

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD 05B TORREON

P  
U N  
UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL



UNA PROPUESTA PARA LLEGAR A LA  
COMPRESION DEL VOLUMEN DE PRISMAS  
Y PIRAMIDES EN ALUMNOS DEL TERCER CICLO

*ALEJANDRA ADRIANO GARCIA*

PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA PARA  
OBTENER EL TITULO DE LICENCIADA EN  
EDUCACION PRIMARIA

TORREON, COAH., 1994.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Torreón, Coah., a 23 de septiembre de 1994

C. Profr. (a)  
Presente

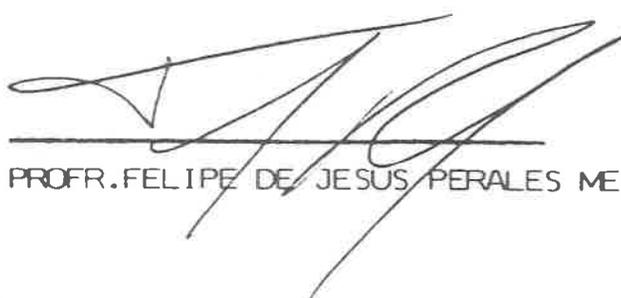
ALEJANDRA ADRIANO GARCIA

(nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --  
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-  
ción alternativa PROPUESTA PEDAGOGICA  
titulado UNA PROPUESTA PARA LLEGAR A LA COMPRESIÓN DEL VOLUMEN DE  
PRISMAS Y PIRAMIDES EN ALUMNOS DEL TERCER CICLO  
presentado por Usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -  
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el  
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez  
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión



PROFR. FELIPE DE JESUS PERALES MEJIA



S. E. P.  
Universidad Pedagógica  
Nacional  
Unidad Torreón  
TORREÓN

## INDICE

INTRODUCCION .....	4
CAPITULO I CONSTRUCCION DEL OBJETO DE ESTUDIO	
A. DEFINICION DEL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.....	7
B. JUSTIFICACION DE LA PROPUESTA .....	9
C. NIVEL Y DIMENSION CURRICULAR DEL CONTENIDO .....	10
D. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA .....	12
E. NIVEL CONTEXTUAL .....	12
CAPITULO II MARCO TEORICO	
A. CONCEPTUALIZACION DEL CONTENIDO.....	17
1. ORIGENES Y DESARROLLO HISTORICO DEL CONTENIDO DE VOLUMEN .....	25
2. RELACION CON OTROS CONTENIDOS .....	33
3. RELACION CON EL NIVEL DE DESARROLLO COGNOCITIVO DE LOS NIÑOS .....	36
4. EXPLICACION QUE APOYA ACERCA DE LA REALIDAD.....	40
B. LA PRACTICA DOCENTE	
1. CONCEPCION DE PRACTICA DOCENTE .....	41
2. CONCEPCION DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE .....	46
3. RELACION ENTRE SUJETO Y OBJETO DE CONOCIMIENTO.....	49

4.	COMO SE REALIZA EL CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO A PARTIR DEL DESARROLLO PSICOLOGICO Y LA FORMACION DE ESTRUCTURAS LOGICO MATEMATICAS .....	51
5.	FACTORES QUE EXPLICAN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE.....	52
C.	EL CONTEXTO DE LA PROPUESTA .....	56
CAPITULO III ESTRATEGIA DIDACTICA		
A.	OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA .....	63
B.	METODOLOGIA DIDACTICA .....	64
C.	ORGANIZACION Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES .....	68
D.	RECURSOS DIDACTICOS .....	82
E.	FORMAS DE EVALUACION .....	86
F.	RELACIONES ENTRE LOS ELEMENTOS DIDACTICOS PROPUESTOS .....	89
	PERSPECTIVAS DE LA PROPUESTA .....	90
	CONCLUSIONES .....	91
	ANEXO .....	92
	BIBLIOGRAFIA .....	99

## INTRODUCCION

La educación, como todo proceso histórico, es abierta y dinámica; influye en los cambios sociales, y a la vez, es influenciada por ellos. A través de la educación se pretende lograr la formación integral del individuo, la cual le permitirá tener conciencia social y convertirse en agente de desenvolvimiento hacia la sociedad a la que pertenece.

Para lograr lo anterior, se hace indispensable la labor pedagógica de los docentes en el campo educativo, ya que la educación tiene un carácter formativo que le permite a los individuos transformar la sociedad; siendo la tarea del maestro educar, es necesario hacer una reflexión sobre la problemática que se presenta en el medio social donde se desempeña para poder ofrecer alternativas de trabajo que ayuden a mejorar y elevar el nivel de la educación.

El proceso de enseñanza aprendizaje llevado a cabo dentro de la práctica escolar tiene elementos fundamentales que deben tomarse en cuenta en todas las actividades pedagógicas. En el Colegio Americano de Torreón se presenta una problemática con los alumnos del tercer ciclo en relación con los contenidos de volumen de prismas y pirámides, de este problema me di cuenta a través de la observación en años anteriores en los cuales los docentes presentaban el contenido de manera tradicional y mecánica, haciendo énfasis en la memorización de fórmulas para la resolución de problemas sin tomar en cuenta el nivel de desarrollo de los alumnos así como sus características cognitivas, en vista de lo anterior se elabora la presente propuesta pedagógica como una alternativa para mejorar la práctica docente presentando estrategias de trabajo para resolver las necesidades

donde se presenta el problema.

En el primer capítulo se explicita el nivel contextual y la problemática que se menciona así como se proponen los objetivos de la propuesta. En el segundo capítulo se explica el marco teórico conceptual definiendo para ello, los orígenes históricos del contenido, las características de desarrollo cognocitivo de los alumnos así como el tipo de relaciones que intervienen en el proceso <sup>de</sup> enseñanza : y que son fundamentales para el aprendizaje del contenido. Se exponen los conceptos de la práctica docente y del proceso enseñanza aprendizaje así como las relaciones que existen entre los sujetos y que delimitan sus roles.

En el tercer capítulo se presenta la estrategia didáctica como una alternativa para la resolución del problema referente a la comprensión del volumen de prismas y pirámides. Esta estrategia cuenta con objetivos que se pretenden lograr al desarrollar las actividades propuestas, estableciendo una metodología didáctica que el docente puede ampliar según las necesidades del grupo con el que trabaje en turno; se definen además, los recursos didácticos y las formas de evaluación que darán énfasis a los procesos; se explicitan las relaciones entre los sujetos poniendo de manifiesto el rol del alumno como un sujeto activo con interacciones constantes entre los alumnos y maestro que hacen posible la apropiación de los contenidos propuestos.

En el proceso de desarrollo de las actividades, el alumno va construyendo su conocimiento poco a poco ayudado por las experiencias adquiridas con anterioridad, mismas que le permitirán asociar los referentes que tiene con el nuevo conocimiento ; el maestro en este caso asume el rol de promotor de aprendizajes.

C A P I T U L O    I

CONSTRUCCION DEL OBJETO ESTUDIO

## CAPITULO I

### CONSTRUCCION DEL OBJETO DE ESTUDIO

#### A. Definición del objeto de estudio.

A través de la experiencia de mi práctica docente, cada año, en el tercer ciclo aparecen contenidos que se manejan en forma abstracta ; durante el pasado año escolar, se realizaron observaciones a las prácticas escolares de los maestros de la institución educativa en la cual me desempeño, siendo los siguientes resultados:

Los maestros trabajan con los contenidos de volumen partiendo de la idea de capacidad que tienen algunos cuerpos y el primero de ellos con el que enfrentan al alumno es el cubo como un instrumento modelo para que adquiriera el conocimiento y obtenga posteriormente el volumen de prismas y pirámides a través de fórmulas dadas con anticipación por el maestro, sin que para este efecto nada tenga que experimentar, analizar, reflexionar, deducir el alumno.

Son puramente fórmulas acabadas que se le exigen al alumno aprender para aplicarlas en la solución de problemas que se le presentan en el grupo; el docente descontextualiza el contenido de la vida del niño, y eso hace más difícil su manejo por el grado de abstracción, resultando, obviamente, un contenido de difícil comprensión por parte de los alumnos unido a la carencia de estrategias didácticas específicas

por parte del maestro así como por el planteamiento de los programas oficiales que no especifican de que forma trabajar los contenidos de matemáticas, o tal vez, por la poca conceptualización de los contenidos que se dominan por parte de los docentes.

Partiendo del contenido de áreas de polígonos regulares al alumno le será más accesible definir sus experiencias con los objetos como punto de partida. El factor tiempo no será una limitante ya que el tema durará de dos a tres semanas dependiendo del interés y avance del grupo; siendo las sesiones diarias por un tiempo de cuarenta minutos. De acuerdo con el programa oficial, este tema es uno de los últimos que se trabajan en el año escolar, debido a su complejidad no alcanza el tiempo para tener las suficientes actividades que le permitan al alumno acceder al conocimiento dándose este de manera muy limitada y sobre todo de manera muy mecánica, o bien; el tema en cuestión por ser de los últimos se ve solo como relleno del programa.

B. Justificación del análisis y alternativa para resolver el problema.

El tema de volumen es un tema que viven los alumnos en su vida diaria al encontrarse inmersos en los procesos donde se manifiesta la cantidad de volumen en ~~sus~~ diferentes presentaciones tanto líquidos, sólidos, etc.

Por ser un contenido que siempre se trabaja al final del año escolar se aborda muy a la ligera y con muchas presiones de tiempo, se aíslan los contenidos de perímetros y áreas que para mi opinión son fundamentales como antecedentes en la comprensión de los volúmenes.

Algunas dificultades que he observado es que los alumnos aprenden la fórmula para resolver el problema pero no comprenden los procedimientos que siguen para llegar al resultado, de tal forma que solamente se concretan a obtener un resultado mecánico sin que para ello tenga nada que ver su razonamiento. Esto se presenta de manera más clara en las evaluaciones que manda la Secretaría al finalizar el año escolar ya que algunos niños al sacar el volumen de los cuerpos que se les pide olvidan en las pirámides dividir entre 3 el resultado final, o bien, al sacar el volumen de un prisma confunden la fórmula de este con la de la fórmula que pertenece a las pirámides.

C. Nivel y dimensión curricular del contenido.

El programa oficial señala en 5° grado lo siguiente:

MEDICION: Longitudes, áreas y volúmenes.

1).- Medición del volumen del cubo y de algunos prismas mediante el conteo de unidades cúbicas.

2).- El centímetro cúbico como unidad de volumen.

CAPACIDAD, PESO Y TIEMPO

1).- Relación entre la capacidad y el volumen; relación entre el decímetro cúbico y el litro.

CUERPOS GEOMETRICOS.

1).- Construcción y armado de patrones de cubos y prismas.

El programa oficial de 6° grado marca lo siguiente:

MEDICION: Longitudes, áreas y volúmenes.

1).- Planteamiento y resolución de problemas sencillos que impliquen el cálculo del volumen de cubos y de algunos prismas.

En consecuencia, los maestros creen que como es un tema que debe reunir varios contenidos previos como antecedentes, lo mejor es trabajar ese contenido al finalizar el año escolar; de esta acción pueden resultar varios inconvenientes como; al finalizar el año escolar los alumnos están más presionados para llevar a cabo actividades de este tipo, las presiones son los preparativos para las fiestas de graduación, fiestas del mes de mayo, festivales y concursos que marca la Secretaría de Educación Pública y por si esto fuera poco, los exámenes de reconocimiento que se da a los alumnos en el mes de mayo por instancias de la S.E.P. para la acreditación de 6º grado y calificación que promediada pasará a los certificados de 6º grado que avalan la culminación de estudios de Educación Primaria.

