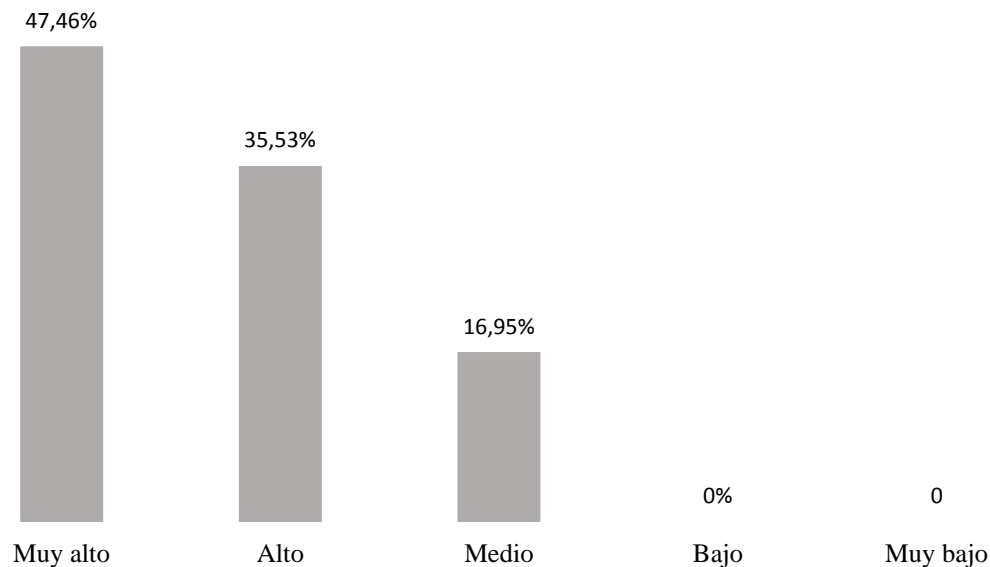


Figura 9. ¿El docente demostró dominio en la asignatura al momento de impartirla?

Según la gráfica el 83,05% de los estudiantes consideran que los docentes se encuentran muy preparados, es decir afirman que sus profesores tienen un buen dominio en estos temas. Ello permite aseverar que la propuesta a implementarse dispondrá del respaldo profesional y pedagógico de profesionales que conocen su materia.

5.- ¿Cuál es el grado de dificultad de los diferentes temas de geometría del espacio?

Tabla 9
Dificultad en el tema de prismas

Respuesta	Cantidad	Porcentajes (%)
Muy fácil	19	32.20
Fácil	26	44.07
Medio	7	11.86
Difícil	6	10.17
Muy difícil	1	1.69
Total	59	100

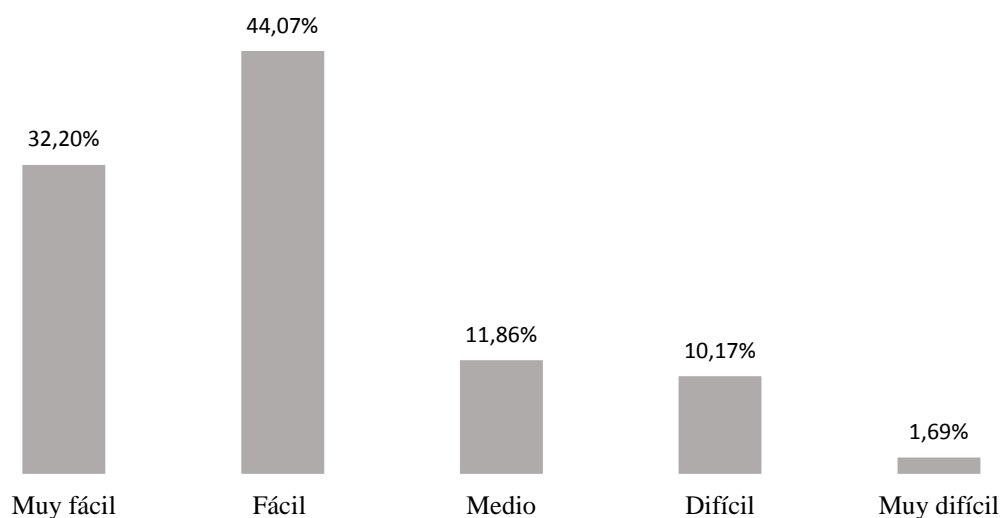


Figura 10.- ¿Cuál es el grado de dificultad en el tema de prismas?

El 24 % de los estudiantes, según la gráfica, califica al tema de prismas como “medio”, “difícil” y “muy difícil”. Los resultados permiten colegir que los estudiantes tendrían cierta dificultad al trabajar con sólidos, detrás de lo cual podría estar el hecho que el docente no estaría empleando las estrategias metodológicas más apropiadas, o que el no disponer de material didáctico adecuado y basado en una debida planificación impide que los estudiantes se sientan atraídos por lo que se desarrolla en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 10
Dificultad en el tema de paralelepípedos

Respuesta	Cantidad	Porcentajes (%)
Muy fácil	16	27.12
Fácil	21	35.59
Medio	16	27.12
Difícil	5	8.47
Muy difícil	1	1.69
Total	59	100

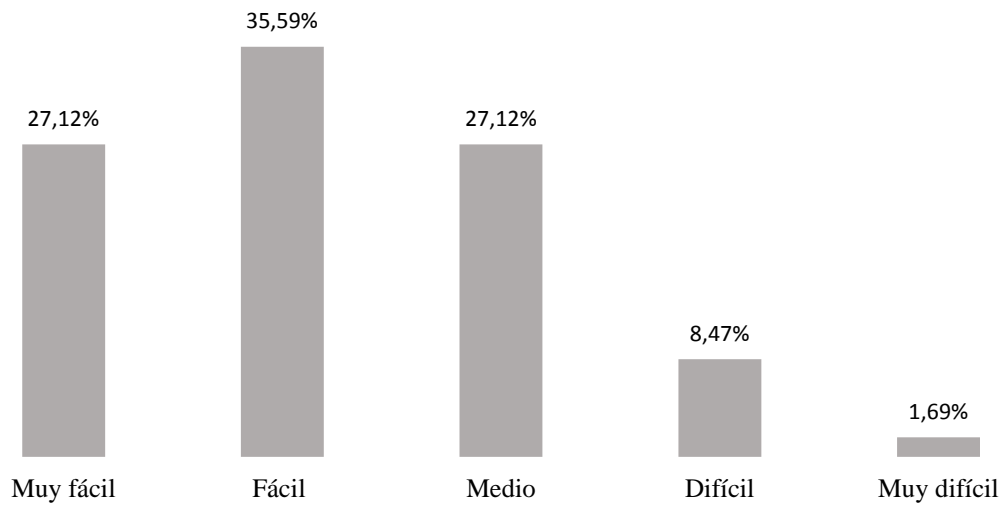


Figura 11. - ¿Cuál es el grado de dificultad en el tema de paralelepípedos?

Se observa que el 37% de los estudiantes califica al tema de los paralelepípedos como “medio”, “difícil” y “muy difícil”, lo que podría deberse al hecho que la enseñanza de este tema requiere la utilización de material didáctico especializado, el cual no estaría siendo empleado en su totalidad por los docentes, de ahí que resulta prioritario que en el diseño de las estrategias metodológicas a ser aplicadas, material didáctico que refuerce este tema debe ser considerado.

Tabla 11
Dificultad en el tema de pirámides

Respuesta	Cantidad	Porcentajes (%)
Muy fácil	22	37.29
Fácil	19	32.20
Medio	11	18.64
Difícil	5	8.47
Muy difícil	2	3.39
Total	59	100

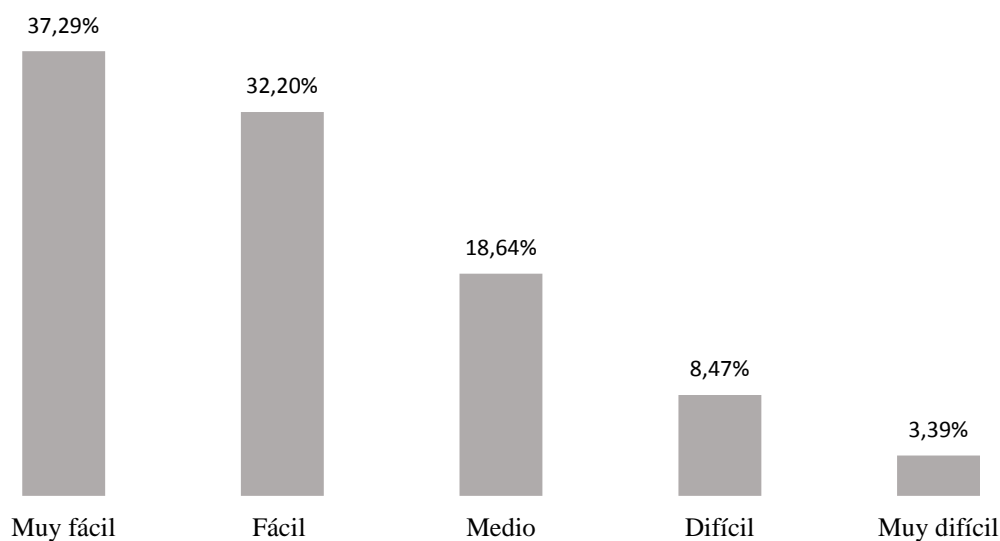


Figura 12. - ¿Cuál es el grado de dificultad en el tema de pirámides?

Según se observa en el gráfico, el 30,05% de los estudiantes califica de “medio”, “difícil” y “muy difícil” al tema de las pirámides, lo que reitera lo señalado con anterioridad con respecto a la dificultad que tienen algunos estudiantes para trabajar con sólidos. En tal sentido, resulta prioritario que en la guía didáctica a implementarse se trabaje con sólidos.

6.- ¿El docente ha utilizado recursos didácticos? Indique cuales, (puede señalar varias opciones):

Tabla 12

Recursos didácticos utilizados por el docente

Respuesta	Cantidad	Porcentajes (%)
M. Concreto	47	79,66
H. Dibujo técnico	50	84,74
Audiovisuales	41	69,49
Software	16	27,11
Otras	1	1,69

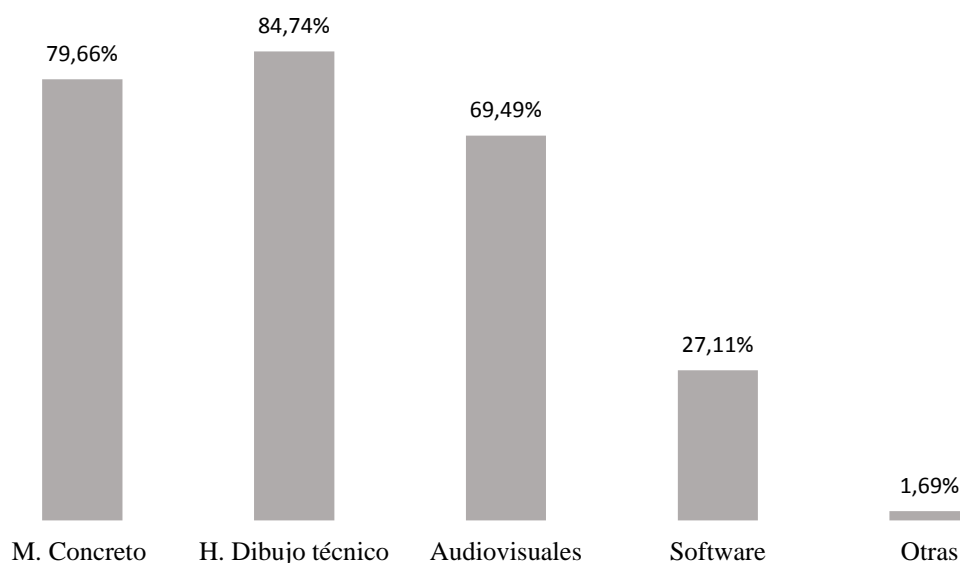


Figura 13. ¿El docente ha utilizado recursos didácticos?

Como se puede observar, los recursos más utilizados por el docente son las herramientas de dibujo técnico, software y los audiovisuales, recursos que, si bien es cierto ayudan a la presentación de la clase, no satisfacen la curiosidad del estudiante en cuanto a trabajar en tres dimensiones. Es decisivo que se elabore una guía didáctica con contenido en tres dimensiones y donde el trabajo con sólidos sea recurrente; sólo de esa manera se podrá asegurar un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes.

7.- ¿El material didáctico que le han presentado en clase le ha servido de ayuda para comprender el tema de sólidos?

Tabla 13

El material didáctico que le han presentado en clase le ha servido de ayuda:

Respuesta	Cantidad	Porcentajes (%)
Si	36	61.02
No	0	0
A veces	23	38.98
Total	59	100

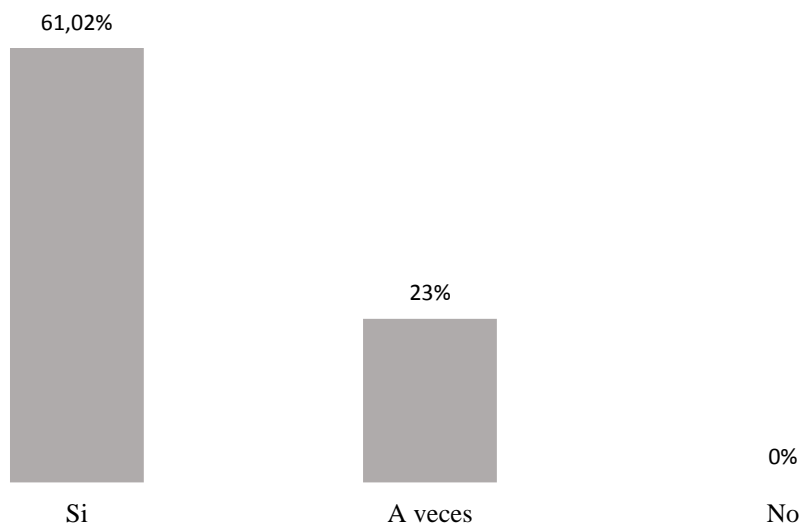


Figura 14. ¿El material didáctico que le ha presentado en clase le han servido de ayuda para comprender el tema de sólidos?

Se observa que el 39%, de los estudiantes manifiestan que el material presentado no ha sido de utilidad para el estudio de estos temas, lo que permite suponer que existe una dicotomía entre los objetivos educativos planteados para la asignatura de geometría y los métodos y materiales aplicados para su cumplimiento.

Revisión documental

Esta investigación consta de un análisis de las calificaciones de la asignatura de Geometría Plana y del Espacio en el tema de prismas y pirámides del período académico septiembre 2016- febrero 2017

Se han analizado las calificaciones de todos los estudiantes de primer ciclo de la carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, del período académico de septiembre a febrero del año 2016-2017, también se ha ordenado y establecido una tabla estadística correspondiente a las *Calificaciones de los estudiantes en el tema de prismas y pirámides*, se ha realizado una tabla de distribución de frecuencias con 6 intervalos, esta

investigación ha servido de mucho ya que ayuda a establecer una comparación y sacar las conclusiones que determinan la problemática de difícil comprensión en Geometría Plana y del Espacio en el tema de prismas y pirámides rectos.