Por estas razones, el docente, acorta el tiempo de clase y se<sup>ve</sup> obligado a trabajar brevemente estos contenidos que tienen como consecuencia un aprendizaje mecánico por parte de los alumnos y una gran dificultad para comprender el significado de las fórmulas.

D. Los objetivos de la propuesta pedagógica son:

- Generar una conceptualización sobre el contenido de volumen.
- Elaborar una estrategia didáctica que permita resolver el problema; donde se tome en cuenta el análisis de contenido, el marco teórico que fundamenta la propuesta, explicitando los términos que se darían en la práctica docente al explicar ese contenido; tomando en cuenta también el nivel contextual donde se presenta el problema generando una estrategia didáctica para la enseñanza del contenido de volumen de prismas y pirámides donde se haga una conceptualización en torno al problema enseñanza - aprendizaje.

E. Nivel contextual

El nivel contextual donde se presenta este problema es dentro de la ciudad en una institución privada, la cual está ubicada en Torreón Jardín, esta colonia cuenta con todos los servicios de urbanización, siendo una de las colonias de más prestigio en la ciudad.

La sociedad civil que conforma esta comunidad de Torreón Jardín está integrada por personas de estratos sociales muy altos y de diferentes nacionalidades. Todas estas personas por su práctica y conciencia de clase se consideran de la clase dominante y su ideología es seguir mante-

niendo su posición de clase, asegurar un futuro económico y próspero y que sus hijos pasen a dirigir o a desempeñar los principales puestos de sus empresas o negocios, establecer y mantener relaciones sociales "provechosas" para seguir conservando el poder.

El Colegio Americano de Torreón es una institución bilingüe dedicado a la educación desde hace más de 40 años, acuden a esta institución, alumnos provenientes en su mayoría de clase social alta, pues únicamente ellos pueden solventar las altas mensualidades por concepto de colegiaturas, inscripción, cuotas de libros y materiales que se requieren.

También hay alumnos de clase media, hijos de profesionistas que hacen un verdadero esfuerzo para que sus hijos tengan una buena educación; acuden también hijos de los docentes o personal administrativo de la institución porque están dentro del Plan de Becas. Los docentes se conciben como intelectuales para obtener beneficios; se exige mucho al maestro y es lógico puesto que el servicio que se brinda es bueno, estas personas se esfuerzan por cubrir las necesidades o intereses de la población estudiantil con actividades intensivas y constantes.

La institución educativa es bilingüe y su ideología es cubrir las necesidades educativas de los alumnos mexicanos y extranjeros en una ambiente multicultural y bilingüe.

Trata de reflejar los mejores aspectos de la cultura mexicana y estadounidense, así como el lenguaje, pedagogía y valores, dar énfasis al desarrollo de la habilidad bilingüe y sensibilidad bicultural. Se maneja un compromiso com-

partido entre el personal docente mexicano y extranjero; ya que se tiene como base un plan de estudios integrado que cumple con los requerimientos educativos que permiten al alumno obtener un diploma que avala sus estudios en el extranjero así como el certificado que marca la ley mexicana .

Pugna por crear un ambiente en el que los estudiantes puedan disfrutar de las experiencias de aprendizaje formal e informal . La escuela toma en cuenta que los alumnos tengan interacciones con otros alumnos, cultural, académica y lingüísticamente con el fin de desarrollar el sentido de su propio valor y dignidad así como la dignidad y valores de otros.

Las instalaciones con que cuenta la institución están en perfectas condiciones, cuenta con aulas bien ventiladas, acondicionadas con cortinas, aire acondicionado, pizarrones amplios, escritorios individuales para cada alumno, libreros, escritorio y silla para el maestro; la asistente que auxilia al maestro en las actividades educativas es una maestra que comparte sus servicios con los maestros titulares del programa de Español del mismo grado; su función es, como mencioné anteriormente, auxiliar al docente en todas las actividades académicas, a elaborar material didáctico, revisar tareas y trabajos de los alumnos, así como también trabajar con los niños que tengan problemas de aprendizaje, siempre y cuando el maestro titular del grupo se lo pidiese, o bien, por el contrario, el maestro del grupo trabaja con este tipo de alumnos y la asistente se hace cargo del grupo siguiendo las indicaciones del titular.

La institución cuenta con patios amplios de recreo, las instalaciones son adecuadas de acuerdo al nivel socioeconómico

de los alumnos, cuenta con servicio de cafetería, salón de laboratorio, salón de computación y un gimnasio así como también alberca y área de juegos infantiles.

Podría asegurar que el edificio excede las expectativas de una institución escolar, cuenta con oficinas administrativas donde se encargan de supervisar y apoyar el trabajo de los docentes; a su vez, estas oficinas son supervisadas por la oficina general de primaria y ésta por la oficina de la dirección general de la institución que comprende desde kinder, primaria, secundaria y preparatoria.

Mi trabajo es como profesora de grupo encontrándome ejerciendo en el 6° grado, este tiene características de trabajar por asignaturas. Se acordó por instancias de la dirección desde hace varios años el trabajar con los alumnos del tercer ciclo por asignaturas a raíz del tiempo con que se cuenta para cubrir con los dos programas, pues no obstante de entrar a trabajar a las 8.00 a.m y salir a las 2.10 p.m el tiempo que pasa entre este período es compartido por los dos programas escolares tanto el de Español como el de inglés, por lo cual se vió la posibilidad de hacer rendir el tiempo para cada uno; al trabajar por asignaturas en el programa de Español cada maestro titular de grupo se hace cargo de 2 materias mismas que impartirá en todos los grupos de ese grado en que se encuentre.

En este caso me encuentro impartiendo la asignatura de Matemáticas con los alumnos de 6° grado siendo estos 4 grupos mixtos de los cuales se dividen de la siguiente manera; dos grupos son de 22 alumnos y los otros dos grupos son de 23 alumnos, dando un total de 90 alumnos en 6° grado.

C A P I T U L O    **II**

MARCO TEORICO

## A. CONCEPTUALIZACION DEL CONTENIDO.

El tema de volumen de prismas y pirámides se encuentra ubicado en el eje de MEDICION ; específicamente en lo que se refiere a Longitudes, áreas y volúmenes.

El programa escolar de 6º grado marca el planteamiento y resolución de problemas sencillos que implican el cálculo del volumen del cubo, algunos prismas y pirámides mediante el conteo de unidades cúbicas.

Volumen : espacio que ocupa un cuerpo.

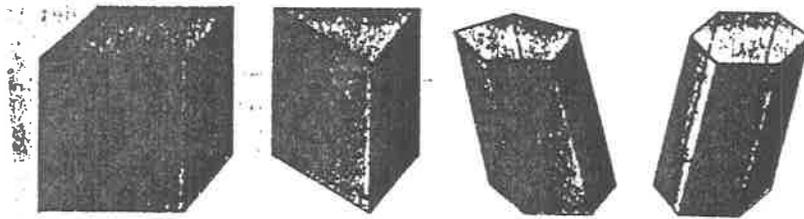
Enfocaré el concepto de volumen al espacio que ocupan los cuerpos sólidos en especial prismas y pirámides. Para obtener los volúmenes de prismas y pirámides es necesario definir las partes que tiene cada uno y los conceptos de estos.

Prisma : poliedro limitado por dos polígonos iguales y paralelos llamados bases, por tantos paralelogramos o caras como el número de lados que tengan sus bases.

La forma de polígono de la base define al prisma como triangular, cuadrangular, rectangular, pentagonal, hexagonal, heptagonal, octagonal, etc. El prisma puede ser recto u oblicuo.

Es prisma recto : cuando tiene sus aristas laterales perpendiculares a la base.

Es prisma oblicuo : cuando las aristas laterales no son perpendiculares a las bases

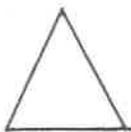


Para poder obtener el volumen de prismas es indispensable conocer los nombres de los polígonos regulares que forman sus bases los cuales determinan el nombre del prisma; con esto no solo me refiero al nombre sino también a sus características de perímetro y área así como las fórmulas de éstos para obtenerlas.

Perímetro : contorno de una figura; es también la suma de las medidas de los lados de un polígono .

Área : superficie contenida en el interior de un polígono.

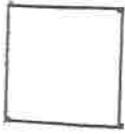
Para obtener los perímetros de los polígonos regulares tenemos las siguientes fórmulas de perímetros:



triángulo equilátero

$$P= 3 \times L$$

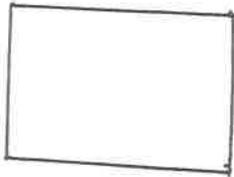
$$P= 3 \times \text{lado}$$



cuadrado

$$P = 4 \times L$$

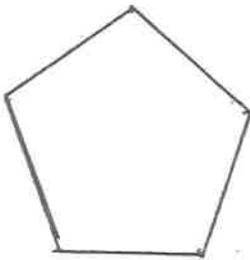
$$P = 4 \times \text{lado}$$



rectángulo

$$P = 2a + 2b$$

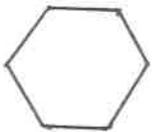
$$P = 2 \text{ bases} + 2 \text{ alturas}$$



pentágono

$$P = 5 \times L$$

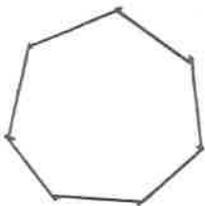
$$P = 5 \times \text{lado}$$



hexágono

$$P = 6 \times L$$

$$P = 6 \times \text{lado}$$



heptágono

$$P = 7 \times L$$

$$P = 7 \times \text{lado}$$



octágono:

$$P = 8 \times L$$

$$P = 8 \times \text{lado}$$

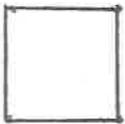
AREAS



triángulo

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

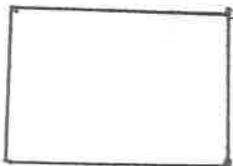
$$A = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$$



cuadrado

$$A = L^2$$

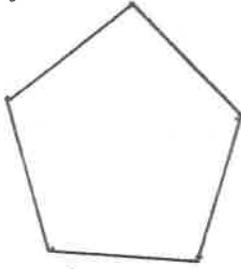
$$A = \text{lado} \times \text{lado}$$



rectángulo

$$A = b \times h$$

$$A = \text{base} \times \text{altura}$$



pentágono

$$A = \frac{P \times a}{2}$$

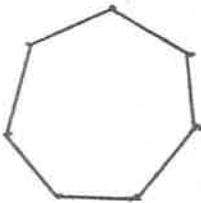
$$A = \frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$$



hexágono

$$A = \frac{P \times a}{2}$$

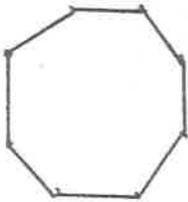
$$A = \frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$$



heptágono

$$A = \frac{P \times a}{2}$$

$$A = \frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$$



octágono

$$A = \frac{P \times a}{2}$$

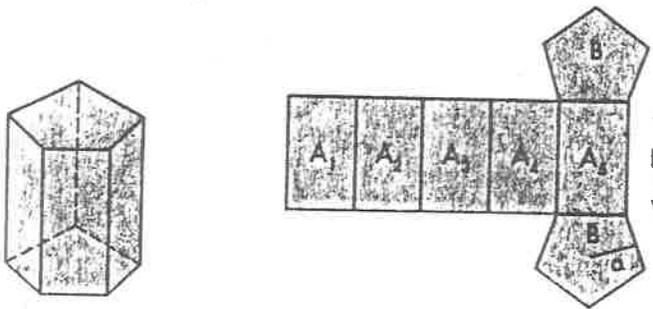
$$A = \frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$$

Los prismas tienen un área regular; ésta puede ser lateral o total.