Tabla14
Calificaciones de los estudiantes en el tema de prismas y pirámides

Notas entre		Nº de estudiantes	Porcentaje (%)
3	6	17	38,64
7	10	7	15,91
11	14	1	2,27
15	18	0	0,00
19	22	0	0,00
23	25	19	43,18
Total		44	100

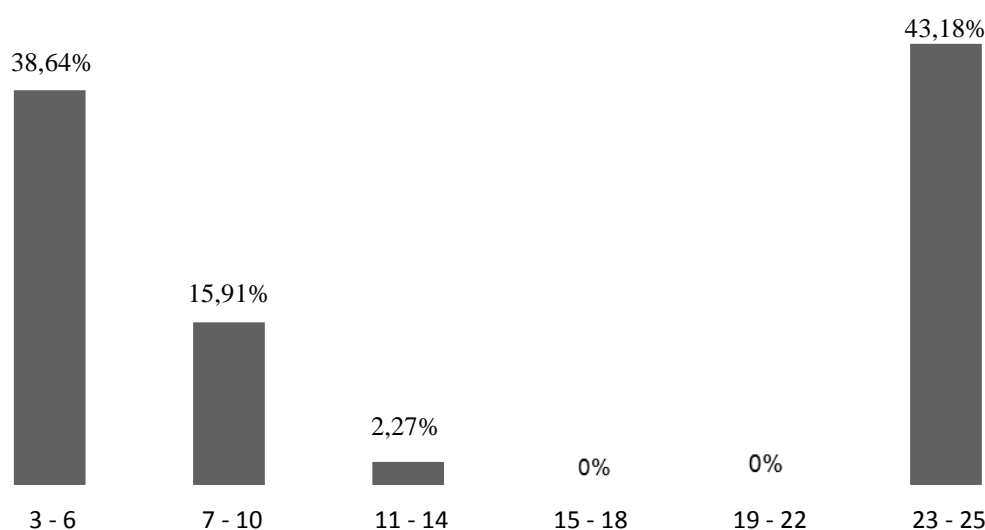


Figura 15. Calificaciones de los estudiantes en el tema de prismas y pirámides

Análisis:

En la siguiente tabla se puede observar que 17 estudiantes, de un total de 44, obtuvieron notas de entre 3 a 6 sobre 25, siendo este el puntaje más bajo; a su vez, 7 estudiantes obtienen calificaciones de entre 7 a 10; 1 estudiante calificaciones entre 11 a 14; 19 estudiantes calificaciones de 23 a 25, que es el puntaje más alto. Lo que indica que

un total de 25 estudiantes, número que representa el 56,81 %, alcanzarían un promedio insuficiente.

Esto permite aseverar que más de la mitad de los estudiantes tienen bajo rendimiento académico y una de las causas podría ser la deficiente comprensión con respecto al tema de prismas y pirámides, de ahí que los resultados sean bajos y que, por ende, se vuelva indispensable tomar medidas con respecto a la metodología y las estrategias que se han estado empleando en clases.

Discusión

Entrevista

Los docentes que fueron entrevistados coincidieron que los estudiantes al ingresar en la carrera presentan un déficit de conocimientos en lo que respecta a la Geometría; así también resaltaron la importancia de disponer de una guía y material didáctico que sirva de apoyo para el aprendizaje de estos temas, destacaron las ventajas de utilizar las Tics tanto para reforzar o activar conocimientos; sugirieron clases activas y participativas en las que se incluyan ejercicios y actividades relacionados a la vida real.

Encuesta

Aquí se evidenció algunos aspectos relevantes para la realización de este trabajo, los estudiantes al provenir de diferentes instituciones educativas tenían diversas respuestas en lo que respecta al nivel de conocimientos en geometría, por otro lado algunos temas fueron señalados como Difícil y Muy Difícil, notándose así algunas falencias que se deben mejorar y en otros casos reforzar de tal forma que el estudiante alcance un buen nivel de conocimiento en la asignatura.



Revisión documentaria

Se procedió a realizar la revisión documentaria para tener una visión más amplia y certera de las dificultades que tenían los estudiantes en la asignatura, se puede concluir que esta técnica fue decisiva para demostrar el problema que se planteó en un principio, al haber revisado las calificaciones en los temas de prismas y pirámides rectos efectivamente un buen número de estudiantes no alcanzaba el promedio mínimo requerido.

En conclusión se puede afirmar que cada una de las técnicas utilizadas en este trabajo han sido de importancia para darle sustento al problema y por lo tanto para el planteamiento de la propuesta.



Capítulo III

Propuesta

La guía didáctica está estructurada de tal forma que el docente tenga un instrumento de apoyo para la asignatura de Geometría Plana en el tema de prismas y pirámides rectos. Se trata de una ayuda sistematizada, ordenada y coherentemente planificada para lograr una clase con un enfoque constructivista y cognitivista.

La guía consta de ocho clases de dos horas de duración cada una. Cuatro de las sesiones serán diseñadas siguiendo el modelo de la clase invertida. En una clase invertida, el componente de transmisión de información se traslada afuera del tiempo de clase (Bligh, 2000). Desde la perspectiva de la carga cognitiva, el trabajo preparatorio a ritmo propio podría mejorar la gestión de la memoria que las clases en el modelo tradicional (Clark, Nguyen, & Sweller, 2005). Andrews et al. (2011), señalan que las dificultades de aprendizaje experimentadas por los estudiantes universitarios suelen atribuirse al papel pasivo que ellos asumen en las clases tradicionales. Se han identificado una serie de características comunes a partir de las definiciones existentes en las investigaciones. En tal sentido, se definirá a la clase invertida como un conjunto de enfoques pedagógicos que: Mueven a la mayoría de la enseñanza de la transmisión de información fuera de clase, usan el tiempo de clase para actividades de aprendizaje activas y sociales y requieren que los estudiantes completen actividades para beneficiarse plenamente del trabajo en clase (Berrett, 2013).

Por su parte, cada clase ha sido elaborada y pensada para lograr un mejor aprendizaje por parte de los estudiantes; por esta razón cada clase está dividida en cuatro momentos



que son: anticipación, construcción, consolidación y evaluación; este último momento no está presente en dos clases debido a que no se vio la necesidad de incorporarlo.

En la anticipación se han propuesto estrategias metodológicas como ABP (aprendizaje basado en preguntas), lluvia de ideas, mesa redonda, tareas de investigación (clase invertida), el uso de las Tic, material concreto (maqueta y plantillas recortables).

En la construcción del conocimiento se plantean actividades relacionadas con el uso del material concreto (maqueta y plantillas recortables), el uso de las Tic, construcción de sólidos, trabajo colaborativo, practicas experimentales y actividades visuales.

En la consolidación, se pretende lograr que el estudiante demuestre lo aprendido mediante la resolución de ejercicios propuestos en clase relacionados con la vida cotidiana, además se plantea la construcción de solidos con la ayuda láminas recortables y actividades como: collage, mapas conceptuales y la retroalimentación del docente en las exposiciones de los estudiantes.

La evaluación, en este momento que se evidencia que fueron logrados los objetivos planteados por el docente; en esta guía las técnicas utilizadas para evaluar al estudiante han sido las siguientes: resolución de ejercicios vinculados a mega construcciones (cualquier construcción artificial de proporciones gigantescas, propia de la ingeniería de mega escala), la presentación de los sólidos ya terminados, collage, exposición y establecer relaciones del volumen de los prismas y pirámides.

En conclusión las actividades que se han propuesto en esta guía pretenden facilitar la tarea docente haciendo que esta asignatura sea de fácil comprensión para los estudiantes.

Plan de la propuesta




Temas	Anticipación	Construcción	Consolidación	Evaluación
Definición y clasificación de prismas	Aplicación del ABP para la activación de conocimientos previos.	Aplicación de la maqueta Actividad visual.	- Preguntas. - Trabajo grupal; los estudiantes tomarán fotografías en lugares, cosas, etc. en donde se visualicen prismas.	
Áreas y volúmenes de prismas	Activación de conocimientos previos.	Practica experimental.	Ejercicios relacionados con la vida cotidiana.	Resolución de ejercicios que guardan relación con la vida real.
Construcción de prismas	La observación de un video de la construcción de sólidos en Geogebra.	Aplicación de las tics, maqueta, láminas recortables y Preguntas relacionadas con la construcción de sólidos.	Construcción de sólidos y elaboración de láminas de dibujo técnico.	Presentación de sólidos y láminas de dibujo técnico.
Paralelepípedos	Se envía con anticipación a investigar y demostrar teoremas. (clase invertida)	Formar grupos de 4 personas. Mediante el uso de recursos tecnológicos elaborar una exposición de 5 min.	Retroalimentación por parte del docente y resolución de ejercicios.	Preguntas realizadas después de la exposición de cada grupo.
Definición y clasificación de pirámides	Observación de un video.	Aplicación de la maqueta Actividad visual (TIC)	Elaboración de un mapa conceptual	
Áreas y volúmenes de pirámides	Activación de conocimientos previos.	Practica experimental Aplicación de la maqueta. Determinar la relación del volumen	Resolución de ejercicios relacionados con la vida cotidiana	



		entre prismas y pirámides		
Construcción de pirámides	Presentación de la maqueta y activación de conocimientos previos.	Retroalimentación de conceptos y definiciones y láminas recortables.	Construcción de las pirámides por parte de los estudiantes	Actividades propuestas.
Pirámides truncadas	El estudiante elabore un collage entre recortes y fotografías relacionadas al tema (clase invertida)	Aplicación de la maqueta	Resolución de ejercicios	Presentación del collage y solido construido.

Validación de la propuesta



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE RECURSOS DIDÁCTICOS

Título: “GUÍA DIDACTICA PARA PRISMAS Y PIRAMIDES RECTOS EN GEOMETRIA PLANA PARA LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA.”

Autoras: María Alexandra Mogrovejo Román C.I. 1103218341
 Daysi Maritza Morocho Farez C.I. 0105344584

DATOS DE LOS EXPERTOS	
Nombre:	RUTH GONZALEZ MG.
Cargo:	DOCENTE
Nombre:	XAVIER GONZALEZ MG.
Cargo:	DOCENTE
Nombre:	FABIAN BARRO MG.
Cargo:	DOCENTE

Calificar el cumplimiento con: 4 Totalmente 3 Casi todo 2 Casi nada 1 Nada

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO DISEÑADO Y CREADO PARA LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA CON MOTIVO DE TRABAJO DE GRADUACIÓN						
TIPO DE MATERIAL	PARÁMETROS	VALORACION				OBSERVACIONES
		1	2	3	4	
Juego de material didáctico (maqueta de sólidos)	¿El material empleado es resistente y garantiza una durabilidad a largo plazo?				X	
	¿El tamaño es adecuado y permite fácil manipulación?				X	
	¿Es polivalente, es decir puede ser usado para dos o más actividades?				X	
	¿Los alumnos lo pueden usar de forma autónoma?				X	
	¿Es compatible con las necesidades de aprendizaje?				X	
	Facilidad de uso del recurso didáctico				X	



	Acabado y presentación del recurso didáctico				X	
	Pertinencia didáctica respecto al tema.				X	
	Pertinencia del recurso didáctico respecto a la guía.				X	
Laminas recortables	¿El material empleado es resistente y garantiza una durabilidad a largo plazo?				X	
	¿El tamaño es adecuado y permite fácil manipulación?				X	
	¿Los estudiantes lo pueden usar de forma autónoma?				X	
	¿Es compatible con las necesidades de aprendizaje?				X	
	Facilidad de uso del recurso didáctico				X	
	Acabado y presentación del recurso didáctico				X	
	Pertinencia didáctica respecto al tema.				X	COMESIN UN PULSOS D COLORES DE UNA PIRAMIDE TRUNCADA
	Pertinencia del recurso didáctico respecto a la guía.				X	

Firma.....
Nombre.....

Cuenca, a. 5 de OCTUBRE del 2017



Conclusiones

- Este proyecto ha contribuido de manera importante y significativa para identificar y resaltar los puntos que hay que mejorar en la enseñanza de Geometría, con la finalidad de disminuir la dificultad en la comprensión en el tema de sólidos específicamente de prismas y pirámides rectos.
- El problema se logró evidenciar de una forma más clara fue en la revisión documentaria es decir en las calificaciones de los estudiantes en el tema de prismas y pirámides
- La guía didáctica permite al docente tener a la mano una herramienta de apoyo para impartir clases previamente planificadas y preparadas, donde será el estudiante quién adquiera y desarrolle destrezas como la comprensión, explicación y aplicación de conceptos asociados a la realidad.
- El material didáctico, la maqueta y plantillas para ensamblar los sólidos, han sido elaborados para ser un complemento de la guía al momento de impartir las clases, este material mejorará significativamente el aprendizaje de los estudiantes en estos temas.
- Los recursos tecnológicos que se han incluido para despertar el interés en los estudiantes son: Geómetra y Polypro, están diseñados para ser un apoyo para el docente, se han incluido estas herramientas en la guía didáctica como un refuerzo en algunos temas en donde su contenido lo requiere.



- De la misma manera se ha estimado necesaria la comprobación de los diferentes teoremas de áreas y volúmenes de los sólidos con la práctica experimental, recalcando que el docente contará con una hoja de trabajo para el estudiante en la cual él podrá ir desarrollando la práctica experimental, siendo esta una estrategia metodológica sistematizada, ordenada y coherente encaminada a la demostración y verificación.
- Se utilizaron tres tipos de técnicas de investigación, la encuesta, la entrevista y la revisión documentaria, cada una de ellas nos fueron de gran utilidad para la demostración del problema, sin embargo la revisión documentaria fue la clave para sustentar esta propuesta.

Recomendaciones

- Se recomienda que la guía didáctica y el material didáctico sean utilizados en el aula de clase como una herramienta que puede aportar grandes beneficios a la comprensión de los temas en la asignatura de Geometría, concretamente en el tema de sólidos.
- Realizar clases dinámicas y activas, haciendo uso de la experimentación para la comprobación de los diferentes teoremas.
- Proponer ejercicios de Geometría Plana y del Espacio que guarden relación con la vida cotidiana y de acuerdo al contexto del estudiante, de esta manera alcanzará un aprendizaje constructivista.



- Incentivar el desarrollo de guías con recursos didácticos para otros temas de matemáticas que tengan su aplicación en la vida cotidiana.
- Se recomienda que en lo posterior esta guía sea dirigida y adecuada para los estudiantes de la carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca.



Referencias

Aguilar R. (2004, 1 de enero). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *AIESAD*. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/viewFile/1082/998>

Andrews,T., Colgrove, M., & Kalinowski, S. (2011). Active learning not associated with student learning in a random sample of college biology courses. *Life Sciences Education*, 10(4), 394-405.

Barrantes, M., & Blanco, L. (2005). Análisis de las concepciones de los profesores en formación sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría. (33-44, Ed.) *Números*, 62. Recuperado el 4 de Julio de 2017, de <http://funes.uniandes.edu.co/3436/1/Barrantes2005An%C3%A1lisisNumeros62.pdf>

Barrantes, M., & Zapata, M. (2008). Obstáculos y errores en la enseñanza-aprendizaje de las figuras geométricas. *Campo Abierto*, 27(1). Recuperado el 3 de Julio de 2017, de http://158.49.113.108/bitstream/handle/10662/4576/0213-9529_27_1_55.pdf?sequence=1

Berrett, D. (2013). How flipping the classroom can improve the traditional lecture. Recuperado el 9 de Enero de 2017, de <http://www.chronicle.com/article/How-Flipping-the-Classroom/130857/>

Bligh, D. (2000). What's the use of lectures. San Francisco: Jossey-Bass.

Carreño, L. (2009). Constructivismo y educación. *Propuesta Educativa*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/4030/403041704015.pdf>



Clark, R., Nguyen, F., & Sweller, J. (2005). Efficiency in learning: Evidence based guidelines to manage cognitive load. San Francisco: Pfeiffer.

Elizalde, Nereida, Palomino, Reyna & Trujillo. (2010, 1 de diciembre). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología. Revista de Investigación. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3705007>

Ertmer & Newby (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance Improvement Quarterly*. Recuperado de <https://www.galileo.edu/faced/files/2011/05/1.-ConductismoCognositivismo-y-Constructivismo.pdf>

Gamboa, R., & Balletero, E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. Revista Electrónica Educare, XIV(2), 125-142. Recuperado el 3 de Julio de 2017, de <http://www.redalyc.org/html/1941/194115606010/>

González J. & Criado M. (2009). Psicología de la educación para la enseñanza práctica. Madrid: Editorial CCS.

Guillén, G. (2010). ¿Por qué usar los sólidos como contexto en la enseñanza/aprendizaje de la geometría? ¿Y en la investigación? En M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, & T. Sierra, Investigación en Educación Matemática XIV (págs. 21-68). Lleida: SIEM. Obtenido de http://funes.uniandes.edu.co/1681/1/330_2010Porque_SEIEM13.pdf



Gutiérrez, A. (1998). Las representaciones planas de cuerpos 3- dimensionales en la enseñanza de la geometría espacial. Revista EMA, 194-195.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación (Quinta ed.). México D.F.: McGraw Hill.