Área lateral: - es igual a la suma de las áreas de sus caras

laterales., la fórmula es  $AL = P \times h$

A L = Perímetro de la base por altura.



Área total: - se obtiene sumando el área lateral con el área de las dos bases del prisma.

La fórmula para sacar el área total del prisma es:

$$A T = A l + ( 2 \times B )$$

A T = área lateral + área de las bases.

Las literales con las que representamos lo anterior son:

A L = área lateral.

A T = área total.

h = altura.

P = perímetro de la base.

B = área de la base.

a = apotema de la base.

Para obtener el volumen de un prisma se multiplica el área de base por la altura del prisma. De ésta afirmación podemos deducir la fórmula:

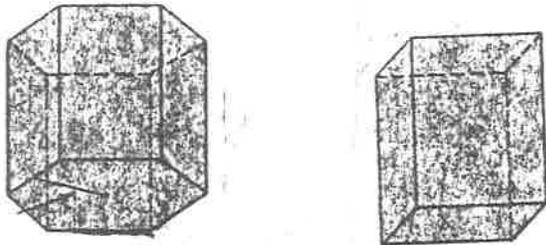
$$V = B \times h$$

V = volumen.

B = área de la base.

h = altura del prisma.

, De acuerdo a la fórmula anterior para obtener el área de la base del prisma del cual fuéramos a hablar, es necesario tener presentes las ideas de como se obtienen las áreas de los polígonos regulares que ya se describieron con anterioridad.



Hablaré ahora lo que se refiere a los cuerpos llama dos **PIRAMIDES.**

Pirámide: cuerpo sólido que tiene de base un polígono regular, sus caras son triángulos isósceles que se unen en un vértice.

Las pirámides pueden ser regulares o truncadas.

La pirámide regular es aquella que tiene de base un polígono regular y sus caras terminan en un pico llamado vértice.

La pirámide truncada es parte de la pirámide comprendida entre su base y un plano paralelo a ella; la pirámide truncada tendrá por lo tanto una base pequeña igual a la base en la que sostiene su peso, esta pirámide no tiene pico.

Al igual que los prismas, las pirámides tienen también un área lateral y un área total.

El área lateral de la pirámide es igual a la suma de las áreas de los triángulos que forman la superficie lateral.

La fórmula para obtener el área lateral es:

$$A L = \frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$$

$$A L = \frac{P \times A}{2}$$

El área total de una pirámide se obtiene sumando el área lateral con el área de la base.

110752

La fórmula es:  $A T = A L + B$

A T = área lateral + área de la base.

Las literales que nos ayudan a identificar los conceptos son:

A L = área lateral.

A T = área total.

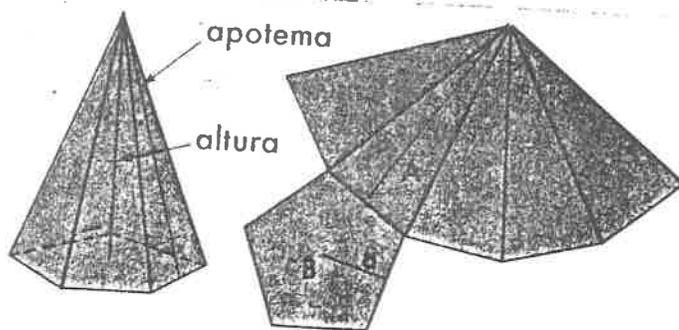
h = altura.

A = apotema de la pirámide.

a = apotema de la base.

P = perímetro de la base.

B = área de la base.



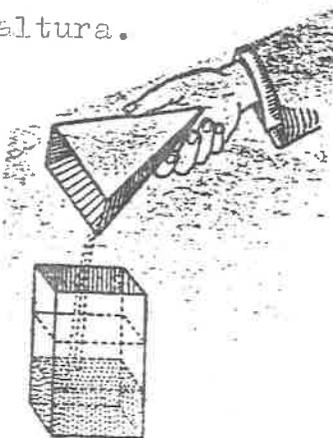
Una vez que conocemos como obtener tanto el área lateral como el área total podemos abordar lo que se refiere al volumen de la pirámide.

La fórmula para obtener el volumen de la pirámide es:

$$V = \frac{B \times h}{3}$$

$$V = \frac{\text{Área de la base} \times \text{altura}}{3}$$

El área de la base por la altura se divide entre 3 porque el volumen de una pirámide equivale a la tercera parte del volumen de un prisma de la misma base y altura.



Las pirámide al igual que los prismas, toman su nombre de acuerdo al polígono regular que tenga en su base y esta puede ser triangular,

cuadrangular, rectangular, pentagonal, hexagonal, heptagonal, octagonal, etc.

### 1. Origen y desarrollo histórico del contenido de volumen.

Las primeras consideraciones geométricas del hombre son muy antiguas, tienen su origen en la capacidad del ser humano para percibir las relaciones especiales del mundo físico que le rodea. La necesidad de limitar terrenos llevó a la noción de figuras geométricas simples, tales como rectángulos, triángulos y cuadrados; otros conceptos geométricos tales como la noción de la vertical, de una paralela y de una perpendicular están seguramente relacionados con la construcción de paredes y viviendas.

Muchas observaciones en la vida diaria de los primeros hombres debieron conducir al concepto de curvas, superficies y sólidos. Los casos de circunferencia los tomó el hombre cuando observaba el sol, la luna, algunas semillas de flores, etc.

La figura que describe una piedra que se tira hacia arriba y a lo lejos es una parábola; una cuerda no estirada cuelga formando una catenaria; una cuerda enrollada tiene la forma de una espiral; las telarañas muestran formas de polígonos regulares.

La idea de área surgió cuando el hombre primitivo tuvo la necesidad de afirmar que la propiedad era suya. La idea de volumen viene de inmediato al considerar recipientes para

contener líquidos y otros artículos de consumo simple.

Antes, los hombres medían cantidades con los puños, no hay evidencias que nos permitan estimar cuantos siglos pasaron antes del que el hombre fuera capaz de realizar una investigación geométrica; sin embargo, todos los escritores de la antigüedad que trataron este tema concuerdan en afirmar que esto sucedió por primera vez en el valle del Nilo en el Egipto Antiguo.

Herodoto ( 485 - 425 ) A.C. informa que en tiempos de Ramsés II (1300 A.C.) la tierra se distribuía entre todos los egipcios, de modo que a cada uno le tocara un terreno rectangular de igual tamaño, a cambio de un impuesto que se exigía anualmente;

Pero como el río Nilo invadía una parte del terreno, el dueño pedía una reducción proporcional en los impuestos y los agrimensores tenían que certificar que porción de tierra había sido inundada para poder reducir el pago del impuesto.

De esta forma, surge la noción geométrica que significa "medición de la tierra". La idea de área tiene significado especial en las actividades de la medición de las tierras cultivables del Nilo en los Egipcios.

Cerca de Egipto, hacia el Este, en la parte de Asia, vivía un pueblo llamado Mesopotamia, ese pueblo tenía también grandes avances en Matemáticas y en especial en la Geometría; los mesopotámicos desarrollaron un sistema de numeración posicional, y dividieron el círculo en  $360^\circ$ .

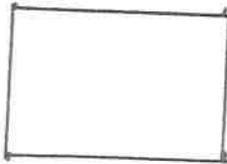
Los Babilonios, tribu que vivió en Mesopotamia, ya estaban familiarizados con la solución de problemas geométricos.

Acerca de la medición de perímetros, áreas y volúmenes, de figuras y cuerpos geométricos ; los Babilonios obtuvieron las áreas de triángulos, rectángulos y trapecios en casos particulares.

En la actualidad se deducen fórmulas para calcular el área de cualquiera de esas figuras.



$$\text{Area del triángulo} = \frac{b \times h}{2}$$



$$\text{Area del rectángulo} = b \times h$$

Los Babilonios calcularon que la circunferencia es igual a 3 veces el diámetro del círculo. Los Babilonios obtuvieron los volúmenes de casos particulares de prismas, cilindros, conos y pirámides de base cuadrada. En la actualidad se deducen fórmulas para calcular el volumen de cualquiera de esos cuerpos.

Los cambios económicos y políticos de los últimos siglos del segundo milenio antes de Cristo provocaron que el poder de Egipto y Babilonia decayera y el desarrollo de la Geometría pasó a manos de los Griegos.

Los Griegos convirtieron la Matemática en una ciencia deductiva, sistemáticamente.

Los Griegos introdujeron la idea de que los hechos geométricos se aceptaran no por procedimientos empíricos sino por razonamiento deductivo. El tiempo hizo que la humanidad evolucionara y con ello las medidas que utilizaría el hombre para medir también tuvieron que cambiar.

Desde la más remota antigüedad, el hombre ha tenido la necesidad de medir, tanto para resolver sus problemas como para fines comerciales. Para medir, es necesario elegir una unidad de medida.

Durante muchos años el hombre tomaba como unidad la dimensión de alguna parte de su cuerpo, y así usaron diferentes unidades de medida como el pie, el codo, la pulgada, el palmo, el dedo, la vara, la braza, el paso, la milla (mil pasos) y la legua ( 20 mil pies)



Las medidas que resultaban de este tipo de unidades eran sumamente variables y, por lo mismo, dificultaban los cálculos y las relaciones culturales y comerciales entre los pueblos.

En el año de 1790 , la asamblea constituyente que gobernó a Francia durante la Revolución, ordenó a la Academia de Ciencias de París que estudiara la posibilidad de establecer un sistema de unidades fijo, uniforme y sencillo, el cual pudiera ser aceptado por todos los países.

Una comisión, nombrada al efecto, propuso que la unidad fundamental, de la cual se podrían deducir las demás, fuera la longitud, y se refiriera al meridiano terrestre, y que el sistema adoptado fuera decimal; surgiendo así el sistema métrico decimal.

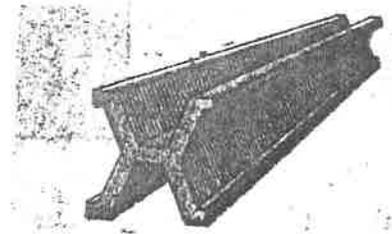
Los sabios Mechain y Delambre fueron comisionados para medir el arco meridiano terrestre comprendido entre Dunkerque ( Francia) y Barcelona ( España), y se calculó después la longitud del cuadrante (cuarta parte) del meridiano terrestre .

Esta longitud fué dividida entre 10 000 000 de partes iguales, dándose a una de esas partes iguales el nombre de metro; de este modo, el metro resultó ser la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre que pasa por París.

Una vez adoptado el metro como unidad de longitud, se procedió a construir un modelo con una aleación de platino e iridio, que fué depositado en la Oficina internacional de pesas y medidas de París, mas tarde se hicieron copias para todas las naciones que adoptaron este sistema.

Como posteriores mediciones revelaron que el modelo construido no correspondía exactamente a la diezmillonésima parte del cuadrante de meridiano terrestre , se convino que la barra de platino e iridio construída primeramente, fuese por definición, el METRO Patrón Universal.

Así, el metro quedó definido como unidad principal de longitud.



A partir de entonces los países que adoptaron el sistema métrico decimal, lo empezaron a usar, no obstante en nuestro país se implantaron las medidas de ese sistema hasta el año de 1857 cuando lo estableció el Presidente Comonfort para sustituir las medidas heredadas de la época colonial que en 1536 había implantado el virrey Antonio De Mendoza, en la Nueva España. Estas unidades de medición que tenían en la época colonial eran:

En longitud:        la vara = equivalente a .838 m  
                          la legua = equivalente a 4190 m

En capacidad:     el cuartillo; se usaba para medir áridos y líquidos y equivalía a 1.892 lts.  
                          la carga ; equivalía a 96 cuartillos.