Herrero I. (2004). La utilización de medios y recursos didácticos en el aula. Recuperado de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/doe/profe/isidro/merecur.pdf>

Martínez S. (2004). Estrategias metodológicas y técnicas para la investigación social. Recuperado de <http://www.geiuma-oax.net/sam/estrategiasmetytecnicas.pdf>

Olaiza, A. (2013). La clase invertida: usar las tic para "dar vuelta" a la clase. Facultad de Diseño y Comunicación - Universidad de Palermo.

Rodríguez Gómez, D., & Valdeoriola Roquet, J. (2011). Metodología de la investigación. Barcelona: Universidad Oberta de Catalunya.

Sandoval, V, & Blanco, S. (2014). *Teorías constructivistas de aprendizaje*. Universidad Académica de Humanismo Cristiano, Santiago, Chile.

Santiváñez V. (2004). La didáctica, el constructivismo y su aplicación en el aula. *Revista cultural*. Recuperado de http://www.revistacultura.com.pe/imagenes/pdf/18_07.pdf

Segarra, A. (2010). *Estrategias de aprendizaje en segundo, tercero y cuarto año de educación*. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Van, H. P. (1990). El problema de la comprensión. Países Bajos.





Anexos



Cuestionario encuesta

Nombre:

Edad:

Genero:

M		F	
---	--	---	--

Ciclo:

Estimado estudiante de la carrera de matemáticas y física los estudiantes de la Universidad Cuenca de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación dela carrera de Matemáticas y Física realizaran está entrevista con el objetivo de conocer los conocimientos previos y adquiridos de los estudiantes en cuanto a la geometría de solidos le agradeceremos brindarnos un minuto de su tiempo y responder las siguientes preguntas. Los datos que en ella se consignent se tratarán de forma anónima:

1.- ¿El nivel de conocimientos de Geometría del espacio en el tema de sólidos al iniciar el curso fue?

Alto	
Medio	
Bajo	

2.- ¿En qué temas se le presento mayor dificultad antes de entrar a la carrera de matemáticas y física? Señale el grado de dificultad, sabiendo que 5 es el grado más difícil y 1 el más fácil.

Tema	1	2	3	4	5
Volúmenes de sólidos					
Área de sólidos					
Perímetro de sólidos					

3.- El docente que impartió la asignatura de Geometría del espacio para mejorar su explicación utilizó (puede señalar varias opciones):

Estrategias	
Mapas conceptuales	
Formulación de hipótesis	



Resolución de problemas	
Juegos de simulación	
Situaciones de resolución de problemas.	
Métodos de proyectos	

4.- ¿El docente demostró dominio en la asignatura al momento de impartirla?

Muy alto	
Alto	
Medio	
Bajo	
Muy bajo	

5.- ¿Cuál es el grado de dificultad de los diferentes temas de geometría del espacio? escoja los temas de acuerdo al siguiente orden, sabiendo que 5 es el grado más difícil y 1 el más fácil.

Temas	1	2	3	4	5
Poliedros					
Prismas					
Paralelepípedos					
Pirámides regulares					
Cilindros					
Conos					
Esferas					

6.- ¿Cómo considera usted que la asignatura de geometría del espacio en el tema de sólidos le fue impartida? , indique de qué forma (puede señalar una o más opciones)

Teoría, conceptos	
Demostración de teoremas	
Resolución de problemas	
Ejercicios de áreas, perímetros y volúmenes	
Dibujo de figuras planas	
Construcción de sólidos	



7.- ¿El docente ha utilizado recursos didácticos? Indique cuales, (puede señalar varias opciones):

Material concreto	
Herramientas de dibujo técnico	
Recursos audiovisuales	
Aplicaciones en software	
Otras	

8.- ¿El material didáctico que le han presentado en clase le han servido de ayuda para comprender el tema de sólidos?

Si	
No	
A veces	

Cuestionario entrevista



UNIVERSIDAD DE CUENCA
desde 1867



Nombre:

Edad:

Estimado docente los estudiantes de la Universidad Cuenca de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la carrera de Matemáticas y Física realizarán esta entrevista con el objetivo de conocer los conocimientos previos y adquiridos de los estudiantes en cuanto a la geometría de sólidos le agradeceremos brindarnos un minuto de su tiempo y responder las siguientes preguntas. Los datos que en ella se consignen se tratarán de forma anónima:

- 1.- ¿Qué opina usted acerca de que los estudiantes al momento de ingresar a la carrera de Matemáticas y Física, tienen un déficit en los conocimientos previos de la asignatura de Geometría del espacio en el tema de sólidos?
- 2.- ¿Cree usted que a los estudiantes se les dificulta entender conceptos de sólidos dado que son tridimensionales pero trabajados en dos dimensiones en el aula de clases?
- 3.- ¿Considera que esta asignatura se torna en algunos momentos necesariamente teórica? ¿Por qué?
- 4.- ¿Piensa usted que le facilitaría la explicación de estos temas una guía didáctica y recursos didácticos de sólidos?



5.- ¿Qué piensa usted que le facilitaría la explicación de estos temas una guía didáctica y recursos didácticos y que estos a su vez que guarde relación con la realidad?

6.- Según su criterio, ¿Cómo se facilitaría la explicación del tema de sólidos con la aplicación de recursos tecnológicos?

7.- ¿Existen los recursos didácticos suficientes en el laboratorio de matemáticas que faciliten la explicación de estos temas?

8.- ¿Cuáles de estas estrategias usted incorporaría en la guía didáctica?

Activas, de investigación, de resolución de problemas, lúdicas, de motivación, trabajo en grupo etc. ¿Por qué?

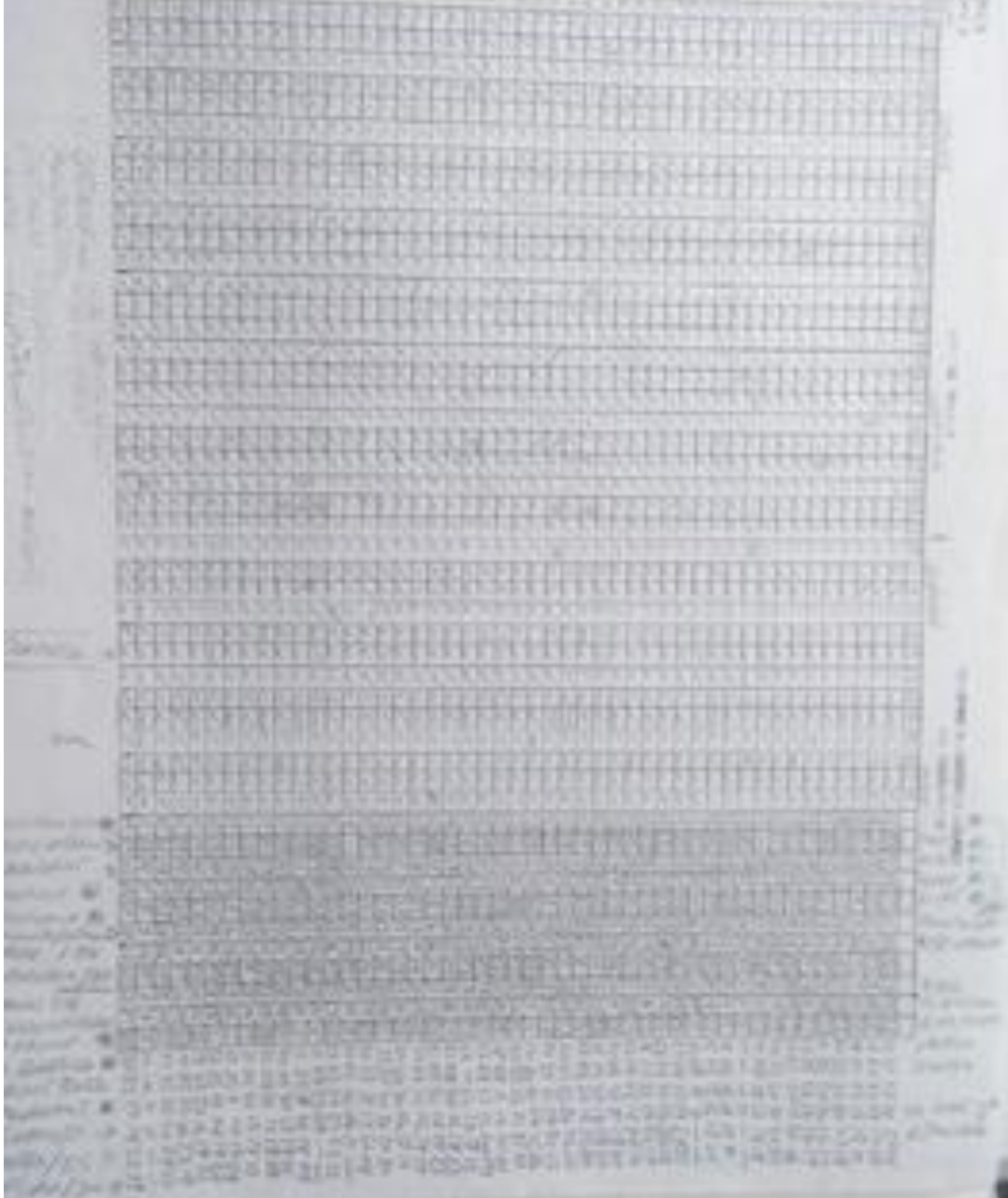

9.- ¿Cree usted que la existencia de material concreto y manipulable sirvan al docente y al estudiante para la explicación y comprensión de estos temas en clase? ¿Por qué?

10.- ¿Que recursos didácticos utilizaría para mejorar la comprensión de la clase de sólidos?

11.- ¿Cree usted que una guía didáctica debe contener actividades para los estudiantes, donde ellos se involucren en la construcción de su propio conocimiento?

12.- ¿Piensa usted que sería útil diseñar actividades para los estudiantes que estén contextualizadas con nuestra realidad?

Calificaciones de los estudiantes





Cuenca, 24 de enero de 2017

Máster

Eulalia Calle

DIRECTORA DE LA CARRERA DE MATEMATICAS Y FISICA

Su despacho

De nuestra consideración:

Nosotros, Daysi Maritza Morocho Farez C.I.0105344584 y Ma. Alexandra Mogrovejo Román C.I.1103218341, estudiantes de la Carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación, solicitamos de la manera más comedida, la autorización para realizar las encuestas que servirán para recopilar información necesaria para el desarrollo del segundo capítulo de nuestro trabajo de graduación.

El cuestionario será aplicado a los alumnos de primero y tercer ciclo de la carrera de matemáticas y física. De contar con la autorización, la aplicación del cuestionario será el día miércoles 25 de enero de 2017, en horarios coordinados con el Ing. Fabián Bravo y Mg. Eulalia Calle

Seguros de su respuesta favorable a la presente, anticipamos nuestros agradecimientos y suscribimos.

Atentamente

Daysi Maritza Morocho Farez

Ma. Alexandra Mogrovejo Román

UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad de Filosofía
Letras y Ciencias de la Educación
24/01/2017 DIRECCION
CARRERA DE MATEMATICAS Y FISICA

PRISMAS Y PIRÁMIDES

GEOMETRÍA

GUÍA DIDÁCTICA PARA EL DOCENTE



MOGROVEJO ALEXANDRA
MOROCHO DAYSI

Ocho Clases-Prácticas Experimentales-Clases Invertidas
Incluye Láminas Recortables-Maqueta

PRISMAS Y PIRÁMIDES

GEOMETRÍA

GUÍA DIDÁCTICA PARA EL DOCENTE



MOGROVEJO ALEXANDRA
MOROCHO DAYSI

TUTOR: FABIÁN EUGENIO
BRAVO GUERRERO

Ocho Clases-Prácticas Experimentales-Clases Invertidas

Incluye Láminas Recortables-Maqueta

PRISMAS Y PIRÁMIDES

Guía Didáctica

Diseñada de forma didáctica, con una orientación constructivista – cognitivista, acorde a los avances actuales de la asignatura de Geometría Plana y del Espacio en el tema de sólidos, específicamente en Prismas y Pirámides Rectos, es una herramienta para el docente, puede ser utilizada como texto de trabajo para dirigir y ejecutar la clase de tal forma que facilite el aprendizaje del estudiante.

La guía está estructurada por ocho clases que han sido desarrolladas de forma integral, en ellas encontrará clases invertidas, clases experimentales, gráficos, ecuaciones, problemas resueltos y propuestos, fundamentación teórica, videos educativos, plantillas desprendibles, las cuales el estudiante podrá utilizar para construir figuras geométricas, material didáctico, etc...

Esta guía permite que el docente cuente con recursos metodológicos y didácticos que contribuyan con un aprendizaje activo, participativo y permitiendo la interacción con el estudiante en el aula de clase.

Ma. Alexandra Mogrovejo
Daysi Morocho

PRISMAS

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN



CLASE Nº 1

"Donde hay materia, hay geometría"
Johannes Kepler

PRISMAS

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN



FACULTAD DE FILOSOFÍA
LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE CUENCA

Objetivo:

Identifica características de prismas

Anticipación

1.- Presentar a los estudiantes preguntas clave que les conecta al tema de la clase.

Preguntas

a) ¿Qué entienden por sólido?

b) ¿Qué elementos ustedes observan en este sólido (prismas)? (utilizar la maqueta)

Caras laterales, vértices, aristas, dos caras opuestas.

c) Según la observación, ¿Qué elementos más representativos se pueden observar con respecto a los demás sólidos?

Dos caras opuestas de igual forma llamadas bases.

Sus caras laterales son paralelogramos.

Un sólido es la unión de todos los puntos de una superficie cerrada simple y todos los puntos de su interior forman una figura espacial.

Construcción

1.- Basados en las respuestas a las preguntas planteadas anteriormente, construir la definición de prisma.

PRISMA: Llámese prisma un cuerpo poliedro dos de cuyas caras son polígonos iguales situados en planos paralelos y cuyas otras caras son paralelogramos. Los dos polígonos paralelos se llaman **BASES DEL PRISMA**. Los paralelogramos se llaman **CARAS LATERALES**. Las intersecciones de las caras laterales se llaman **ARISTAS LATERALES**. Con respecto a los prismas, el término cara se aplica exclusivamente a las laterales. La suma de las áreas de las caras se llama área lateral del prisma. Las aristas laterales del prisma son iguales. Prisma recto: es aquel cuyas aristas laterales son perpendiculares a las bases. **Prisma oblicuo:** es aquel cuyas aristas laterales son oblicuas a las bases

2.- Presentar la maqueta para que el estudiante observe la variedad de prismas que existen y para que relacione los conceptos con los sólidos construidos en la misma.

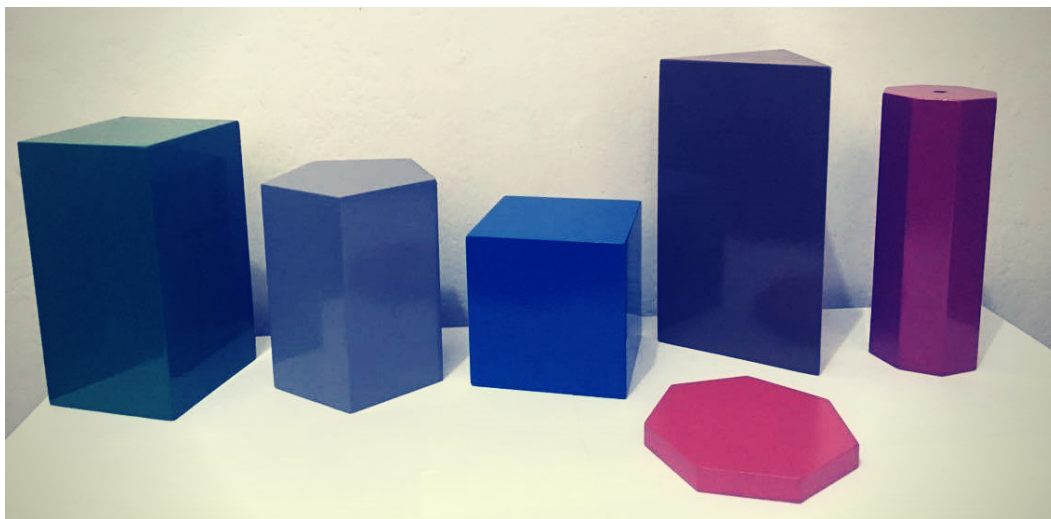


Recuerda:

Sus vértices son los del polígono de la base por dos.
Sus aristas son las del polígono de la base por tres.