En peso:            la arroba = equivalía a 11.506 Kg.  
                          la libra = 28.7 grs.  
                          la onza = 460 grs.

En superficie:    Fanega = 356.63 áreas

Para los objetos sueltos usaban la docena = 12 unidades.  
la gruesa = era equivalente a 144 unidades.

Fué entonces que a partir de 1857 cuando Comonfort declara las unidades del sistema métrico decimal y se adoptan desde entonces las siguientes medidas oficiales:

Medidas	Unidad principal	Símbolo
de longitud	metro	m
de superficie	metro cuadrado	m <sup>2</sup>
de volumen	metro cúbico	m <sup>3</sup>
de capacidad	litro	L
de peso	gramo	g
agrarias	área	a

CUADRO HISTORICO DE MEDIDAS

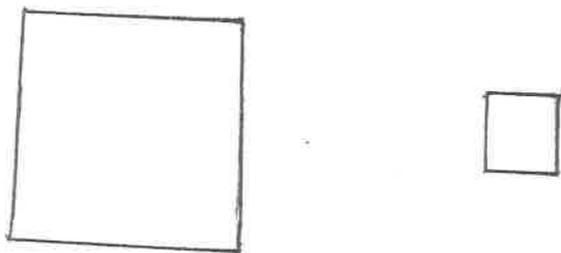
Medidas antiguas	Medidas actuales
de longitud: vara= .838 m legua= 4190 m	Km Hm Dam M dm cm mm
de peso: libra = 28.7 g onza = 460 g arroba = 11.506 Kg	Kg Hg Dag g dg cg mg
capacidad: cuartillo = 1.892 lts carga = 96 cuartillos	Kl Hl Dal L dl cl ml
artículos sueltos docena = 12 unidades gruesa = 144 unidades	docena = 12 unidades ciento = 100 unidades

- 2 . Relación con otros contenidos en que se apoya y los que se formulan a partir de él.

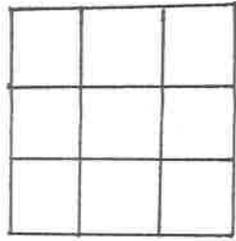
El tema de volúmenes está relacionado con todo lo referente a áreas de polígonos regulares ya que se parte del conocimiento que tiene el alumno sobre áreas para pasar luego a que deduzca por lógica y razonamiento el volumen de un cuerpo; relaciona también porque los prismas y las pirámides regulares con que se trabajará tienen en sus bases algunos polígonos regulares que darán la pauta para calcular el volumen.

El tema de volumen se relaciona con otros contenidos de Ciencias Naturales referentes a metría, energía y cambio donde se analizan los ciclos del agua y el carbono, la conformación de la materia y se realizan experimentos para definir conclusiones.

Retomando los antecedentes de volumen podemos decir que en un cuerpo es posible encontrar primero el perímetro si medimos el contorno; para encontrar el área se toma una unidad de longitud, con esta unidad de longitud construimos la unidad tomando el cuadrado cuyo lado mide una unidad de longitud.

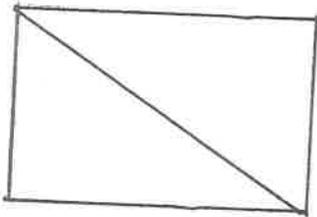


Para encontrar el área, cubramos el cuadrado investigando con cuadrados del tamaño de la unidad de área para ver cuántas veces cabe en la superficie que se estudia.



Encontramos que 9 unidades de  
área (3) (3) unidades de área

Para encontrar el área de un triángulo deducimos la fórmula del rectángulo, porque si cruzamos una línea diagonal, en un rectángulo podemos obtener 2 triángulos.



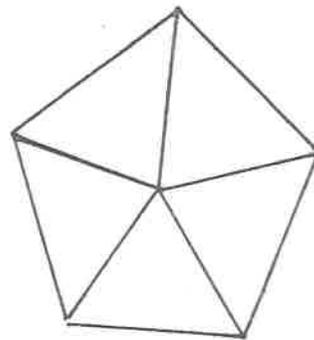
$$A = \frac{b \times h}{2}$$

Para deducir el área de un pentágono dividido en triángulos, podríamos sacar el área de 6 triángulos.

$$A = \frac{6 b \times h}{2}$$

De aquí obtenemos el 5 que son los lados de la base el perímetro; de la altura sacamos el apotema y luego dividimos entre 2 porque tiene triángulos marcados quedando la

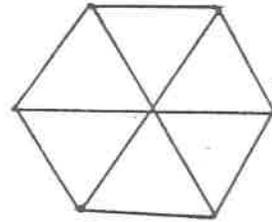
fórmula  $A = \frac{P \times a}{2}$



Con el hexágono sucedería lo mismo?

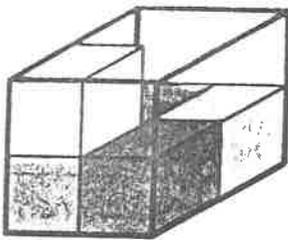
$$\frac{6 b \times h}{2}$$

$$A = \frac{P \times a}{2}$$



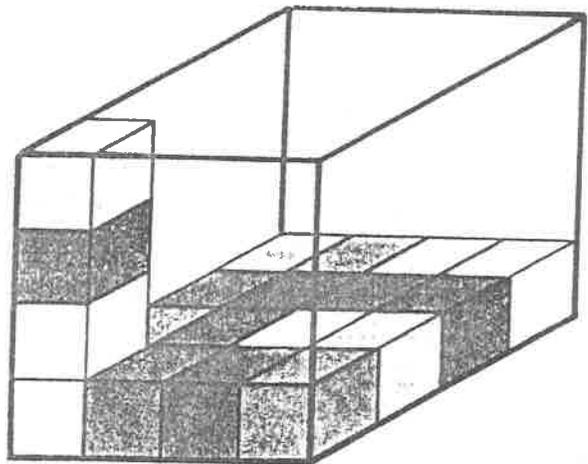
Y así sucesivamente se puede aplicar al octágono, etc.

Para obtener el volumen de un cuerpo, es necesario tomar por ejemplo como unidad de medición un cubo pequeño y calcular cuantas veces cabe dentro del cuerpo esa medida cúbica que tomamos; respondiendo a ciertas interrogantes, se puede llevar al alumno a la deducción del volumen.



- ¿cuántos cubos tiene de largo?
- ¿cuántos cubos tiene de ancho?
- ¿cuántos cubos tiene de alto?
- ¿cuántos cubos tiene de base?
- ¿cuál es el volumen del cubo?

- ¿cuántos cubos tiene de largo?
- ¿Cuántos cubos tiene de ancho?
- ¿cuántos cubos tiene de alto?
- ¿cuántos cubos tiene de base?
- ¿cuál es el volumen del prisma?



### 3. Relación con el nivel de desarrollo cognocitivo del niño.

El niño de 6º grado y su desarrollo cognocitivo; las características fundamentales del niño de 6º grado son: su capacidad para anticipar resultados y consecuencias, su aún incipiente sistematización y organización del pensamiento. Tiene más habilidad para cuantificar los objetos, lo que le permite realizar una estimación del tiempo y el espacio; puede utilizar patrones de medida y aplicar diversas operaciones matemáticas.

Es capaz de representar un objeto con diferentes ubicaciones, manifestación de manejar la simetría, los contrastes, las transposiciones, los ejes de referencia y la lateralidad de los objetos. Sus nociones geométricas se tornan más precisas; puede anticipar las deformaciones que sufren las figuras al ser proyectadas y es capaz de representar figuras tridimensionales y reproducir modelos a escala mediante la aplicación de cálculos sistemáticos que superan la reproducción por ensayos.

Realiza cuantificaciones de figuras volumétricas, lo que le permite seriarlas. Está apto para determinar anticipadamente las posibles combinaciones de diversos objetos y para calcular la ocurrencia de un evento .

Es sensible a las contradicciones y busca una explicación lógica y fisicomecánica de los fenómenos. Comprende algunos criterios que determinan la vida, en otras palabras, su pensamiento se vuelve más objetivo y preciso.

Dadas estas características es el momento propicio para

que aplique operaciones y conversiones de diferentes sistemas de medida, como el sistema métrico decimal, el sistema inglés.

Se le debe formular problemas de ubicación de puntos con los planos cartesianos, reconocimiento de simetrías y de manejo de perspectivas. Se le pueden plantear situaciones en las que deba calcular la correspondencia entre las partes de un modelo y un objeto, conocida la correspondencia entre las otras partes.

Favorece su desarrollo también el proponerle problemas con diversas posibilidades de ocurrencia para que determine cual de ellas es más probable que ocurra.

El desarrollo del niño es un proceso temporal por excelencia, todo desarrollo, tanto psicológico como biológico, supone una duración y la infancia dura tanto más cuanto superior es la especie. Se puede distinguir en efecto, dos aspectos en el desarrollo intelectual del niño; por una parte, lo que se puede llamar el aspecto psicosocial, es decir, todo lo que el niño recibe desde afuera, aprende por transmisión familiar, escolar o educativa general y, además existe el desarrollo que se puede llamar espontáneo, que para resumir denominaré psicológico, que es el desarrollo de la inteligencia propiamente dicha; lo que el niño aprende o piensa, aquello que no se le ha enseñado pero que debe descubrir por sí solo, y esto es esencialmente lo que toma tiempo.

El niño de 6º grado por su edad cronológica debe de encontrarse en el período de las operaciones concretas. Este período se sitúa entre los 7 y los 11 o 12 años. Señala un gran avance en cuanto a socialización y objetivación del pensamiento.

Aún teniendo que recurrir a la intuición y a la propia acción, el niño ya sabe descentrar lo que tienen sus efectos tanto en el plano cognitivo como en el afectivo o moral. Mediante un sistema de operaciones concretas ( Piaget habla de estructuras de agrupamiento ) , el niño puede liberarse de los sucesivos aspectos de lo percibido, para distinguir a través del cambio lo que permanece invariable.

No se queda limitado a su propio punto de vista, antes bien, es capaz de coordinar los diversos puntos de vista y de sacar las consecuencias. Pero las operaciones del pensamiento son concretas en el sentido de que solo alcanzan a la realidad susceptible de ser manipulada, o cuando existe la posibilidad de recurrir a una manifestación suficientemente viva.

Todavía no puede razonar fundándose exclusivamente en enunciados puramente verbales, mucho menos en hipótesis, capacidad que adquirirá en el estadio inmediato o estadio del pensamiento formal, durante la dolencia.

El niño concibe los sucesivos estados de un fenómeno, de una transformación, como "modificaciones" , que pueden compensarse entre sí o bajo el aspecto de "invariante" que implica la "reversibilidad" . El niño empleará la estructura de agrupamiento (operaciones) en problemas de seriación y clasificación.

Puede establecer equivalencias numéricas independientemente de la disposición espacial de los elementos ; llega a relacionar la duración y el espacio recorridos y comprende de este modo la idea de velocidad.

Las explicaciones de fenómenos físicos se hacen más objetivas, ya no refiere exclusivamente a su propia acción, sino que

comienza a tomar en consideración los diferentes factores que entran en juego y su relación.