El estudiante podrá identificar la variedad de prismas que existen, logrando así clasificarlos de acuerdo a los conceptos dados anteriormente, el docente deberá reforzar el tema con la definición que a continuación se presenta.

Clasificación. Los prismas se clasifican según su base en triangulares (cuando tienes tres caras laterales), cuadrangulares (si tienen cuatro), pentagonales, hexagonales, etc.



Aquí se presenta diferentes direcciones de internet como material de consulta para el estudiante.

SUGERENCIAS:

http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/EDA_D_2eso_cuerpos_geometricos/2esoquincena8.pdf

http://www.clarionweb.es/5_curso/matematicas/tema515.pdf

http://www.cam.educaciondigital.net/acquaviva/noveno/cuerpos/cuerpos_geometricos09.pdf

http://www.cursillopi.com.py/sites/default/files/Geometria_0.pdf



Consolidación

A continuación se presentan algunas preguntas que el docente puede realizar a los estudiantes para determinar si se alcanzó el objetivo de la clase.

Preguntas:

1.- Todos los prismas tienen:

- a. El doble de vértices que lados tiene una base
- b. El mismo número de vértices que lados tiene una base
- c. Tantos vértices como números de lados de una base más dos.

Respuesta: a) Los vértices del prisma están en las bases y hay 2 bases.

2.- Si las caras laterales de un prisma son rectángulos:

- a. Es recto.
- b. Es oblicuo.
- c. Es un ortoedro

Respuesta: a) La única posibilidad para que todas las caras laterales sean rectángulos es que el prisma sea recto

3.- Un prisma pentagonal tiene:

- a. Quince caras, diez aristas y siete vértices.
- b. Diez caras, siete aristas y quince vértices
- c. Siete caras, quince aristas y diez vértices.

Respuesta: c) El número de caras laterales coincide con los lados de las bases. Si le añadimos las 2 bases el total es 7 caras.

Actividades complementarias:

- Formar grupos de cuatro personas; los estudiantes tomaran fotografías de lugares, cosas, etc. en donde se visualicen prismas.
- Con las fotografías tendrán que elaborar una presentación con diapositivas y enviar al correo del docente para su evaluación.

Rúbrica para la elaboración de diapositivas, este trabajo será evaluado sobre 20 puntos.

Criterio					5	4	3	2	1
Contribución					Siempre proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Es un líder definido que contribuye con mucho esfuerzo.	Con frecuencia proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Es un líder definido que contribuye con esfuerzo.	Ocasionalmente proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase, contribuye con un poco de esfuerzo.	Rara vez proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Contribuye raramente con esfuerzo.	Nunca proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. No contribuye con esfuerzo.
Calidad del trabajo					Proporciona trabajo de la más alta calidad.	Proporciona trabajo de calidad.	Proporciona trabajo que, raramente, necesita ser comprobado o rehecho por otros miembros del grupo para asegurar su calidad.	Proporciona trabajo que, ocasionalmente, necesita ser comprobado o rehecho por otros miembros del grupo para asegurar su calidad.	Proporciona trabajo que, por lo general, necesita ser comprobado o rehecho por otros para asegurar su calidad.
Originalidad					El producto demuestra gran originalidad. Las fotografías son claras y precisas.	El producto demuestra cierta originalidad. Las fotografías son claras.	Usa fotografías que no guardan relación al tema y no hay evidencia de ideas originales.	El producto no es original. Las fotografías no están claras.	El producto no es original, no se demuestra creatividad, las fotografías son del internet y no están citadas.
Contenidos					Siempre cubre los temas a profundidad con detalles y ejemplos. El conocimiento del tema es excelente.	Con frecuencia cubre los temas a profundidad con detalles y ejemplos. El conocimiento del tema es bueno.	Ocasionalmente cubre los temas a profundidad con detalles y ejemplos. El conocimiento del tema es escaso.	Rara vez cubre los temas a profundidad con detalles y ejemplos. El conocimiento del tema es deficiente.	Nunca cubre los temas a profundidad con detalles y ejemplos. El conocimiento del tema es malo.

PRISMAS

ÁREAS Y VOLÚMENES



CLASE Nº 2

**"La geometría es el arte de pensar bien y
dibujar mal"**

Poincare

PRISMAS

ÁREAS Y VOLÚMENES



Objetivo:

Deducir las ecuaciones para áreas y volúmenes de prismas.
Realizar las actividades propuestas. Aplicar las ecuaciones.

Anticipación

1.- Realizar preguntas relacionadas al tema visto anteriormente.

¿Qué es un prisma?

Llámesse prisma un cuerpo poliedro dos de cuyas caras son polígonos iguales situados en planos paralelos y cuyas otras caras son paralelogramos

¿Cómo se encuentra el número de caras de un prisma?

Las bases de un prisma no solo definen su forma general, también indican el número de caras, vértices y bordes que tienen.

¿Cómo se encuentra el número de aristas de un prisma?

Sus aristas son las del polígono de la base por tres.

Construcción

Objetivo:

Determinar el área y volumen de un prisma

Materiales:

- Maqueta
- Cajas de cartón de diferentes tamaños con forma de prismas
- Flexómetro ó cinta métrica

Fundamentación Teórica

El área de un prisma es la suma del área de las dos bases más el área de los paralelogramos de las caras laterales.

El volumen del prisma es el producto del área de la base por la altura del prisma.
En un prisma recto la altura coincide con una altura lateral.

PRÁCTICA EXPERIMENTAL

Procedimiento

1.- Utilizando la regla, realice las siguientes las lecturas correspondientes y cálculos en el caso de ser necesario y anótelas en la siguiente tabla.

Prisma	Arista	Altura	Apotema
Triangular			
Cuadrangular			
Pentagonal			
Hexagonal			
Heptagonal			
Octagonal			

2.- Utilizando los datos de la tabla anterior, procese lo siguiente.

Prisma	Perímetro de la base	Altura	Área lateral	Área de las bases	Área total
Triangular					
Cuadrangular					
Pentagonal					
Hexagonal					
Heptagonal					
Octagonal					

Prisma	Área de la base	Altura	Volumen
Triangular			
Cuadrangular			
Pentagonal			
Hexagonal			
Heptagonal			
Octagonal			

3.-Conclusiones:

El área de un prisma es.....

El volumen de un prisma es.....

Consolidación

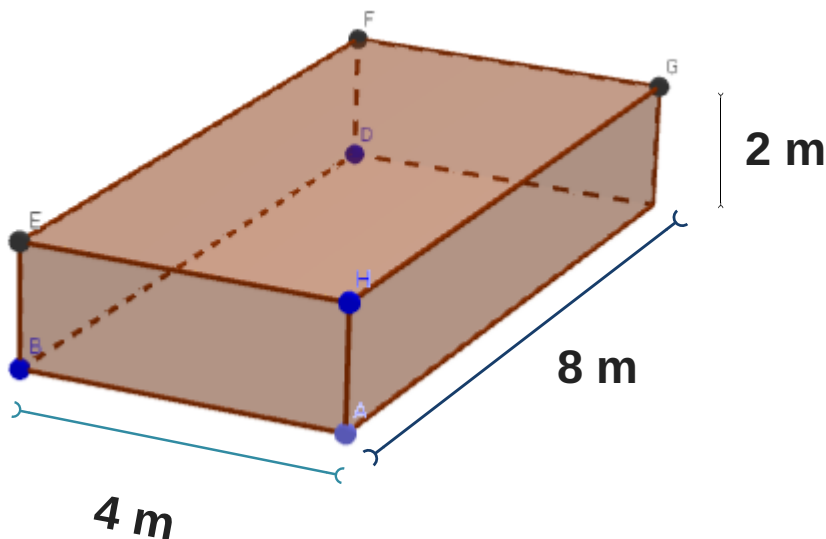
1.- Resolver los siguientes ejercicios

- a) En un almacén de dimensiones 5 m de largo, 3 m de ancho y 2 m de alto queremos almacenar cajas de dimensiones 10 dm de largo, 6 dm de ancho y 4 dm de alto.
¿Cuántas cajas podremos almacenar?
- b) Calcula la altura de un prisma que tiene como área de la base 12 dm² y 48 l de capacidad.
- c) El depósito de gas de un sistema de calefacción tiene forma de ortoedro, cuyas dimensiones en metros son 1,5 m × 0,75 m × 1,8 m. Calcula cuánto cuesta llenarlo si el precio de cada litro de gas es \$ 0,55 . Si la calefacción consume uniformemente todo el gas en 120 días, ¿cuánto se gasta diariamente en calefacción?
- d) Una piscina tiene forma de prisma hexagonal. La arista de su base mide 12 m y la altura tiene 3,5 m. ¿Cuánto costará llenarla si el litro de agua tiene un precio de \$0,02

Ejercicio Modelo

Una piscina tiene 8 m de largo, 4 m de ancho y 1.5 m de profundidad. Se pinta la piscina a razón de \$ 7,5 el metro cuadrado.

- a) Cuánto costará pintarla.
- b) Cuántos litros de agua serán necesarios para llenarla.



$$A = 2(4 \cdot 2) + 2(8 \cdot 2) + (4 \cdot 8)$$
$$A = 80 \text{ metros cuadrados}$$
$$80 \cdot \$7.5 = \$600$$
$$V = 4 \cdot 2 \cdot 8 = 64 \text{ metros cúbicos}$$



Evaluación

Resolver los siguientes ejercicios

1.- Una piscina tiene forma de prisma rectangular de dimensiones 22m x 11m x 1,5m.

¿Cuántos litros de agua son necesarios para llenar los $\frac{4}{5}$ de su volumen?

Solución: 232320 litros

2.- Vicente ha comprado una caña de pescar de 3,25 metros de largo. Cuando llega a su casa intenta meterla en el ascensor, cuyas medidas son 1,5 metros de ancho, 1,8 metros de fondo y 2,3 metros de alto. ¿Conseguirá su propósito sin doblar la caña?

Solución: $x=2,34\text{m}$; $y=3,28\text{m}$; La caña cabe sin ser doblada.

ÁREAS Y VOLÚMENES DE PRISMAS

Hoja de trabajo del estudiante

Nombre:.....

Ciclo:..... Fecha:.....

Título de la practica:.....

Objetivo:

Determinar el área y volumen de un prisma

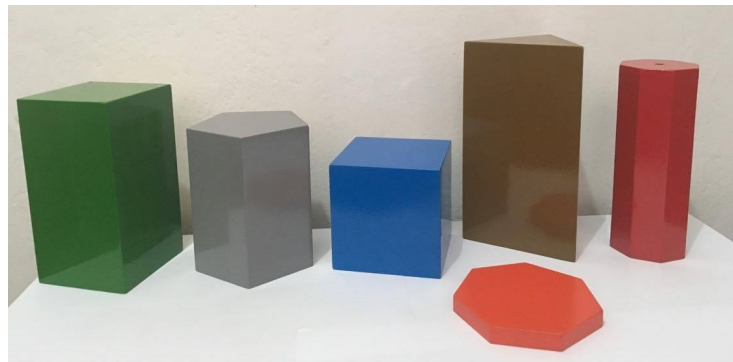
Materiales:

- Maqueta
- Cajas de cartón de diferentes tamaños con forma de prismas
- Flexómetro ó cinta métrica

Fundamentación Teórica

El área de un prisma es la suma del área de las dos bases más el área de los paralelogramos de las caras laterales.

El volumen del prisma es el producto del área de la base por la altura del prisma. En un prisma recto la altura coincide con una altura lateral.



PRÁCTICA EXPERIMENTAL

Procedimiento

1.- Utilizando la regla, realice las siguientes las lecturas correspondientes y cálculos en el caso de ser necesario y anótelas en la siguiente tabla.

Prisma	Arista	Altura	Apotema
Triangular			
Cuadrangular			
Pentagonal			
Hexagonal			
Heptagonal			
Octagonal			



2.- Utilizando los datos de la tabla anterior, procese lo siguiente.

Prisma	Perímetro de la base	Altura	Área lateral	Área de las bases	Área total
Triangular					
Cuadrangular					
Pentagonal					
Hexagonal					
Heptagonal					
Octagonal					

Prisma	Área de la base	Altura	Volumen
Triangular			
Cuadrangular			
Pentagonal			
Hexagonal			
Heptagonal			
Octagonal			

3.-Conclusiones:

El área de un prisma es.....

.....

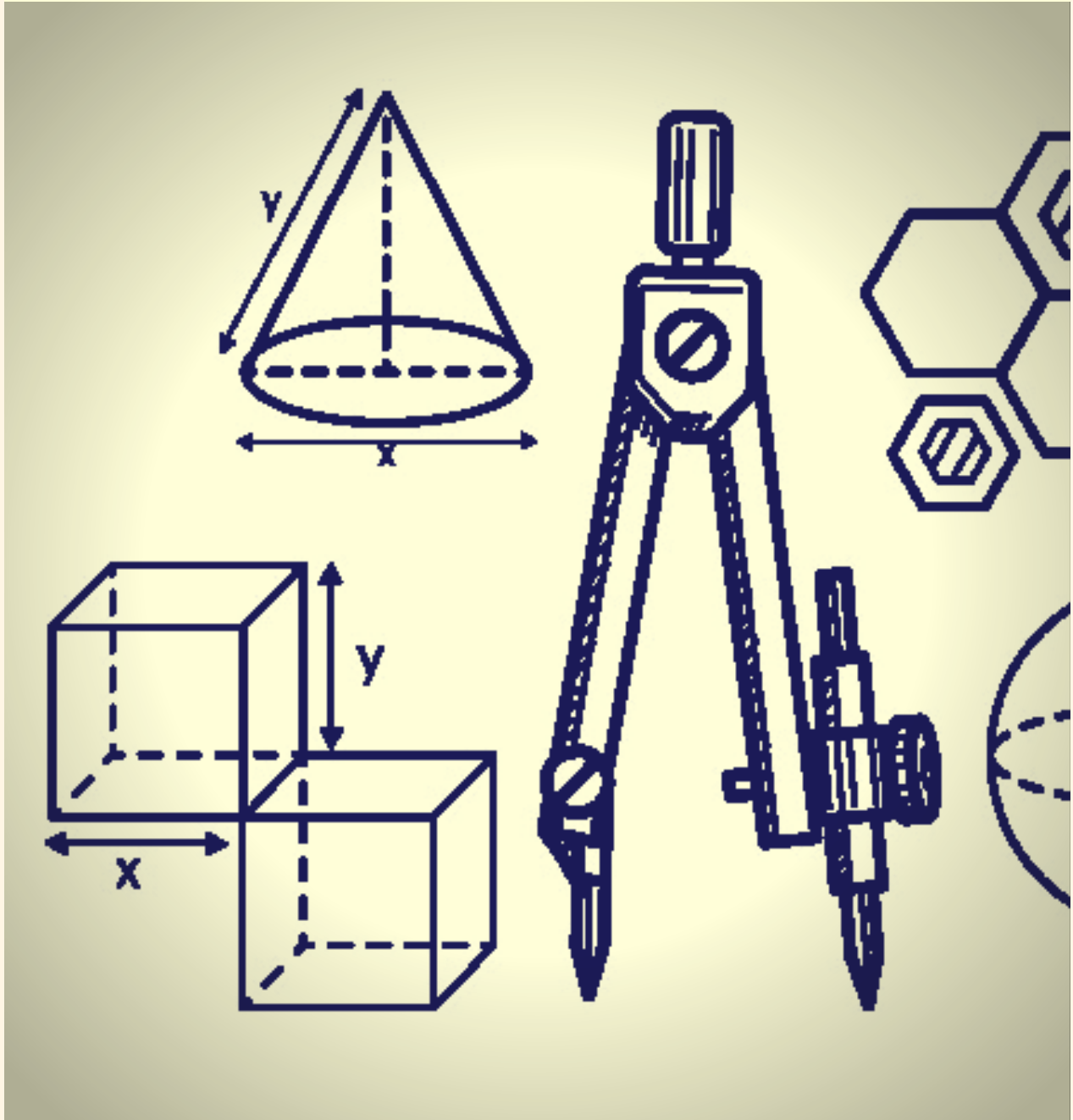
El volumen de un prisma es.....