Es el inicio de una causalidad objetivada y especializada a un tiempo; el niño no es capaz de distinguir aún de forma satisfactoria lo probable de lo necesario. Razona únicamente sobre lo realmente dado, no sobre lo virtual, la coordinación de acciones y percepciones, base del pensamiento operatorio individual, también afecta las relaciones interindividuales, relaciona las informaciones entre sí y mediante la confrontación de los enunciados verbales de las diferentes personas, adquiere conciencia de su propio pensamiento con respecto al de los otros.

Corrige el suyo (acomodación) y asimila el ajeno; el pensamiento del niño se objetiva en gran parte gracias al intercambio social. La progresiva descentralización afecta al campo del comportamiento social como al de la afectividad.

En esta edad el niño no solo es objeto receptivo de transmisión de la información lingüístico cultural en sentido único; surgen nuevas relaciones entre niños y adultos, y especialmente entre los mismos niños.

Piaget habla de una evolución en la conducta en el sentido de la cooperación; analiza el cambio en el juego, en las actividades de grupo y en las relaciones verbales. Por la asimilación del mundo a sus esquemas cognitivos y apetencias como en el juego simbólico, sustituirá la adaptación sobre las bases de unas reglas.

El símbolo de carácter individual y subjetivo, es sustituido por una conducta que tiene en cuenta el aspecto objetivo

de las cosas y las relaciones sociales interindividuales.

4. Relación de la realidad con el tema.

En la vida diaria, el niño de 6º grado se enfrenta a diversos problemas relacionados con el volumen y no es precisamente el volumen de cuerpos geométricos de prismas y pirámides sino en acciones como:

- el contenido de leche que se sirve diariamente
- la presentación de sus alimentos en un plato extendido o en un plato hondo. En un plato extendido puede dar la impresión de que es mucho, pero no es así, ya que contiene más volumen el plato hondo.
- la presentación de diferentes artículos que consume diariamente como bolsas de papitas, refrescos, yogur, etc.
- los conos de nieve y la diferencia que tendría si ese contenido se lo presentaran en un vaso.
- el contenido de ciertos líquidos cuyos patrocinadores engañan a los consumidores porque presentan el artículo en un envase con bastante vidrio haciendo que se vea abundante, cuando que en realidad contiene muy poca cantidad.
- la presentación de tarros de crema que compran en su casa para uso familiar.
- la presentación de nuevas pastas dentales que anuncian rendir más.
- la presentación novedosa de golosinas que compran diariamente.

Por todas esas causas, los alumnos quedan en desventaja ya que no relacionan la idea de volumen con su actuar diario

y las diversas situaciones en que están inmersos, siendo presa fácil de los productos engañosos que contienen poco volumen pero que su presentación novedosa da idea a la vista de que es mucho el contenido.

## B . LA PRACTICA DOCENTE

Por ser una propuesta pedagógica se desarrolla el marco teórico sobre la práctica docente.

La actividad docente es una actividad institucionalizada que tiene por objeto planificar, conducir, orientar y evaluar el proceso de aprendizaje de los alumnos.

La actividad docente no es el único factor que define las características del proceso enseñanza aprendizaje; este proceso está definido por una serie de factores como el contexto social, el contexto institucional, los contenidos y los recursos materiales, todos estos elementos presentes en la tarea educativa. La práctica docente, tiene características propias que marca la institución y los lineamientos del artículo 3º constitucional.

- a . Se desarrolla en un espacio limitado, siendo este solamente dentro de la escuela.
- b . Se practica de manera formal y se ajusta a normas institucionales.
- c . Se encuentran inmersos en el proceso: las actividades cotidianas escolares, alumnos, maestros, padres de familia.

A través de la interacción entre maestro alumnos, se organiza no solo el conocimiento sino también el proceso social de aprender. En la práctica docente en particular actualmente se trabaja apoyándose en el sustento de la <sup>teoría de</sup> Tecnología Educativa y parte de la Didáctica Crítica; en la Tecnología Educativa el aprendizaje es un conjunto de cambios o modificaciones de la conducta que se operan en el sujeto como resultado de acciones determinadas. Los objetivos son punto principal de aprendizaje que se definen como la descripción clara y precisa de las conductas que se manifiestan al fin del año.

En la Tecnología Educativa los contenidos de enseñanza son algo ya decidido con anterioridad y validado por la institución educativa; los objetivos son la columna vertebral de los planes y programas de estudio. El rol del docente es dominar las técnicas de clase y el rol del alumno que recibe los contenidos teóricos de manera dirigida.

La evaluación utiliza pruebas objetivas para medir el aprendizaje, estas descripciones las hago como características propias de la Tecnología Educativa pero no quiere decir que solo se trabaje con esta metodología, sino que también se utilizan algunos fundamentos de la Didáctica Crítica.

Dentro de la Didáctica Crítica el aprendizaje está en función de todo, ya que es mediante la interacción en conjunto donde todos aprenden de todos; las condiciones de aprendizaje están basadas en el espíritu crítico reflexivo del niño donde el maestro es un facilitador de conocimiento, hay

interacciones entre los mismos alumnos y entre el maestro y el alumno.

Los alumnos actúan en forma activa convirtiéndose no solo en receptores sino en ocasiones también asumen el papel de emisores y viceversa con el maestro. Los objetivos se definen como enunciados técnicos que constituyen puntos de llegada a todo esfuerzo intencional. Los contenidos promueven operaciones mentales de síntesis y análisis que permiten aprender conceptos y acontecimientos más complejos.

Las actividades son una conjugación de objetivos, contenidos, procedimientos, técnicas y recursos didácticos, que deben determinar con anticipación los aprendizajes que se pretenden desarrollar, tener claridad en cuanto a la función que deberá desempeñar cada experiencia de aprendizaje. Las unidades didácticas sirven para enlazar contenidos y aplicar en las actividades de otros.

Los contenidos se organizan de acuerdo con las necesidades del alumno y condiciones de los medios con que se cuenta para que coordinen con la currícula nacional. Las actividades deben ser apropiadas al nivel de madurez de los alumnos y generar el deseo de seguir aprendiendo.

La evaluación se basa en función de los procesos y no de resultados; en lo personal, yo combino los fundamentos de la Tecnología Educativa con la Didáctica Crítica, hago cambios y trato de eliminar lo que me parece ilógico; adecúo los contenidos y voy seleccionando de acuerdo al avance del grupo.

La Didáctica Crítica se ajusta más a las metas que pretenden los padres de familia que logremos con los alumnos. En el

medio social y económico es fundamental que se forgen estudiantes críticos y reflexivos con capacidades para decidir y actuar en el medio social utilizando sus referentes aprendidos e incorporados en el quehacer educativo; con este tipo de alumnos sería ilógico que los docentes formáramos individuos pasivos y se les limitara la capacidad de incorporar sus aprendizajes a su vida diaria.

Al hacer mi planeación procuro que las actividades exista interacción entre los alumnos y que estos lleguen al conocimiento después de la reflexión. En muchas de las veces induzco a los alumnos a que sean ellos los que investiguen la forma para resolver ciertos problemas relacionados con el contenido a tratar.

Trato de integrar las unidades de Matemáticas apoyándome con las otras unidades que se ven en las otras materias, la evaluación que aplico está encaminada a los procesos de los alumnos tomando en cuenta desde la participación, ejercicios en el pizarrón, en los cuadernos, las capacidades para corregir sus propios errores, oportunidades de desarrollo para ayudar a sus compañeros, etc.

Por instancias de la dirección y por llevar a cabo un informe constante a los padres de familia sobre calificaciones existe la necesidad de que la evaluación se convierta en una fuente de información que les permita conocer el nivel y secuencia del desarrollo tanto para los padres como para las autoridades la marcha de la institución.

Para evaluar se toman en mi clase todas las actividades que hacen los alumnos, tareas, limpieza, orden y trabajo

en los cuadernos, los procesos que siguen al resolver las operaciones, ingenio para elaborar sus problemas razonados y la resolución de los mismos. Siempre procurando que la evaluación sea constante, por cual nunca les aviso a los niños cuando se va a evaluar, de esa manera los alumnos saben que el trabajo es diario, la participación y los procesos dan pauta para aplicar cualquier mecanismo de evaluación; es pertinente aclarar, que la institución no me presiona porque deba cubrir todos los contenidos o determinados en forma especial, tampoco mandan a aplicar a mi grupo un examen de reconocimiento para ver el aprovechamiento, a esto yo podría decir que se tiene respeto y confianza por parte de la dirección de la escuela en el personal docente para que estos apliquen los instrumentos de evaluación que crean convenientes siempre y cuando estos instrumentos los fundamente en su quehacer diario dentro del proceso enseñanza aprendizaje.

Esto no significa que no existan los exámenes en la institución, sí los hay, pero estos son diseñados por el propio maestro del grupo y de acuerdo a los contenidos que se trabajaron; los exámenes semestrales y finales son requerimiento de la S.E.P. para servir de información ante la inspección sobre los avances del grupo, así como de la misma institución.

## 2. Concepciones de enseñanza aprendizaje.

La enseñanza y el aprendizaje son dos actividades paralelas encaminadas al mismo fin; el perfeccionamiento del alumno. La palabra enseñanza expresa la labor del maestro, consistente en la guía, la dirección y el enfoque del empeño del alumno, a fin de que este participe en el proceso como un sujeto activo que interactúa con los objetos de conocimiento.

Por su parte, el aprendizaje consiste en la manera como el alumno asimila a su persona y mediante la acción, las diferentes estructuras que forman parte de la cultura en que se encuentra inmerso.

Existen tres formas de explicar el proceso de aprendizaje del organismo humano, estas formas no son precisamente pedagógicas pero muestran las diversas situaciones que se pudieran presentar en un proceso de aprendizaje.

La Fisiológica estudia las distintas reacciones físicas del cerebro, del sistema nervioso, de las glándulas y de los músculos; los fisiólogos tratan de encontrar tratan de explicarse el actuar de las personas y como reaccionan ante diferentes estímulos denominando para esto leyes de aprendizaje.

La fisiológica observacional describe el proceso del aprendizaje humano a través de las conductas que presentan creando situaciones y observando el comportamiento del organismo.

La teoría del condicionamiento determina el límite del aprendizaje por las capacidades inherentes del organismo, el cual tiene varios factores como cimientos para el aprendizaje: --- Hacer y romper hábitos, la adquisición de habilidades.

- La respuesta hacia un modelo de estímulos es condicionada.
- Las nuevas respuestas son el resultado de estímulos en diversas situaciones.
- El aprendizaje se produce en una respuesta condicional.
- El aprendizaje se realiza cuando se asocia con las señales apropiadas que funcionan como estímulo para la acción deseada.
- El aprendizaje se realiza en una situación libre mucho mejor que en una actividad forzada o restringida.

El conexionismo establece un vínculo entre una situación y la respuesta dada por el organismo, este vínculo se fortalece o se debilita de acuerdo al grado de satisfacción o de pena que acompañe su ejercicio, y el valor más importante es la recompensa que se da al éxito.

Las teorías de campo explican el aprendizaje a través de características como:

- 1.- Los conocimientos iniciales se tienen por medio de la experiencia y no a través de definiciones.
- 2.- Todas las partes relacionadas con una situación cognitiva deben centrarse en ver el problema como un todo.
- 3.- El análisis y la obtención de las relaciones de las partes con el todo y del todo con las partes permiten la reestructuración de estos elementos en un nuevo patrón.
- 4.- Después de la cognición se integra el conocimiento a una nueva estructura.
- 5.- Una totalidad siempre es parte de una totalidad mayor. La coherencia de las relaciones se organiza dentro de una

estructura de conocimiento por medio del análisis, la síntesis y la lógica deductiva.