.....



PRISMAS

CONSTRUCCIÓN



CLASE Nº 3

"Para hacer las cosas bien primero
es el amor luego la técnica"

Antoni Gaudí

CONSTRUCCIÓN DE PRISMAS

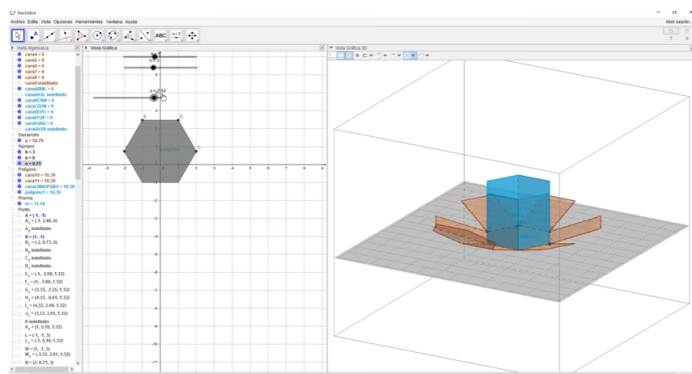
Objetivo:

Conocer sus características y deducir sus propiedades

Anticipación

1.- Presentar un vídeo tutorial sobre la construcción de prismas en el programa Geogebra:

<https://www.youtube.com/watch?v=Dt8UggY4J2A>
<https://www.youtube.com/watch?v=Dt8UggY4J2A>



2.- Presentar a los estudiantes preguntas claves que les conecte al tema de la clase.

¿Qué figuras pudieron observar en la construcción del sólido?

Las figuras que se pueden observar en el vídeo son: triángulos, cuadrados, pentagonos, hexagonos, octagonal, etc.

¿Qué figuras comprendían la parte lateral del prisma?

Comprendían figuras rectangulares

¿Cuántos tipos de polígonos pudieron observar en el vídeo?

Los prismas que se pueden observar en el vídeo son de base: triangular, **cuadrangular**, **pentagonal**, **hexagonal**, **octágono**, **nonágono**, **dodecágono**, etc.

Construcción



Recuerda:

Que para esta actividad necesitas
que los estudiantes traigan los
siguientes materiales:

Tijeras

Goma

Láminas de dibujo A4

Portaminas

Compás

Juego de reglas

Graduador

1.- Presentación de la maqueta y las láminas recortables.

Explicar al estudiante que las láminas están elaboradas en base a la maqueta.

2.- Construcción de prismas con la ayuda de las láminas recortables.

En este momento de la clase los estudiantes procederán a recortar y pegar.

3.- Una vez los prismas ya terminados estos nos servirán para realizar preguntas, las mismas tienen que ser resueltas con la ayuda de los sólidos. Algunas de las preguntas podrían ser las siguientes:

¿Cuántas caras tiene el prisma triangular, cuadrangular, pentagonal, hexagonal y heptagonal?

El prisma triangular tiene 5 caras

El prisma cuadrangular tiene 6 caras

El prisma pentagonal tiene 7 caras

El prisma hexagonal tiene 8 caras

El prisma heptagonal tiene 9 caras

Recuerda:
Que para contar las caras
laterales y las bases:

¿Cuántas aristas tiene el prisma triangular, cuadrangular, pentagonal, hexagonal y heptagonal?

El prisma triangular tiene 9 aristas

El prisma cuadrangular tiene 12 aristas

El prisma pentagonal tiene 15 aristas

El prisma hexagonal tiene 18 aristas

El prisma heptagonal tiene 21 aristas

Recuerda:
Sus vértices son los del polígono
de la base por dos. Sus aristas son
las del polígono de la base por tres.

¿Cuántos vértices tiene el prisma triangular, cuadrangular, pentagonal, hexagonal y heptagonal?

El prisma triangular tiene 6 vértices

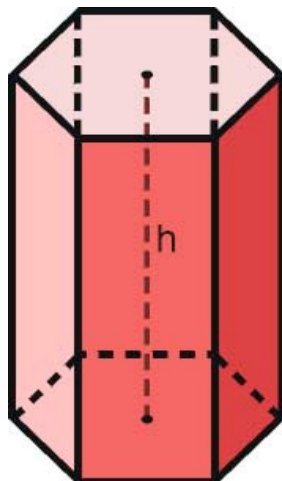
El prisma cuadrangular tiene 8 vértices

El prisma pentagonal tiene 10 vértices

El prisma hexagonal tiene 12 vértices

El prisma heptagonal tiene 14 vértices

4.- Ahora con la ayuda de los sólidos vamos a proceder a encontrar el área y volumen de los prismas construidos cabe recordar que este tema ya fue revisado la clase anterior

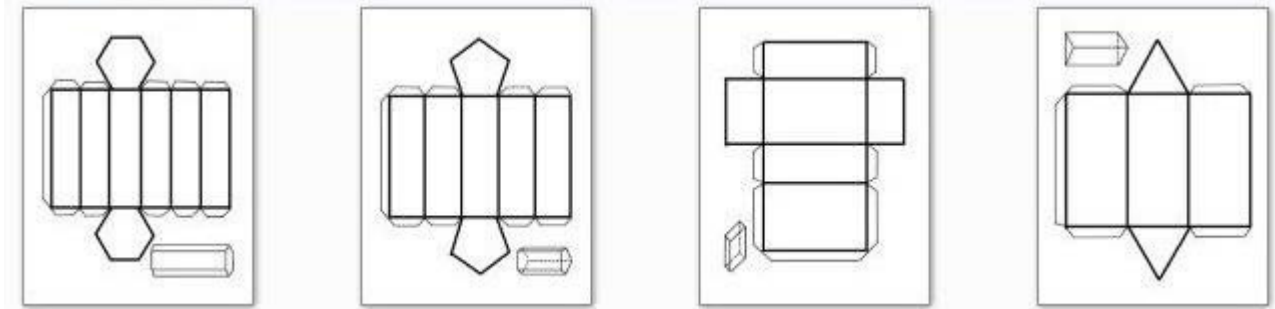


$$\begin{aligned}A_L &= p \cdot h \\ A_T &= p \cdot h + 2A_B \\ V &= A_B \cdot h\end{aligned}$$

Consolidación

1.- Los estudiantes tendrán que elaborar láminas de dibujo técnico de los prismas de base triangular, cuadrangular, pentagonal, hexagonal y heptagonal; cada estudiante tendrá que elaborarlos de diferente altura y lado de esta manera ningún estudiante podrá tener el mismo prisma.

Ejemplo:



Evaluación

1.- Los estudiantes deberán terminar las láminas de dibujo técnico con sus respectivos sólidos; esta actividad se sugiere que sea entregada al finalizar el capítulo.

2.- Los estudiantes tienen que elaborar en el programa Geogebra según lo visualizado en la anticipación, la actividad será enviada al correo del docente; el tiempo sugerido para la entrega de esta actividad será dos días.

Rúbrica para la elaboración de láminas de Dibujo Técnico, este trabajo será evaluado sobre 10 puntos.

Rúbrica para la elaboración de Láminas de Dibujo Técnico, este trabajo será evaluado sobre 10 puntos.

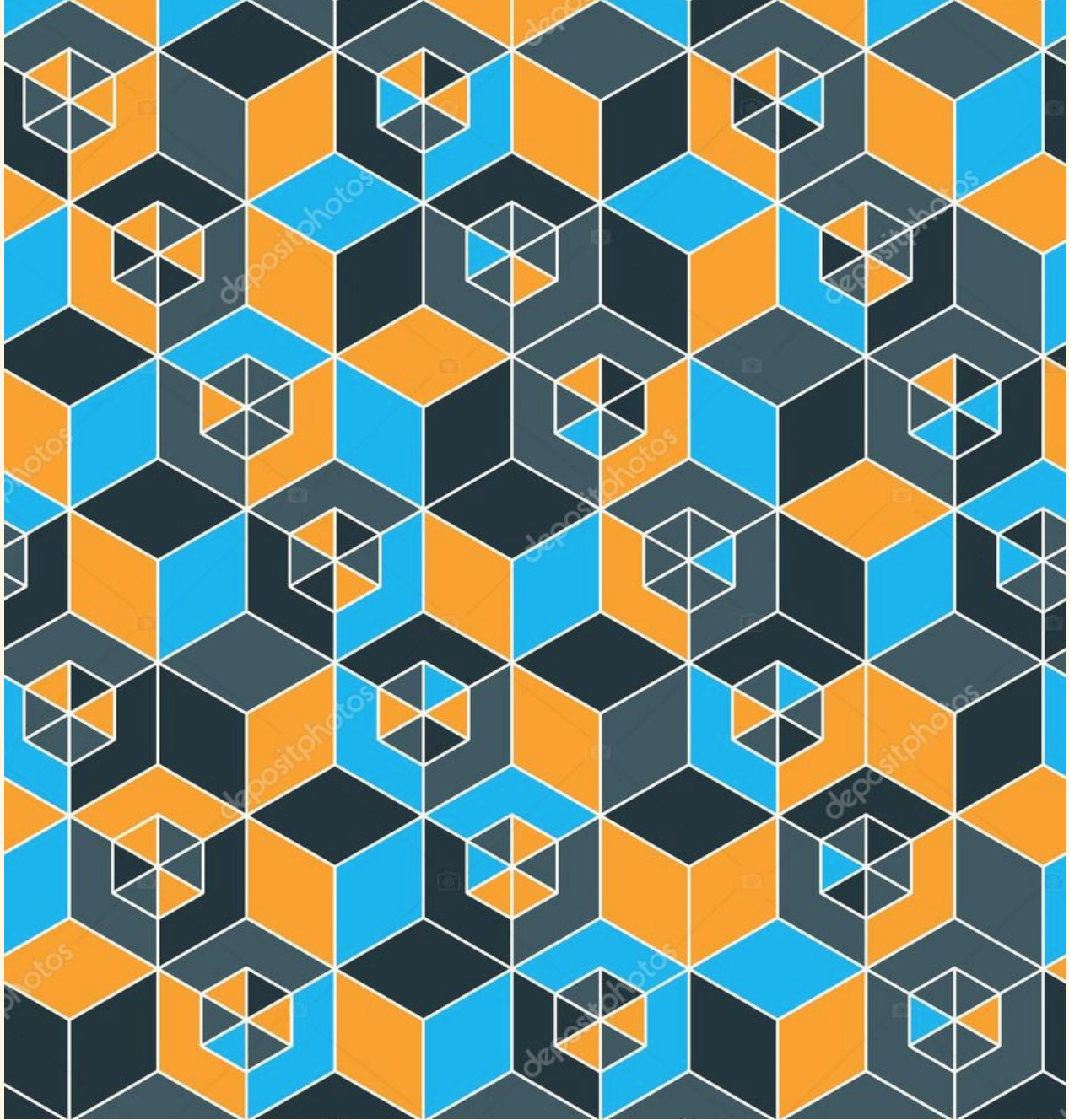
Criterios	5	4	3	2	1
Preparación	Siempre trae el material necesario a clase y siempre está listo para trabajar.	Con frecuencia trae el material necesario a clase y está listo para trabajar.	Ocasionalmente trae el material necesario a clase y está listo para trabajar.	Rara vez trae el material necesario a clase y está listo para trabajar.	A menudo olvida el material necesario o no está listo para trabajar.
Precisión en el Dibujo	Las líneas son claras y sin manchas no hay borrones o marcas en el papel. La calidad del dibujo es excelente	Las líneas son claras y casi no hay manchas ni borrones o marcas en el papel. La calidad del dibujo es muy buena	Las líneas son poco claras y hay manchas y borrones en el papel. La calidad del dibujo es buena.	Las líneas no son claras y hay manchas y borrones en el papel. La calidad del dibujo es deficiente	Hay varios borrones, manchas o marcas en el papel, lo cual resta valor al dibujo. En general, la calidad del dibujo es pobre.

Rúbrica para la elaboración de figuras en el programa Geogebra, este trabajo será evaluado sobre 10 puntos

Criterios	5	4	3	2	1
Creatividad	Realiza las figuras geométricas con Geogebra explicando correctamente los pasos seguidos.	Realiza las figuras geométricas con Geogebra pero explica un poco los pasos seguidos.	Realiza las figuras geométricas con Geogebra y explica con dificultad los pasos seguidos.	Realiza las figuras geométricas con Geogebra y no explica correctamente los pasos seguidos.	No realiza todas las figuras geométricas con Geogebra y no explica correctamente los pasos seguidos.
Puntualidad en la entrega del trabajo	Envía el trabajo en la fecha y hora indicada.	Envía el trabajo en la fecha pero con 10 minutos de retraso.	Envía el trabajo en la fecha pero con 30 minutos de retraso.	Envía el trabajo en la fecha pero con 2 horas de retraso.	Envía el trabajo pero con 24 horas de retraso.

PARALELEPÍPEDOS

CLASE INVERTIDA



CLASE
Nº4

**"Las matemáticas son una
gimnasia del espíritu y una
preparación para la filosofía"**

Isócrates

PARALELEPÍPEDOS

CLASE INVERTIDA



Objetivo:

Identifica características de paralelepípedos

Anticipación

1.- Se envía con anticipación a investigar y a demostrar los siguientes teoremas; esta actividad sera grupal y se formaran seis grupos de tres a cuatro estudiantes; los temas sugeridos son:

- A. Las caras opuestas de un paralelepípedo son iguales y paralelas.
- B. El plano que pasa por dos aristas diagonalmente de un paralelepípedo divide el sólido en dos prismas triangulares equivalentes.
- C. Dos paralelepípedos rectángulos de bases iguales son entre sí como sus alturas.
- D. Dos paralelepípedos rectángulos de igual altura son entre sí como sus bases.
- E. Dos paralelepípedos rectángulos cualesquiera son entre sí como los productos de sus dimensiones.
- F. El volumen de un paralelepípedo es igual al producto de la base por la altura.

2.-Además a los estudiantes se les notificará que tendrán que traer para la clase los instrumentos necesarios para preparar una exposición.

Ejemplos: papelógrafo, marcadores, computadoras o cualquier dispositivo electrónico, cartulinas, etc.

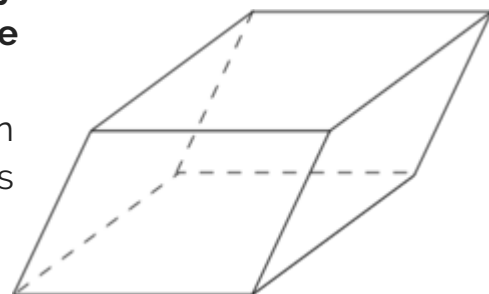
Construcción

1. Los estudiantes se reunirán en sus grupos respectivos y tendrán 10 min. para preparar una exposición la cual debe durar 5 min.

Para esta actividad los estudiantes utilizaran la investigación enviada con anterioridad además de los recursos que se les pidió que trajeran para la clase.

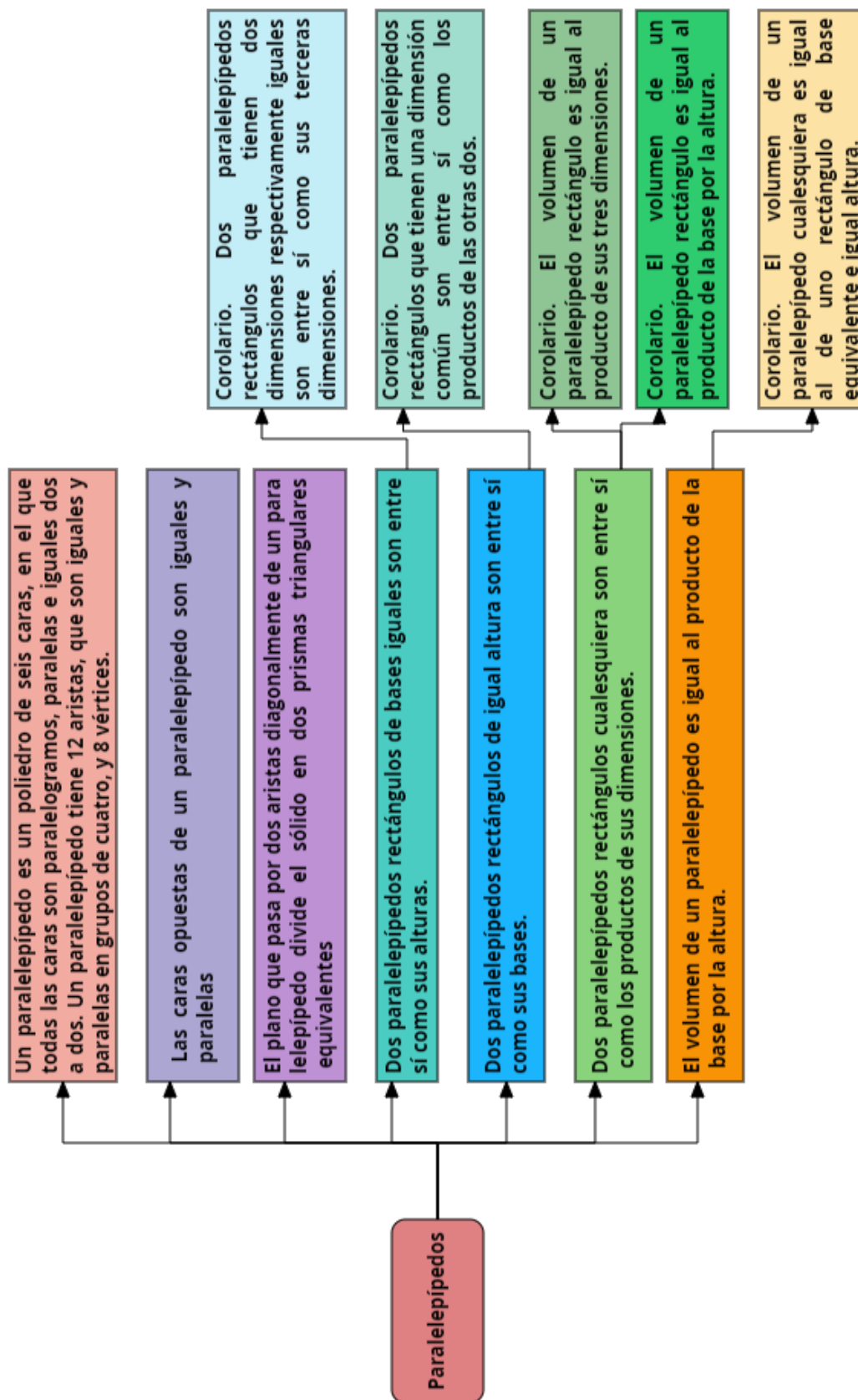
2.- Cada grupo pasa a exponer su tema respectivo

3.- Los estudiantes tendrán que estar atentos a las exposiciones de sus compañeros, ya que se les pedirá que elaboren una pregunta por cada grupo, que realice su presentación.



Consolidación

1.-Se dará una retroalimentación por el docente de los trabajos expuestos por los estudiantes.

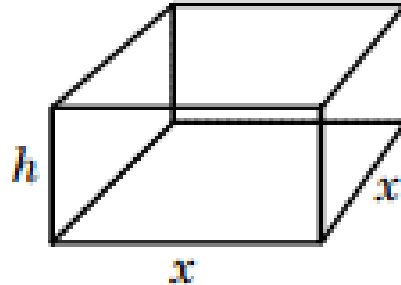


2.- Resolución de ejercicios

Se quiere construir una caja rectangular abierta de base cuadrada y una altura de 6 cm. La caja será construida de un material para la base que cuesta Q3 el centímetro cuadrado y el material para los lados tiene un costo de Q2 el centímetro cuadrado. Determine las dimensiones de la caja si se dispone de Q576 para su construcción.

Solución:

Sea x la longitud de la base, como se muestra en la figura siguiente



El costo de los materiales depende del área superficial de la caja. El área de la base es

Note que solo se toma una de las bases pues la caja es abierta. El costo de la base se encuentra multiplicando el costo unitario Q3 por el área

$$AB = x^2$$

$$CB = 3x^2$$

Como las cuatro caras laterales son iguales, el área lateral es

$$AL = 4(xh) = 4x(6) = 24x$$

El costo de los lados se encuentra multiplicando Q2 por el área lateral.

$$CL = 2(24x) = 48x$$

El costo total se encuentra sumando el costo de la base más el costo de los lados

Costo total = Costo de la base + Costo de los lados

$$CT = 3x^2 + 48x$$

$$576 = 3x^2 + 48x$$

Resolviendo la ecuación para x

$$3x^2 + 48x - 576 = 0$$

$$x^2 + 16x - 192 = 0$$

$$(x + 24)(x - 8) = 0$$

De donde se obtiene que $x = 8$ y $x = -24$.

Como x no puede ser negativa, se concluye que las dimensiones de la caja rectangular son de 8 cm por lado en la base y 6 cm de altura.

✓ Evaluación

1.-Los estudiantes tendrán que entregar las preguntas elaboradas por cada grupo y estas a su vez deberán estar con su respectiva respuesta.

SUGERENCIAS:

- http://basica.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/25/2016/05/cuaderno_de_trabajo_6basico_modulo3_matematica_final.pdf
- <http://www.talonblog.com/list/7028849297/parelelepipedo/>

PIRÁMIDES

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN



CLASE
Nº5

"Cualquier cosa que puedas
imaginar es real"

Pablo Picasso

PIRÁMIDES

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Objetivo:

Identifica características de pirámides

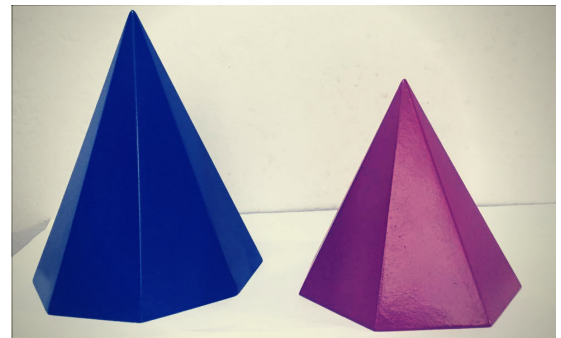
Anticipación

1.- Se recomienda la observación de un video, cuyo enlace es el siguiente:

<https://www.youtube.com/watch?v=Vx5c7DJ2fBU>

Pirámide, es un poliedro en que una de las caras, llamada base es un polígono cualquiera y las otras caras son triángulos que tienen un vértice en común.

En la pirámide el término cara se aplica casi exclusivamente a estos triángulos. Su vértice común se llama vértice de la pirámide, y las intersecciones de sus planos, aristas laterales. La base puede ser un polígono cualesquiera, pero se sobrentiende que es convexo.



Recuerda que:

En la historia las pirámides han sido más que un cuerpo geométrico, en la antigüedad las pirámides eran tumbas de los faraones. La pirámide más importante es la Pirámide de Guiza fue construida por Keops y se encuentra dentro de las siete maravillas del mundo.



Construcción

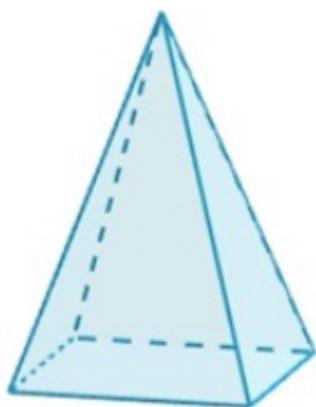
1.- Con la ayuda de la maqueta se podrá contrastar las definiciones y su clasificación. Esta actividad es lúdica, los estudiantes podrán observar y manipular la maqueta.

Pirámide regular. Es aquella cuya base es un polígono regular y cuyo vértice se halla en la perpendicular levantada al plano de la base en el centro del polígono.

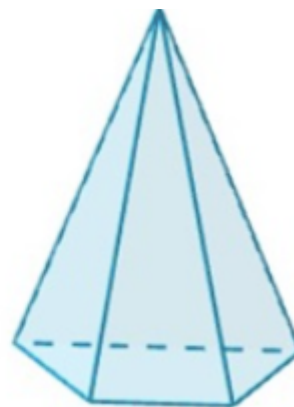
Nota: También se la conoce como pirámide recta.

Propiedades de las pirámides regulares o rectas.

- 1.- Las aristas laterales de una pirámide regular son iguales.
- 2.- Las caras de una pirámide regular son triángulos isósceles iguales.



Pirámide regular

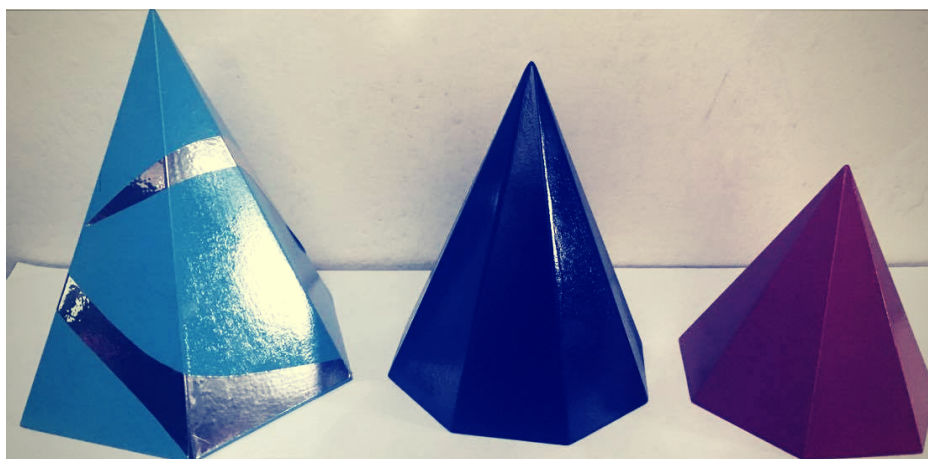


Pirámide irregular

Clasificación de las pirámides según su base.

Se dice que una pirámide es triangular, cuadrangular, etc., según que su base sea un triángulo, cuadrilátero, etc.

Nota: A la pirámide triangular se la conoce también como tetraedro porque todas sus caras son triángulos a cualquiera se la puede tomar como base.



2. Recuerda que para esta actividad los estudiantes deberán contar con los siguientes materiales: regla, compás y graduador. Haciendo uso de estos materiales ellos podrán tomar las medidas de las aristas de cada una de las pirámides expuestas en la maqueta; y podrán comprobar la primera propiedad de las pirámides y de la misma forma la segunda propiedad.

3.-Se forman grupos de 3 ó 4 integrantes, una vez formado los grupos cada uno de ellos tendrá un tiempo determinado que no exceda de 3 minutos por grupo para que durante este tiempo los estudiantes manipulen, analicen y puedan evidenciar lo que son las pirámides sus propiedades y su clasificación.

Consolidación

Para reforzar esta clase se elaborará un mapa conceptual sobre la definición y clasificación de las pirámides; si esta actividad no es terminada en clase el estudiante lo llevará como tarea.



PIRÁMIDES

ÁREAS Y VOLÚMENES



CLASE
Nº6

**"Para Dios, lo grande no es
lo dimensional sino lo perfecto"**

Antoni Gaudí

PIRÁMIDES

ÁREAS Y VOLÚMENES

Objetivo:

Deducir las ecuaciones para áreas y volúmenes de prismas. Realizar las actividades propuestas. Aplicar las ecuaciones.

Anticipación

1.- Recomendamos enviar con tres días de anterioridad que investiguen sobre los temas de áreas y volúmenes de pirámides, con la finalidad de que los estudiantes recopilen la mayor información posible.

2.-Para comenzar la clase, se sugiere realizar las siguientes preguntas para activar los conocimientos previos.

A continuación se sugiere algunas preguntas que se podrían realizar.

- ¿Qué entienden por área y volumen?
- ¿Consideran ustedes que es lo mismo área que superficie?
- ¿Qué es un apotema?
- ¿Cuántos apotemas tiene un polígono?
- ¿En que figuras se puede calcular el área y en cuales área y volumen?

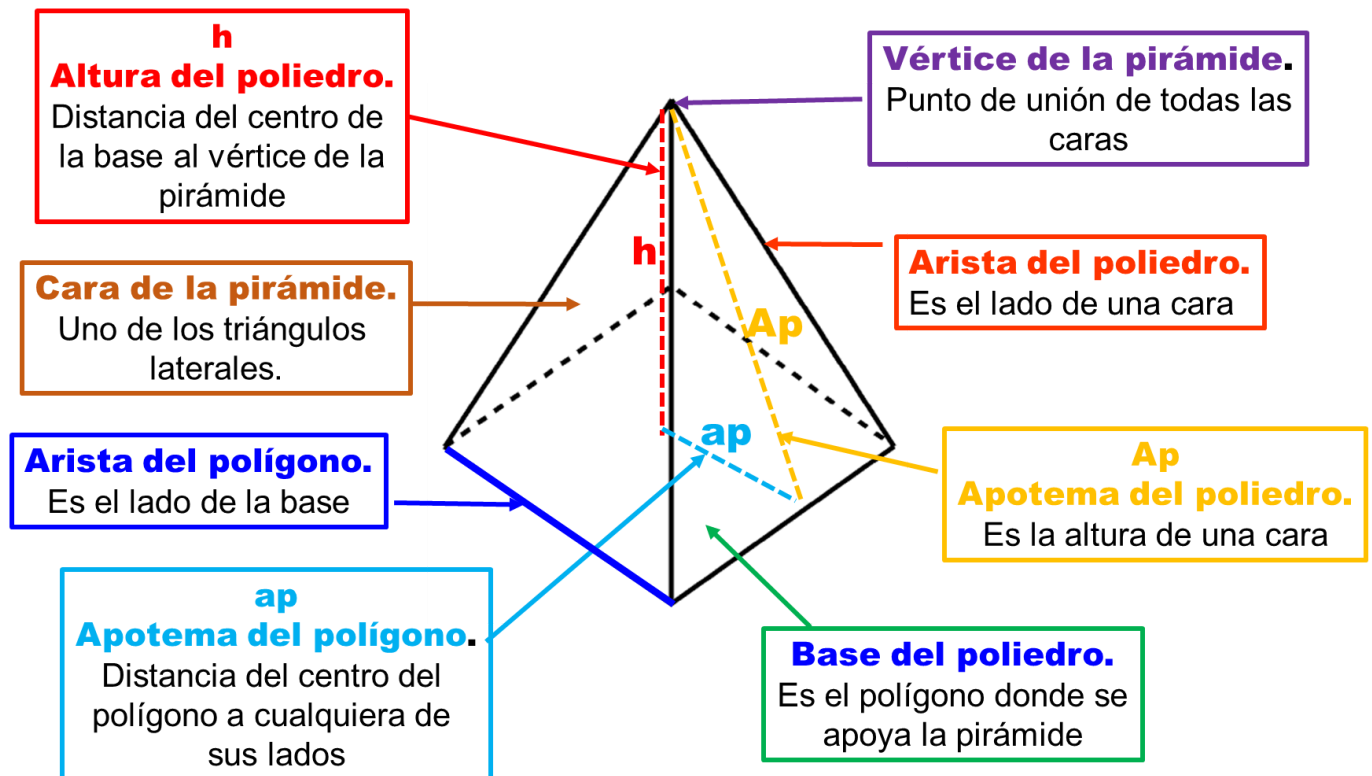
Construcción

1.- Luego de las respuestas de los estudiantes, es preciso recordar ciertas definiciones y elementos, como un refuerzo para la clase.

Pirámide es un poliedro cuya base es un polígono cualquiera y cuyas caras laterales son triángulos con un vértice común llamado vértice de la pirámide.



Elementos de la pirámide



2.- Se podría aplicar una lluvia de ideas basada en la investigación, lo que permitirá construir la definición de área y volumen de una pirámide.

Las ideas que podrían estar en la lista de lluvia de ideas son las siguientes:

1. El área de la base, que es el polígono donde se apoya la pirámide.
2. El perímetro de la base, que es la longitud de todas las caras.
3. La apotema de la base, que es la distancia del centro de la base a cualquier lado.
4. La apotema de la pirámide, que es la altura de una cara lateral.
5. La altura del poliedro, que es la distancia que hay del centro de la base al vértice de la pirámide.