El aprendizaje llega a ser un proceso de desarrollo, es el cambio que se efectúa gracias a la acción cerebral o pensamiento. En Matemáticas; este cambio puede ocurrir cuando se presentan situaciones en que los alumnos hacen descubrimientos, abstracciones, generalizaciones y organizaciones de los diferentes objetos de conocimiento con que se interactúa.

En el aprendizaje de las matemáticas, el uso que los sujetos le den a la resolución de problemas, en la medida en que el alumno logre hacer generalizaciones y entender situaciones abstractas, coordinándolas para una acción volutiva; todo esto le va a permitir detreminar su habilidad para progresar.

El aprendizaje debe ser activo para que el alumno asuma el rol de investigador de situaciones problemáticas, a la vez, maestro y alumno son los actores en el proceso enseñanza-aprendizaje; el docente como guía y el alumno como parte fundamental del proceso, siendo el alumno un sujeto activo.

La interacción social dentro del salón de clase se desarrolla sobre dos ejes ;

El primero es la interacción maestro- alumno. el segundo y principal eje, es la interacción que existe entre los mismos alumnos. Esta interacción esté regulada por un contrato didáctico, un conjunto de normas implícitas que rigen los dos tipos de interacciones que se dan en el grupo.

### 3. Relación entre sujeto y objeto de conocimiento.

Como resultado de la libertad concedida a los niños en el proceso enseñanza aprendizaje, determinado este por la teoría constructivista; el maestro coordina las actividades de los niños propiciando situaciones de aprendizaje.

El alumno se convierte en un sujeto activo en el proceso y el docente abre las posibilidades de acción de acuerdo con los intereses del alumno y este a través de las situaciones experimentales con los objetos de estudio , construirá poco a poco su conocimiento .

En este tipo de modalidad, la solidaridad y cooperación vienen a sustituir las prácticas tradicionales en que solo el docente era el que actuaba y el alumno se limitaba a recibir el conocimiento.

En el proceso constructivista, los niños trabajan en grupo fomentando las relaciones interpersonales y cultivando el autogobierno o autodisciplina que se da por sí misma; esta forma de educación es un proceso para desarrollar cualidades latentes en el niño y la misma naturaleza infantil, más que para llenar otras cualidades de acuerdo a las expectativas de los adultos.

La teoría constructivista que apoya esta manera de actuar determina que el conocimiento no se puede vaciar en el alumno como si este fuera un recipiente, sino que se le debe incitar y propiciar situaciones problemáticas en las que el alumno redescubra y reconstruya el conocimiento.

El papel del maestro en este proceso ;  
en el ámbito escolar, el maestro que desea contribuir al desarrollo exitoso de sus alumnos en el proceso de aprendizaje, habrá de recordar y tener siempre presente que el niño; es un sujeto activo que constantemente se pregunta, explora, ensaya, construye hipótesis (piensa para poder comprender todo lo que le rodea) para construir su propio aprendizaje.

Necesita tiempo para cambiar de actividad, buscar la respuesta correcta, duda , y ésta no debe ser motivo de preocupación para el maestro ; puede indicar que el niño ha entrado en un conflicto cognitivo y trata de encontrar una respuesta; aprende de sus errores, por lo que el maestro sin criticarlo tratará de averiguar a que obedece el error, para descubrirlo será necesario preguntar al niño.

El error constructivo puede ser útil al proceso de aprendizaje , el niño comete muchos errores constructivos durante el proceso mismos que podrá y deberá descubrir ayudado por la actitud adecuada por parte del maestro. El alumno necesita de la comprensión y el estímulo no solo del maestro sino también de los niños con quien interactúa.

Para aprender necesita información no solo del maestro sino también en alto grado de los niños que comparten sus

propias hipótesis y de otros que ya las han abandonado. Para ello requiere de comunicación e intercambio con los compañeros; opinar y confrontar sus opiniones; es importante destacar que la confrontación no debe confundirse ni manejarse como una forma de competencia, requiere de aprobación y estímulo afectivo, ver que su trabajo se aprecia y su esfuerzo se valora tanto como el de los demás.

Se puede añadir que las relaciones ideales que deben existir entre los sujetos aparte de las ya mencionadas son; confianza, camaradería, amistad, afecto, sentimiento de responsabilidad por parte de alumnos y maestro, el docente será un guía propiciador de las situaciones para que los alumnos adquieran los conocimientos.

Las relaciones entre los mismos alumnos serán constantes y directas en las estrategias seleccionadas por el profesor y en las diseñadas por parte de los mismos alumnos. Sus experiencias y observaciones, prácticas, etc, mediatizan la adquisición del conocimiento por parte de los alumnos.

4. Como se realiza el conocimiento del contenido seleccionado por parte del niño, a partir de su proceso de desarrollo psicológico y la formación de sus estructuras lógico matemáticas.

Piaget identifica tres procesos o funciones decisivos que intervienen en el aprendizaje y la adquisición de conocimientos

- 1.- La equilibración, o motivo para buscar el equilibrio.
- 2.- La asimilación, conceptos o reglas que pone en práctica para procesar la información.
- 3.- La acomodación, o formación de nuevos esquemas.

En el período de las operaciones concretas en el cual se encuentran mis alumnos, el pensamiento del niño se descentra y se vuelve totalmente reversible; esta capacidad está sujeta a una limitación importante, el niño necesita presenciar o ejecutar la operación en orden para invertirla mentalmente.

En el curso de este período se desarrolla la base lógica de la Matemática bajo forma de una serie de esquemas lógico discretos, antes de que el niño haya desarrollado los conceptos de número puede memorizar, por medio de la asociación de memoria.

Otro cambio que se produce en las aptitudes lógicas del niño consiste en la comprensión de que modificar la apariencia no modifica sus restantes propiedades de conservación; aunque el niño durante este período puede resolver problemas de conservación, se califica como concreto su pensamiento porque todavía necesita la experiencia sensorial directa.

## 5. Factores que explican el proceso enseñanza aprendizaje.

Algunos otros factores que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje son: la maduración, la experiencia, la transmisión social y el proceso de equilibración; ninguno

de estos factores actúa en forma aislada; ninguno de estos factores actúa en forma aislada; todos se relacionan y funcionan con interrelación constante.

- La maduración: para asimilar y estructurar la información proporcionada por el ambiente, el sujeto necesita de algunas condiciones fisiológicas que se denominan factores de maduración; ellos hacen posible la intervención de otros factores que contribuyen al proceso de aprendizaje.

A medida que crece y madura, el niño en interacción constante con el ambiente, adquiere cada vez mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos y ampliar su campo cognitivo; explora y experimenta hasta encontrar respuestas satisfactorias; en otras palabras, va aprendiendo, cada nueva respuesta encontrada recupera equilibrio intelectual, es decir, deja al niño satisfecho por lo menos en ese momento.

Así, pues, la maduración del sistema nervioso tiene una importancia innegable en el proceso de desarrollo. La maduración del sistema nervioso, a medida que avanza, abre nuevas y mas amplias posibilidades de efectuar acciones y adquirir conocimientos; pero que solo podrán actualizarse y consolidarse en la medida en que intervengan la experiencia y la interacción social.

- La experiencia: se refiere a la experiencia que el niño adquiere al interactuar con el ambiente. Al explorar y manipular objetos y aplicar sobre ellos distintas acciones, adquiere dos tipos de conocimiento: el del mundo físico y el conocimiento lógico matemático.

- "La transmisión social" el niño en su vida cotidiana, recibe constantemente información proveniente, de otros niños, de los diversos medios de comunicación, de sus maestros, etc.

Cuando dicha información, en cualquier área de conocimiento, se opone a la hipótesis del niño, puede producir en él distintos efectos:

El desarrollo evolutivo del niño es tal que los datos recibidos resultan muy lejanos a su hipótesis, más aún si esta es demasiado fuerte en él.

Si la información proporcionada es opuesta a su hipótesis pero se intenta obligarlo a que lo acepte porque esa es la verdad, y se le critica o censura, el niño se confunde; su nivel de conceptualización le ha llevado apensar de un modo diferente al dato que se le proporciona. La confusión sobreviene porque se ve en el dilema de tener que adoptar una hipótesis que para él no es válida y que no puede aceptar porque la hipótesis que le parece la hipótesis que le parece lógica es la que él ha construido.

Por tanto no podrá abandonar su idea ni sentirá la necesidad de construir otra hipótesis mientras la actual le resulte satisfactoria. Cuando una hipótesis del niño es desafiada por una información, puede ocasionarle un conflicto; en este caso se pone en marcha el proceso de equilibración, su equilibrio intelectual se perturba y el niño se ve impulsado a resolver ese conflicto.

Este proceso le llevará a reflexionar sobre su hipótesis, tal vez a modificarla, a poner a prueba el nuevo dato y comprobar su validez. A veces el niño, en su intento de solucionar un conflicto cognitivo, llega a conclusiones contradicto-

rias. Si le permitimos, e incluso le ayudamos a enfrentarse a sus propias contradicciones, le daremos oportunidad de descubrir por si mismo su error, es decir; le facilitaremos que aprenda a partir de sus propios errores.

- "El proceso de equilibración:" es el que continuamente coordina los otros factores que intervienen en el aprendizaje ( maduración, experiencia y transmisión social ), el concepto de aprendizaje implica un proceso por el cual el niño construye sus conocimientos, mediante la observación del mundo que los rodea, su acción sobre los objetos, la información que recibe del exterior, y la reflexión ante los hechos que observa.

En este proceso intervienen la maduración, la experiencia, la transmisión social y sobre todo la actividad intelectual del propio sujeto. La experiencia que adquiere al manipular diversos objetos, será fundamental para el conocimiento del mundo físico. Este tipo de actividad es importante en el desarrollo del conocimiento matemático que se logra además, cuando el niño reflexiona y establece relaciones con los objetos y hechos que observa.

## C. EL CONTEXTO DE LA PROPUESTA

La institución educativa en la cual se plantea la propuesta, es una institución privada, a la cual acuden alumnos proveniente en su mayoría de clase alta, sienco el Colegio Americano de Torreón la escuela referida, se encuentra en la colonia Torreón Jardín, dedicado a la educación desde hace más de 40 años , es una institución que presenta características particulares como:

El colegio tiene códigos de conducta, cuenta con un reglamento interno que se aplica a los alumnos con la debida autorización de los padres ya que al inicio del año escolar se les da a conocer a través de un manual de disciplina que conservan en casa para su información.

También existe un reglamento para el personal docente donde se explican y delimitan sus deberes asi como se explicitan las funciones de cada una de las autoridades dela institución para saber a quien dirigirse en caso de consulta que necesite el profesor de grupo.

La relación que hay en el plano económico con la educación es que la escuela actúa de acuerdo a los intereses de la comunidad en que se encuentra inmersa. De acuerdo con este tipo de alumnos que pertenecen a la clase dominante, la educación que se brinda debe ser esmerada y cumplir con las expectativas de la sociedad.

Al docente se le exige mucho en su trabajo pero se le da oportunidad de implementar nuevas estrategias que mejoren la calidad de la educación.

El profesor entonces enseña a través de los planes y programas desarrollando los fines de la educación para la cual fué contratado.

Depende mucho la impresión que tenga la comunidad de la institución escolar para que esta ajuste o agrande sus programas escolares. Tratando siempre de ir a la cabeza en cuanto a la calidad de la enseñanza con respecto a las demás instituciones educativas de la región.

Aún así, con estas características, el docente tiene la libertad de ajustar su programa conforme al nivel de desarrollo de sus alumnos tomando como base los diferentes contenidos que selecciona de acuerdo a las necesidades de los niños.