Luego de la lluvia de ideas se podrá reforzar con las siguientes definiciones:

Área lateral

El área lateral es igual al perímetro del polígono de la base multiplicado por la altura de una cara lateral (AP o apotema) de la pirámide y dividido entre dos.

$$A_L = \frac{P_b \cdot A_p}{2}$$

Área total

El área total es igual al área lateral más el área del polígono de la base.

$$A_T = \text{área lateral} + \text{área base}$$

$$A_T = A_L + A_b$$

Volumen

Para calcular el volumen de una pirámide es necesario conocer: el Área de la base, la altura de la pirámide.

El volumen es igual al área del polígono de la base multiplicado por la altura (h) de la pirámide y dividido entre 3.

$$V = \frac{A_b \cdot h}{3}$$

Donde:

Ab = área basal de la pirámide

h = altura de la pirámide.

3.- Con todos estos elementos y con las ideas que ellos proponen se procederá a realizar la práctica experimental, con la cual quedará comprobada y demostrada su investigación.

Para esta práctica es necesario presentar a la clase la maqueta de los sólidos,

Objetivo: Determinar el área y volumen de un pirámide

Materiales:

- Maqueta
- Flexómetro ó cinta métrica
- Reglas

PRÁCTICA EXPERIMENTAL

1.- Utilizando la regla, realice las siguientes las lecturas correspondientes y cálculos en el caso de ser necesario y anótelas en la siguiente tabla.

Pirámide	Arista	Altura	Apotema
Triangular			
Cuadrangular			
Pentagonal			
Hexagonal			
Heptagonal			

2.- Utilizando los datos de la tabla anterior, procese lo siguiente

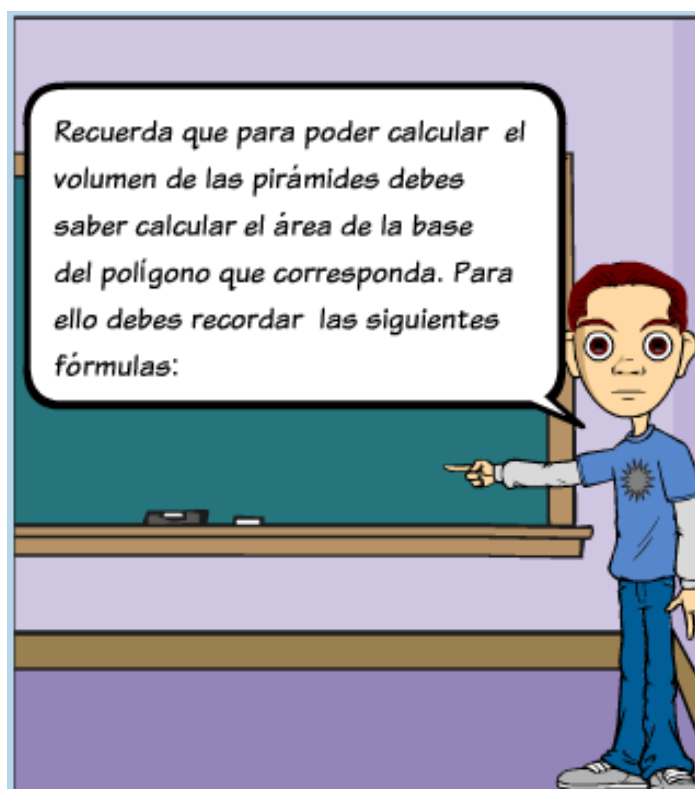
Pirámide	Perímetro de la base	Altura	Área lateral	Área de la base	Área total
Triangular					
Cuadrangular					
Pentagonal					
Hexagonal					
Heptagonal					

Pirámide	Área de la base	Altura	Volumen
Triangular			
Cuadrangular			
Pentagonal			
Hexagonal			
Heptagonal			

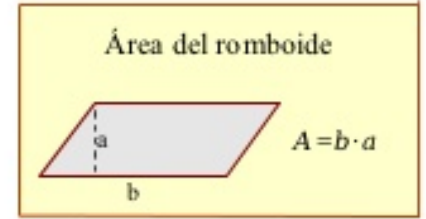
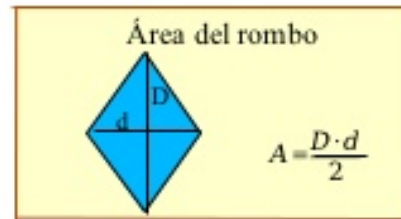
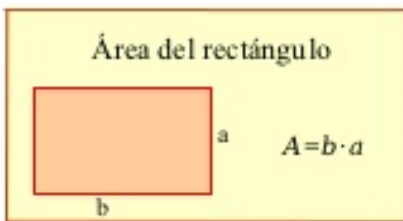
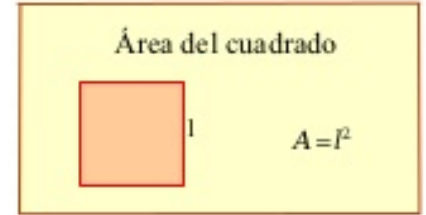
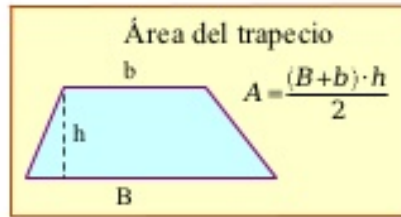
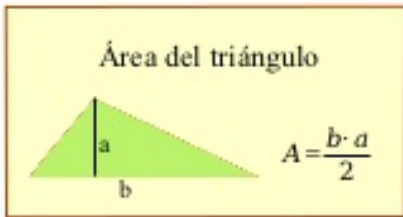
3.-Conclusiones:

El área de un prisma es.....

El volumen de un prisma es.....



Cálculo de las Áreas de figuras planas



Consolidación

Resolver los siguientes ejercicios

1.- El área total de una biblioteca en forma de pirámide cuya base es un rectángulo de lados 5 m y 11 m, y su apotema 8 m, es igual a:

- a) 183 metros cuadrados
- b) 203 metros cuadrados
- c) 220 metros cuadrados
- d) 440 metros cuadrados

Respuesta: El literal a

2.- En la maqueta hay una pirámide cuadrangular de 10 cm de arista base y 12 cm de altura. Calcule su volumen.

Respuesta: 400 cm cúbicos.

3.- Un museo en forma de pirámide con base hexagonal de 16 m de arista base y 28 m de arista lateral. Calcule su volumen

Respuesta: 5093,83 m cúbicos.

ÁREAS Y VOLÚMENES DE PIRÁMIDES

Hoja de trabajo del estudiante

Nombre:

Ciclo: Fecha:

Titulo de la practica:

Objetivo:

Determinar el área y volumen de un pirámide

Materiales:

- Maqueta
- Cajas de cartón de diferentes tamaños con forma de pirámides
- Flexómetro ó cinta métrica

Fundamentación Teórica

El área lateral es igual al perímetro del polígono de la base multiplicado por la altura de una cara lateral (AP o apotema) de la pirámide y dividido entre dos. El área total es igual al área lateral más el área del polígono de la base. Para calcular el volumen de una pirámide es necesario conocer: el área de la base y la altura de la pirámide.

El volumen es igual al área del polígono de la base multiplicado por la altura (h) de la pirámide y dividido entre 3.

PRÁCTICA EXPERIMENTAL

1.- Utilizando la regla, realice las siguientes las lecturas correspondientes y cálculos en el caso de ser necesario y anótelas en la siguiente tabla.

Pirámide	Arista	Altura	Apotema
Triangular			
Cuadrangular			
Pentagonal			
Hexagonal			
Heptagonal			

2.- Utilizando los datos de la tabla anterior, procese lo siguiente



Pirámide	Perímetro de la base	Altura	Área lateral	Área de la base	Área total
Triangular					
Cuadrangular					
Pentagonal					
Hexagonal					
Heptagonal					

Pirámide	Área de la base	Altura	Volumen
Triangular			
Cuadrangular			
Pentagonal			
Hexagonal			
Heptagonal			

3.-Conclusiones:

El área de un prisma es.....

.....

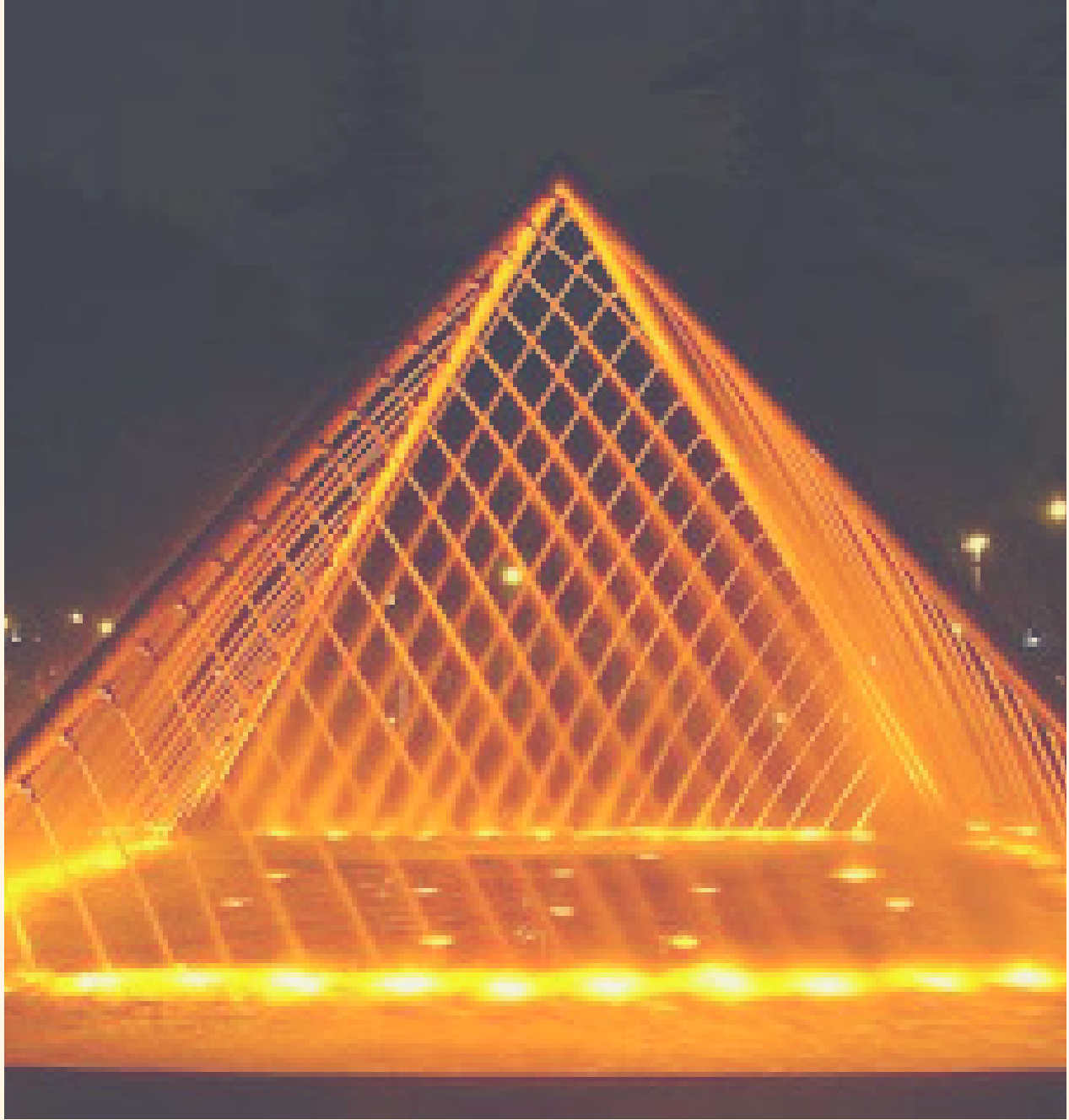
El volumen de un prisma es.....

.....



PIRÁMIDES

CONSTRUCCIÓN



CLASE
Nº 7

"Razonar en geometría es razonar
con figuras mal hechas"

David Hilbert

PIRÁMIDES

CONSTRUCCIÓN



FACULTAD DE FILOSOFÍA
LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE CUENCA

Objetivo:

Que los estudiantes relacionen los conceptos, definiciones, e identifiquen los elementos de una pirámide a través de la construcción de la misma.



Elija algunas preguntas que despierten el interés de los estudiantes en la clase.

¿A qué llamamos pirámide regular? (es aquella cuya base es un polígono regular y cuyo vértice se halla en la perpendicular levantada al plano de la base en el centro de ese polígono, también se la llama pirámide recta.)

¿Cuáles son las propiedades de una pirámide regular?, entre algunas de las respuestas deben estar las siguientes: 1.) Las aristas laterales de una pirámide regular son iguales, 2.) Las caras de una pirámide regular son triángulos isósceles iguales.

¿A qué llamamos área lateral de la pirámide?, (es la suma de las áreas de sus caras)

Materiales necesarios para la clase:
La maqueta de prismas y pirámides
Las láminas recortables

Materiales para los estudiantes:
Regla
Compas
Graduador
Goma

Anticipación

Se sugiere presentar la maqueta a los estudiantes para que reconozcan las pirámides y cada uno de sus elementos, si lo desea usted puede hacer grupos de estudiantes y presentar los diferentes sólidos a cada grupo para que lo revisen y analicen.

Una vez que el estudiante ha palpado y manipulado el material concreto, si desea puede hacer preguntas que los estudiantes puedan contestar en base al material que están observando, como por ejemplo:

1. ¿Identifiquen la apotema de las pirámides?
2. ¿Los polígonos de sus bases son cóncavos o convexos?

Construcción

En este momento de la clase, se puede presentar un resumen de lo que es una pirámide, aquí se sugieren algunas pautas para tener en cuenta.

La pirámide es un poliedro convexo formado por un polígono, que se denomina base, y cuyas caras laterales son triángulos con un vértice común que se llama vértice de la pirámide. Según sea el **número de lados** de la pirámide de su base, las pirámides reciben el nombre de: **triangulares, cuadrangulares, pentagonales, etcétera**. La altura es el segmento sobre la perpendicular que une el vértice con la base. También se considera la distancia del vértice a la base. Cuando el polígono base de una pirámide sea regular y las caras laterales sean iguales (son triángulos isósceles), la pirámide se llama regular. La altura de una de sus caras (es igual en todas) se llama apotema de la pirámide. En este caso la altura de la pirámide une su vértice con el centro del polígono, por lo que se llama pirámide recta (una pirámide recta se caracteriza porque la proyección del vértice sobre la base es el centro del polígono). Cuando la pirámide no es recta se llama oblicua.

SUGERENCIAS:

- Explique que es necesario conocer bien estas definiciones y características ya que son importantes al momento de la construcción del sólido.
- Entregue a cada estudiante una lámina recortable, de tal forma que él / ella y su compañero/a de al lado no tengan la misma figura, luego explique las instrucciones para que recorten y unan, indique además que deben ser muy precisos para que el sólido quede bien definido.
- http://roble.pntic.mec.es/sblm0001/archivos/tema9_geometria.pdf

Consolidación

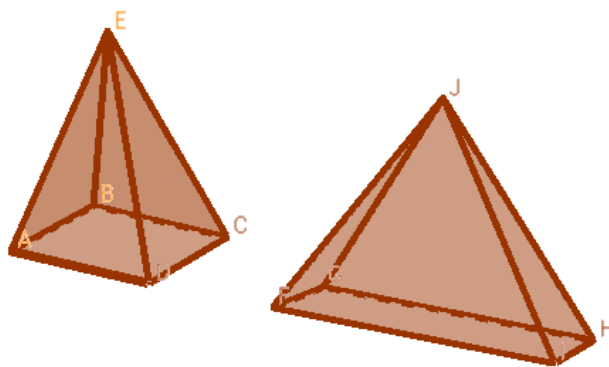
Elija actividades que promuevan la participación de todos los estudiantes, algunas actividades podrían ser las siguientes:

Actividad 1.