El horario de clases es de 8.00 am a 2.10 p.m , mi trabajo es con 6º grado siendo estos 4 grupos mixtos distribuidos de la siguiente manera:

- 6º "A" 23 alumnos.
- 6º "B" 22 alumnos.
- 6º "C" 23 alumnos.
- 6º "D" 22 alumnos.

Para la formación de cada grupo se tomaron en cuenta las características de promedios, conductas, problemas de aprendizaje y problemas interpersonales de los alumnos, de esta manera se intenta favorecer las actividades en los procesos de enseñanza aprendizaje a lo largo del ciclo escolar. Desde hace varios años se tomó la decisión de trabajar por asignaturas en el programa de Español con los alumnos del tercer ciclo, para que los alumnos se familiaricen al sistema cuando ingresen a la secundaria y también para aprovechar el tiempo al máximo.

En el trabajo por asignaturas cada maestro atiende dos materias, existiendo los maestros de las clases especiales como computación, laboratorio, educación física y música.

Los maestros del programa de inglés son americanos que imparten todas las materias de su programa.

En la institución escolar se transmiten los valores a través del ejercicio de los mismos. Se trata de ponerlos en práctica diariamente fomentando la cooperación, autoestima, orden, limpieza, honradez, puntualidad, sinceridad, amistad, etc, para que al tener relaciones sociales con sus semejantes su educación sea completamente integral; se trata de desarrollar no solo capacidades cognitivas y motrices así como también de desarrollar y estimular la afectividad de los alumnos.

La vida cotidiana del aula se desenvuelve en un ambiente de franca camaradería, hay interacciones frecuentes entre los alumnos y el maestro. Se trata a los alumnos con respeto y de acuerdo al consenso que se establece como reglamento interno en el aula para llevar a cabo el trabajo escolar.

Con los padres de familia hay una relación directa y comunicativa ya que cooperan y trabajan en conjunto con los maestros supervisando tareas, trabajos en vías del desarrollo escolar de sus hijos.

Dentro de las normas institucionales, a los maestros se les pide hacer una calendarización anual seleccionando los contenidos a trabajar durante el año escolar, esta selección de contenidos es de acuerdo a las características del grupo, así como las necesidades que se presenten y los resultados que obtuvo el maestro en el examen de diagnóstico.

También se le pide hacer una planeación semanal que se entrega a la oficina de coordinación para supervisión y sugerencias sobre la misma, aparte cada docente debe hacer una planeación diaria en su cuaderno anotando los ejercicios y actividades planeadas con anticipación para no caer en la improvisación de contenidos y poder dar una mejor ayuda a los alumnos en la dirección de las diferentes actividades dentro del proceso enseñanza aprendizaje.

Se llevan libros de apoyo extra a los que marca la Secretaría de Educación Pública y por lo mismo el docente debe tener de antemano los ejercicios resueltos en su libro antes de llevarlo a la práctica con los alumnos, de todos estos detalles se encarga la coordinación de la escuela referida, de tal manera que las actividades docentes están constantemente supervisadas, ello no quiere decir que no se le dé oportunidad al propio docente de poner en práctica sus innovaciones pedagógicas, por el contrario, se le da la libertad de hacer cada uno la planeación sugiriendo las actividades que crea convenientes a las características de su grupo, así como las evaluaciones que considere y los ejercicios son respetados por las autoridades de la institución, siempre y cuando el docente fundamente su manera de actuar y exponga las razones de sus cambios en las actividades regulares.

Por estas razones encuentro un amplio campo de aplicación a la presente propuesta que servirá para elevar la calidad de la enseñanza así como para mejorar algunas deficiencias en el proceso escolar que se detectaron en el tercer ciclo, existiendo pues posibilidades de aplicación para la misma.

C A P I T U L O    I I I

ESTRATEGIA    DIDACTICA

## ESTRATEGIA DIDACTICA

### Estrategia de enseñanza del contenido

Mi alternativa es enlazar los contenidos de perímetros y áreas de los polígonos regulares y tenerlos en cuenta para trabajarlos en el primer semestre; aproximadamente en el mes de Noviembre de acuerdo con la calendarización previa que el docente haga al tener presentes las características del grupo, así como sus avances y limitaciones.

Como ya indiqué anteriormente, el tiempo no deberá ser un limitante para el logro de los contenidos ya que aunque se tenga que suspender la clase por motivo de tiempo en un día, se reanudará al día siguiente, retomando lo que se vio con anterioridad, de esta manera se podrán trabajar todas las actividades que se propongan para tal fin y se añadirán nuevas actividades propuestas por los alumnos en las que se lleve implícito un razonamiento previo.

Cada vez podrán ser replanteadas las actividades necesarias para que los alumnos construyan su conocimiento. Los propósitos de la propuesta son: que los alumnos sean capaces de resolver problemas razonados donde tengan que sacar el volumen de tinacos, pirámides, bodegas, cuartos, etc. y que relacionen estos problemas con el volumen o cantidad que usan al consumir alimentos en diferentes presentaciones.

Que el alumno sea capaz de escoger entre varias presentaciones de productos alimenticios, del hogar, que se vendan en el mercado y puedan escoger el que convenga más a su economía. Que logre distinguir entre las diferentes porciones de comida que hace diariamente, cual tiene más o menos cantidad.

el tema de volúmenes de prismas y pirámides, a mi juicio, requiere ser transformado en cuanto a la presentación de los objetos de conocimiento para que los alumnos observen, analicen, interactúen con ellos y puedan sacar deducciones lógicas derivadas de un razonamiento que le permita la solución de problemas que estén relacionados con la idea de volumen.

Se pretende que el alumno relacione cualquier contenido de líquidos o sólidos dentro de botellas, botes o recipientes con el contenido de volumen que se maneja en la escuela.

Que los problemas de razonamiento planteados en el aula paratan de la curiosidad, necesidad del alumno y por consiguiente de la misma lógica del niño tomando para ello situaciones o vivencias de su entorno social.

Factores o elementos didácticos que se proponen para el proceso enseñanza aprendizaje del contenido de volumen de prismas y pirámides.

A. Los objetivos son:

- Calcular el volumen de cuerpos irregulares mediante procedimientos indirectos.
- Que el alumno comprenda el significado de volumen.
- Que distinga el centímetro cúbico y el metro cúbico como unidades de volumen para calcular este a través del tanteo experimental.
- Que conozca y diferencie las unidades de medición de volumen.
- Que a través de la observación, análisis, comparación y medición, sea capaz de obtener el volumen de diferentes cuerpos como: prismas, pirámides, botes, recipientes, tinacos, etc.
- Que deduzca y comprenda su significado en base a razonamiento para facilitar el cálculo del volumen.
- Elaborar una fórmula para calcular el volumen de un prisma
- Plantear y resolver problemas sencillos que impliquen el cálculo de volumen de cubos y de algunos prismas mediante el conteo de unidades cúbicas.
- Elaborar una fórmula para obtener el volumen de algunas pirámides.
- Determinar una fórmula para obtener el volumen de cilindros y conos.

B. El método que se usará en la propuesta;

El proceso educativo es una actividad conjunta e ininterrumpida del maestro y el alumno, en forma más directa por el alumno ya que se intenta que se apropie progresivamente del objeto de estudio; el nivel de experiencia de los alumnos nos indicará el nivel de conciencia real que estos poseen respecto al objeto. En esta apropiación del objeto se adquieren conocimientos y se desarrollan destrezas, habilidades y hábitos.

No es posible la adquisición de conocimientos si no se poseen habilidades, destrezas y hábitos, al propio tiempo; no hay desarrollo de capacidades sin poseer un cierto caudal de conocimientos; será entonces rol del maestro reconstruir a nivel de secuencia, profundidad y amplitud, las ideas y actitudes científicas predominantes; haciendo coincidir los niveles de estos materiales con las capacidades cognitivas potenciales de los alumnos, conservando las estructuras conceptuales que le corresponden al objeto.

La instrumentación didáctica, no es únicamente el acto de planear, organizar, seleccionar, decidir y disponer todos los elementos que hacen posible la puesta en marcha del proceso enseñanza aprendizaje, sino también el acontecer en el salón de clases como una actividad circunstanciada, con una gama de determinaciones tanto institucionales como sociales.

En la presente propuesta se trabajarán las actividades con un planteamiento de acuerdo a la Didáctica Crítica. En este enfoque, el aprendizaje no solo se puede definir como un proceso dialéctico, como algo que se construye, sino que es nece-

sario seleccionar las experiencias idóneas para que el alumno realmente opere sobre el conocimiento y en consecuencia, el profesor deje de ser el mediador entre el conocimiento y el grupo, para convertirse en un promotor de aprendizaje a través de una relación más cooperativa.

El aprendizaje es concebido como un proceso que tiene momentos de ruptura y de reconstrucción, dando más importancia a los procesos que a los productos; de aquí lo importante es que las situaciones de aprendizaje sean generadoras de experiencias que promuevan la participación del alumno en el proceso de conocimiento para que sea el propio alumno el que construya su conocimiento por sí y para sí.

Las actividades de aprendizaje deben apegarse a ciertos criterios:

- .- Determinar con anticipación los aprendizajes que se pretenden desarrollar a través de un plan de estudios en general y de un programa en particular.
- .- Tener claridad en cuanto a la función que deberá desempeñar cada experiencia de aprendizaje.
- .- Que promuevan aprendizajes de ideas básicas o conceptos fundamentales.
- Incluir en ellas diversos modos de aprendizaje; lectura, investigación, observación, análisis, discusión, etc, y diferentes tipos de recursos bibliográficos, audiovisuales, modelos reales, etc.
- Incluir formas metódicas de trabajo individual alternado con el de pequeños grupos y sesiones plenarios.

- Favorecer la transferencia de la información a diferentes tipos de situaciones que los estudiantes deberán enfrentar en la práctica profesional.
- Ser apropiadas al nivel de madurez, experiencias previas a las características generales del grupo, etc.
- Que generen en los alumnos actividades para seguir aprendiendo .

De ahí que la planeación es fundamental para contemplar todas las situaciones descritas anteriormente, y al hacer una conjugación de objetivos, contenidos, procedimientos, técnicas y recursos didácticos, el docente pueda llevar a cabo en conjunción con los alumnos, un proceso de aprendizaje pluralista y funcional.

" En la Didáctica Crítica, toda la situación de aprendizaje es la que realmente educa, con todo lo que interviene en ella, en la cual nadie tiene la última palabra, ni el patrimonio del saber, todos aprenden de todos, y en especial de aquello que realizan en conjunto." ( 1 )

El contenido de volumen de prismas y pirámides se trabajará en participaciones grupales, por parejas y en equipos de tres y cinco personas; a través de las interacciones alumnos-alumnos y alumnos- maestros para ir poco a poco a que los alumnos construyan su conocimiento. Se dará también oportunidad de resolver en forma individual por parte de los alumnos

( 1 ) Porfirio Morán Oviedo. "Fundamentos de la Didáctica Crítica en propuestas de elaboración de programas de estudio" en Planificación de las actividades docentes. ( Antología) México. U.P.N. 1989 p 274

las unidades cúbicas de plastilina que se usarán para calcular el volumen de prismas.

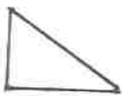
Los alumnos a través del intercambio de acciones y procedimientos construirán figuras y deducirán no solo las características sino también las fórmulas para obtener el volumen de los cuerpos con que se trabaje en cada momento. Al intercambiar sus procedimientos entran en juego las experiencias directas de cada alumno que permitirán que las actividades sean generadoras de aprendizaje, para que al comparar, medir y cuantificar las unidades cúbicas construyan su conocimiento.