Indique las tres pirámides de base triangular que se encuentran en la maqueta que son de igual altura y de bases iguales y pídale que demuestren que el volumen de una pirámide triangular es igual a un tercio del producto de la base por la altura.

Actividad 2.

Demuestre que dos pirámides de igual altura y bases equivalentes son equivalentes.



Evaluación

Aplicar la rúbrica para su evaluación correspondiente.

Criterios		5	4	3	2	1
Razonamiento geométrico y matemático	Siempre usa razonamiento geométrico y matemático.	Con frecuencia usa razonamiento geométrico y matemático.	Ocasionalmente usa razonamiento geométrico y matemático.	Rara vez usa razonamiento geométrico y matemático.	Nunca usa razonamiento geométrico y matemático.	
Conceptos geométricos	Siempre la explicación demuestra completo entendimiento de los conceptos geométricos y matemáticos para resolver los problemas.	Con frecuencia la explicación demuestra completo entendimiento de los conceptos geométricos y matemáticos para resolver los problemas.	Ocasionalmente la explicación demuestra completo entendimiento de los conceptos geométricos y matemáticos para resolver los problemas.	Rara vez la explicación demuestra completo entendimiento de los conceptos geométricos y matemáticos para resolver los problemas.	Nunca la explicación demuestra completo entendimiento de los conceptos geométricos y matemáticos para resolver los problemas.	
Estrategias	Siempre usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Con frecuencia usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Ocasionalmente usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Rara vez usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	Nunca usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver problemas.	
Comprobación	El trabajo ha sido comprobado en clase y todas las rectificaciones apropiadas fueron hechas.	El trabajo ha sido comprobado en clase y casi todas las rectificaciones apropiadas fueron hechas.	El trabajo ha sido comprobado en clase y muy pocas rectificaciones fueron hechas.	El trabajo ha sido comprobado en clase y las rectificaciones no fueron hechas.	El trabajo no fue comprobado en clase.	

PIRÁMIDE

TRUNCADA
CLASE INVERTIDA



CLASE
Nº 8

"No hay rama de la matemática,
por abstracta que sea, que no
pueda aplicarse algún día a los
fenómenos del mundo real"

Nikolai Ivanovich
Lobachevski

PIRÁMIDE

TRUNCADA CLASE INVERTIDA



FACULTAD DE FILOSOFÍA
LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE CUENCA

Objetivo:

Distingue y diferencia los elementos de una pirámide truncada de una pirámide regular.: Conocer las ecuaciones para área y volumen de la pirámide truncada; analiza y calcula áreas y volúmenes de pirámides truncadas.

Sugerencias para la clase:

- Enviar con anticipación al estudiante a elaborar un collage de recortes y fotografías relacionadas a la pirámide truncada que se puedan encontrar en la vida cotidiana.
- Además se podría pedir a los estudiantes traer a la clase cualquier objeto, o cosas que se asemejen a una pirámide truncada.



Materiales necesarios para la clase:

- Maqueta de prismas y pirámides
- Laminas recortables (deben ser suficientemente grandes para entregar una a cada estudiante)

Anticipación

- Se recomienda pedir a los estudiantes que presenten los objetos que hayan traído, y el collage.
- Presentar la maqueta y solicitar a los estudiantes que identifiquen las pirámides truncadas que se encuentra allí.
- Una vez que los estudiantes han observado cada uno de los objetos, sería apropiado hacer preguntas que despierten el interés por el tema, así como también que los motive en el aprendizaje.

Algunas de las preguntas podrían ser

¿Qué figuras tienen las caras laterales de la pirámide truncada?

Sus caras laterales tienen como figura un trapecio.

¿En una pirámide truncada de base cuadrangular los seis cuadriláteros que la componen deben ser congruentes

No deben ser congruentes.

¿En la misma pirámide cuadrangular los seis cuadriláteros que la componen deben ser semejantes entre sí?

Si deben ser semejantes entre sí.

Construcción

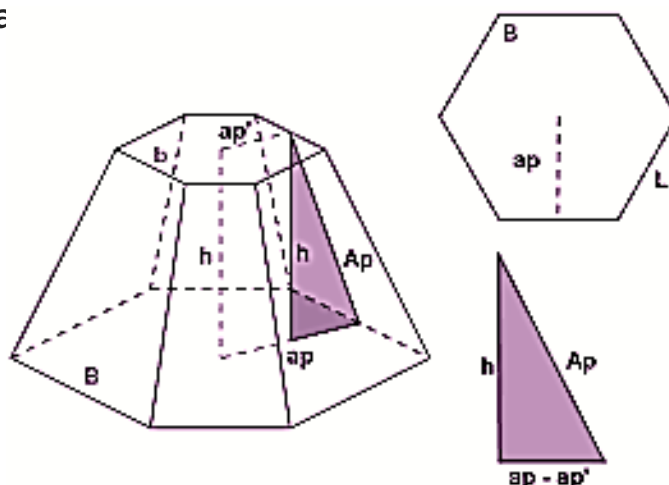
Breve descripción de las pirámides truncadas.

Tanto los prismas como las pirámides pueden ser seccionados por planos paralelos a la base u oblicuos a la misma. En el caso de los prismas se vuelve a obtener otro prisma si la sección es paralela a la base, pero en el caso de la pirámide se obtiene un poliedro que se denomina tronco de pirámide (cuando la sección es paralela a la base se forma un polígono semejante al de la base).

Link de consulta

-http://roble.pntic.mec.es/sblm0001/archivos/tema9_geometria.pdf.

Indique los elementos de una pirámide truncada, las diferencias y semejanzas con las pirámides regula



Sugerencias para reforzar los conceptos:

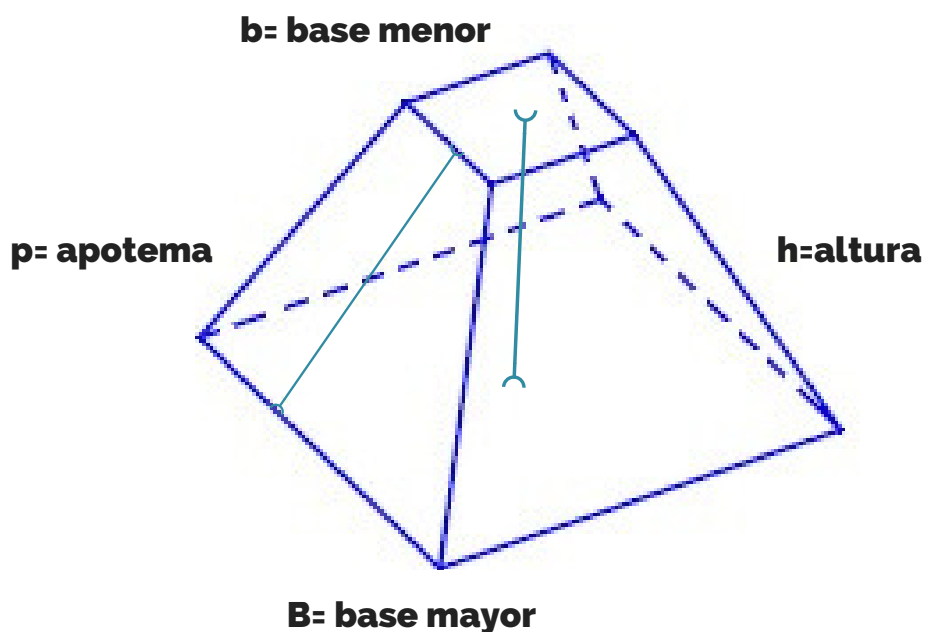
-Entregue a cada estudiante una lámina recortable,
Luego facilitar las instrucciones para que recorten y unan, explíqueles además que deben ser muy precisos para que el sólido quede bien definido.

Información adicional relacionada al cálculo del volumen y área de una pirámide truncada.

Elementos de una pirámide truncada

Base menor, base mayor, caras laterales, apotema, altura,

Área y volumen de una pirámide Truncada



Área de una pirámide Truncada

El área total de una pirámide truncada es la suma de las áreas de la base menor mas la base mayor y el área de las caras laterales o trapecios.

AL= área lateral

AB= área de la base mayor

Ab= área de la base menor

AL =Suma áreas trapecios

Area total= $AL+AB+Ab$

Volumen de una pirámide Truncada

El volumen de una pirámide truncada, tanto regular como irregular, se calcula a partir del área de las bases y de la altura de la pirámide truncada. La altura es la distancia entre las dos bases.

A= área de la base mayor

B= área de la base menor

$$V = \frac{h}{3} (A + B + \sqrt{A \times B})$$

Consolidación

Resolución de los siguientes ejercicios:

- Calcule el área y volumen de la cubierta de la estación de gasolina que se encuentra en la maqueta, tome las medidas que necesita para el cálculo correspondiente.
- Con las láminas recortables construya el monumento que esta en el centro de la maqueta y explique los elementos de la pirámide truncada.
- Presentación del collage por parte de los estudiantes.

Evaluación

La evaluación estará sujeta a las rúbricas correspondientes:

Rúbrica para el collage.

Criterios					1
5	4	3	2	1	
Elementos visuales	Presenta detalles que se relacionan con elementos visuales de su entorno.	Presenta detalles que se relacionan con cierta confusión con los elementos visuales de su entorno.	Presenta detalles que no guardan relación con elementos visuales de su entorno.	No presenta detalles que se relacionen con elementos visuales de su entorno.	
Técnica	Se observa gran habilidad en el manejo técnicas plásticas.	Se observa alguna habilidad en el manejo de técnicas plásticas.	Se observa poca habilidad en el manejo de técnicas plásticas.	Se observa una deficiente habilidad en el manejo de técnicas plásticas.	
Exposición	Siempre hace una explicación muy completa del trabajo y cómo ha sido elaborado.	Con frecuencia hace una explicación muy completa del trabajo y cómo ha sido elaborado.	Ocasionalmente hace una explicación del trabajo y de cómo ha sido elaborado.	Rara vez hace una explicación del trabajo y cómo ha sido elaborado.	Nunca hace una explicación del trabajo y cómo ha sido elaborado.
Actitud	Siempre tiene una actitud positiva hacia el trabajo, demuestra respeto y cooperación.	Con frecuencia tiene una actitud positiva hacia el trabajo, demuestra respeto y cooperación.	Ocasionalmente tiene una actitud positiva hacia el trabajo, demuestra respeto y cooperación.	Rara vez tiene una actitud positiva hacia el trabajo y demuestra respeto y cooperación.	Nunca tiene una actitud positiva hacia el trabajo ni demuestra respeto ni cooperación.

Rubrica para la construcción de la pirámide truncada

Criterios		5	4	3	2	1
Seguimiento de instrucciones	Siempre sigue todas las instrucciones dadas.	Con frecuencia sigue algunas de las instrucciones dadas.	Ocasionalmente Sigue casi nada de las instrucciones dadas.	Rara vez sigue las instrucciones dadas.	Nunca sigue todas las instrucciones dadas.	
Uso de los recursos	Siempre utiliza la teoría para la realización de la actividad solicitada.	Con frecuencia utiliza la teoría para la realización de la actividad solicitada	Ocasionalmente utiliza la teoría para la realización de la actividad solicitada.	Rara vez utiliza la teoría para la realización de la actividad solicitada.	Nunca utiliza la teoría para la realización de la actividad solicitada.	
Construcción del material	Excelente presentación y buena definición en la figura construida.	Buena presentación, y buena definición en la figura construida.	Regular presentación y definición en la figura construida.	Deficiente presentación y definición en la figura construida.	Mala presentación y definición en la figura construida.	
Actitud	Siempre tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Con frecuencia tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Ocasionalmente tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Rara vez tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Nunca tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	

LA
Recontables
MM
NAS

Referencias de imágenes

Pág. 2

Imagen central. Recuperado de: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/99/8a/3e/998a3e812bfe2a4efe2a448f9e914744.jpg>

Pág. 9

Imagen . Recuperado de: http://www.arquitecturaenacero.org/sites/default/files/proyectos/3picos_2.jpg

Pág. 16

Imagen de instrumentos de dibujo. Recuperado de: <http://cdn5.dibujos.net/dibujos/pintar/dibujo-tecnico-colorear.jpg>

Pág. 17

Imagen de instrumentos de dibujo. Recuperado de: http://www.utilidad.com/sites/default/files/imagecache/article_image/images/technical_draw_tools_plan_architecture.jpg

Pág.18

Prisma hexagonal. Recuperado de: <https://cuerposolidosgeometricos1.files.wordpress.com/2012/03/area-prisma3.jpg>

Pág.19

Prismas. Recuperado de: http://2.bp.blogspot.com/_Hg7pSTF-T7E/TR-7BDgEkCI/AAAAAAAAACs/aGnMztAGhJ8/s1600/cuerpos+geometricos.jpg

Pág.21

Imagen. Recuperado de: https://st.depositphotos.com/1001214/3991/i/450/depositphotos_39911537-stock-photo-seamless-geometric-pattern-with-geometric.jpg

Pág. 26

Pirámides. Recuperada de: <http://imagenesdesitiosturisticos.com/wp-content/uploads/2016/10/Imagenes-De-Las-Piramides-De-Egipto-Por-La-Noche.jpg>

Pág. 28

Pirámide regular e irregular. Recuperado de: <http://www.universoformulas.com/imagenes/matematicas/geometria/tipos-piramide-regular-irregular.jpg>

Pág. 29

Pirámides. Recuperado de: <https://www.adslzone.net/lab/app/uploads/2016/11/piramides-de-giza.jpg>

Pág. 30

Velas. Recuperado de:

http://2.bp.blogspot.com/-8R_33TUAPtI/TahtdqZ5Agl/AAAAAAAAAKwo/CEq3SWBRZz4/s374/velaspiramides.jpg

Pág. 32

Elementos de una pirámide. Recuperado de:

https://matematicasparaticharito.files.wordpress.com/2015/05/c3a1rea_volumen_pirc3a1mide18.png

Formulas. Recuperado de: <https://image.slidesharecdn.com/geometria-de-primaria-1192698895913065-5/95/geometria-de-primaria-14-638.jpg?cb=1393649067>

Pág. 35

Calculo de las figuras planas. Recuperado de:

<https://image.slidesharecdn.com/geometria-de-primaria-1192698895913065-5/95/geometria-de-primaria-14-638.jpg?cb=1393649067>

Pág. 38

Pirámide de agua. Recuperado de:

<http://4.bp.blogspot.com/-8aEh4tEPuJY/UJchjwo3Wcl/AAAAAAAAAH8/BUQgYEBOS6o/s1600/parque-aguas.jpg>

Pág. 41

Lámpara . Recuperada de:

<http://4.bp.blogspot.com/-8aEh4tEPuJY/UJchjwo3Wcl/AAAAAAAAAH8/BUQgYEBOS6o/s1600/parque-aguas.jpg>

Pág. 44

Anillo. Recuperado de:

<https://cloud10.todocoleccion.online/joyeria/tc/2014/09/09/12/45148023.jpg>

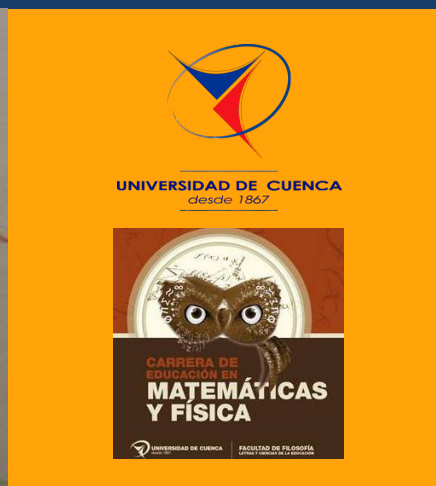
Queso. Recuperado de:

<http://4.bp.blogspot.com/-62phXyKgopE/TwmLaoFhV4I/AAAAAAACf8/-QP-CDH9jfQ/s640/queso+castell+morella.jpg>

Pág. 45

Partes de una pirámide truncada. Recuperada de:

http://calculo.cc/temas/temas_geometria/ar_vol_cuer_geo/imagenes/teoria/piram_trunc/t_3_1.gif



La Geometría es una de las ramas de las matemáticas más intuitiva, concreta y ligada a la realidad, es por ello que se ha visto la necesidad de facilitar estos conceptos y hacerlos más simples con la ayuda de una guía para el docente.