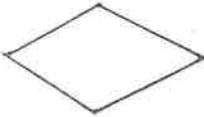
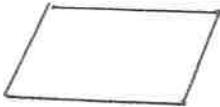
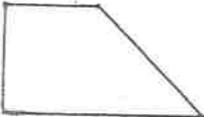
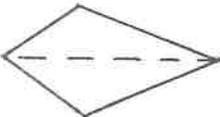
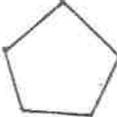
También se propiciará la resolución de problemas ante el grupo en forma individual, por parejas y por equipos para confrontar resultados, discutirlos, analizarlos y poder así confirmar o rechazar las hipótesis construídas; esta confirmación de hipótesis permitirá a los alumnos validar o justificar la certeza de los procedimientos que empleó al resolver su problema.

Lo mismo sucederá si al rechazar el equipo la hipótesis de un compañero, lo enfrentará a una situación problemática que se tendría que analizar, volver a contrastar e inferir en los procedimientos correctos, apoyándose en los compañeros para llegar al resultado utilizando el procedimiento correcto. La confrontación de procedimientos será una actividad de análisis y síntesis, reflexión y discusión, generadora de la construcción del conocimiento por parte del alumno.

C. Organización y desarrollo de actividades.

- Se dará un repaso sobre lo que significa perímetros y áreas, tratando de que sean los alumnos los que propongan situaciones problemáticas a resolver por equipo.
- Expondrán por equipos las características de cada una de las figuras planas y los procedimientos que se siguen para obtener el perímetro y el área de cada una de ellas.
- Propondrán ante el grupo problemas razonados que impliquen el uso de áreas y perímetros.
- Escribirán en una cartulina doble las fórmulas junto con los trazos de las figuras para tomarlos como tema previo al contenido de volumen.

	triángulo equilátero	$P = 3a$	
	triángulo isósceles	$P = 2a + b$	
	triángulo escaleno	$P = a + b + c$	

	Cuadrado	$P = 4a$	$A = a^2$
	Rectángulo	$P = 2a + 2b$	$A = b \times h$
	Rombo	$P = 4a$	$A = \frac{D \times d}{2}$
	Romboide	$P = 2a + 2b$	$A = b \times h$
	Trapezio	$P = a + b + c + d$	$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$
	Trapezoide	$P = 2a + 2b$	$A = \frac{D \times d}{2}$
	Pentágono	$P = 5L$	$A = \frac{P \times a}{2}$
	Círculo	$P = \pi \times d$	$A = \pi (r^2)$

## ESTRATEGIA

Los alumnos intentarán calcular el volumen de cuerpos irregulares utilizando recipientes de agua donde a través de la observación y deducción analizarán el desplazamiento de agua que genera el cuerpo sumergido y calcularán de esa manera el volumen del cuerpo, siendo esta una aproximación en un primer momento.

Objetivo: Calcular el volumen de cuerpos irregulares mediante procedimientos indirectos.

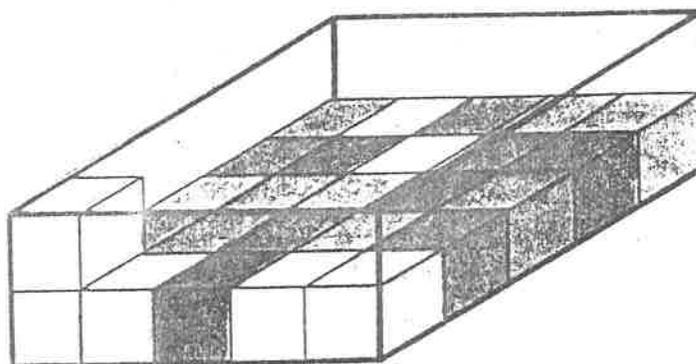
- Observará un cuerpo irregular y discutirá con sus compañeros la manera como podría calcular el volumen de ese cuerpo.
- Se propiciará la situación de sumergir el cuerpo en un frasco cilíndrico que contenga agua para medir la altura del líquido.
- Propiciar que saquen el cuerpo y plantear la situación: ¿Cuál es la diferencia de altura y el volumen que corresponde al líquido desplazado?
- El alumno comentará sus experiencias y llegará a dar resultados después de las participaciones en grupo, análisis de la situación y confrontación de ideas.
- Deducirá que es necesario comparar ese experimento con otros similares antes de atreverse a dar un resultado.
- Realizará diferentes ejercicios con objetos e irá escribiendo los resultados.
- Se propiciará la confrontación entre los equipos aportando cada uno sus experiencias para llegar al consenso.

- Platicará que es lo que va a trabajar como volumen y escribirá el resultado de su concepto.
- Participará en una discusión sobre la importancia de conocer el volumen de algunos cuerpos y donde lo puede llevar a la práctica durante su vida diaria.
- Investigará que medidas se usan para medir el volumen de los cuerpos.

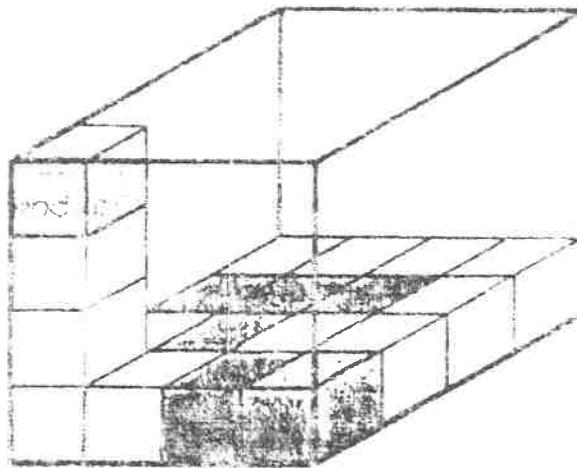
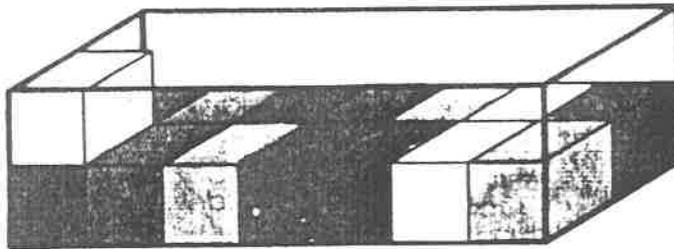
Objetivo: a través de actividades concretas, el alumno calculará el volumen de prismas.

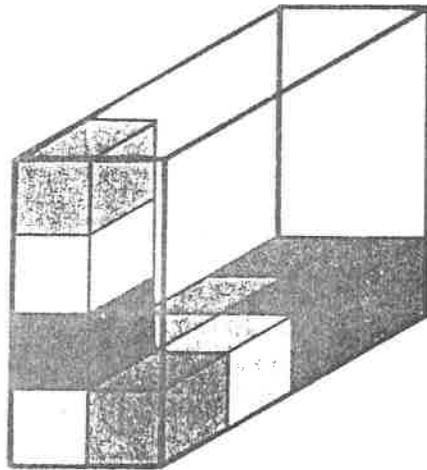
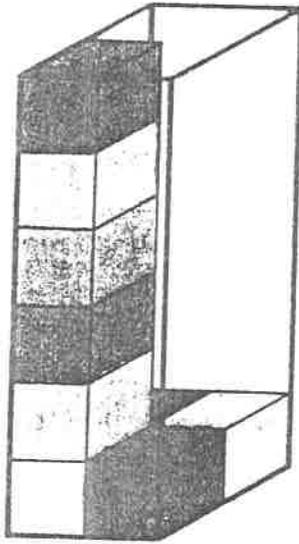
- Realizará treinta cubitos de plastilina que midan un centímetro cúbico.
- Con sus cubos se juntará en parejas para formar prismas, donde calculará el volumen sin resolver ningún problema, utilizando la observación, análisis y síntesis; después de confrontar con sus compañeros emitirá un juicio.
- Observará dibujos donde aprecie las unidades cúbicas y pueda obtener el volumen calculado a través del conteo de unidades cúbicas.
- Manipulará de nuevo sus cubitos de plastilina juntándose ahora por equipos de tres o cuatro personas, con los que formará diferentes figuras, escribirá las características (base, altura) y el resultado del volumen de cada figura.
- Se propiciará una actividad en la cual los alumnos intentarán de poner nombres a las diferentes figuras que ha trabajado para sacar el volumen, el propósito de la actividad es definir el nombre de los prismas correspondientes a las características propias del mismo.

- Se escribirán en el pizarrón los nombres sugeridos y se someterán a un concenso .
- Llamará a los cuerpos prismas, escribiendo las características, y como diferenciar cada prisma de acuerdo con la forma que tenga su base, prisma rectangular, etc.
- Construirá un cubo y observará cuantos cubos hay a lo largo de la cua y cuantos cubos hay a lo ancho.
- Calculará el número de cubos que hay en cada capa.
- Señalará cuantas capas de cubos tiene el prisma.
- Obtendrá el volumen del prisma contando las unidades cúbicas.
- Contestará las preguntas siguientes que le ayudarán a reflexionar sobre el total de unidades cúbicas que tienen el prisma.
  - ¿Cuántos cubos tiene de largo?
  - ¿Cuántos cubos tiene de ancho?
  - ¿Cuántos cubos tiene de alto?
  - ¿Cuántos cubos tiene de base?
  - ¿Cuál es el volumen del prisma?
- Repetirá las mismas preguntas en cada caso.



Realizará el ejercicio de observación y análisis contestando en grupo las preguntas anteriores para obtener el volumen a través del conteo de las unidades cúbicas, con cada uno de los siguientes prismas.





Objetivo: Elaborar una fórmula para obtener el volumen de prismas.

Los alumnos intentarán inventar una fórmula que sirva para obtener el volumen de prismas, esta será de acuerdo a las actividades realizadas anteriormente y con la previa convicción de que se usará de manera general para todo el grupo y si fuera necesario confrontarla con las fórmulas de otros grupos de la misma institución o bien, de otras instituciones para que juntos lleguen a establecer el consenso sobre la fórmula oficial que se usará.

--- Se propiciará una actividad donde el alumno elabore una fórmula para obtener el volumen de prismas. ( Tendrá que trabajar en equipos, confrontando sus ideas con otros equipos para llegar a establecer una fórmula que convenga al resto del grupo) de manera convencional.

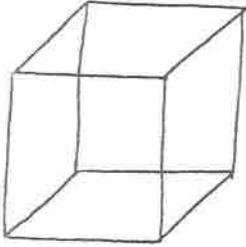
--- Discutirá, reflexionará sus experiencias anteriores que le permitirán asociar ideas y concluir en la respuesta convencional para obtener el volumen de prismas.

---  $V = (\text{área de la base} \times \text{altura})$        $V = B \times h$

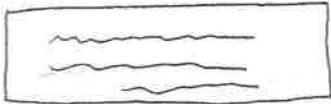
--- Resolverá problemas que impliquen el cálculo sobre el volumen de algunos prismas, para eso empleará la fórmula adquirida.

RESUELVE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS:

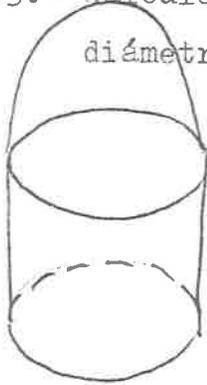
- 1.- ¿Qué cantidad de agua almacena un depósito de agua que tiene forma cúbica que mide por lado 4.50 m ?



- 2.- ¿Que cantidad de volumen tiene la alberca del colegio ? si es rectangular y sus medidas son: largo 34m, ancho 7m , profundidad 2.50m



- 3.- Calcula el volumen de una cubeta de nieve cuyas medidas son: diámetro 21.5 cm y de altura tiene 16 cm.



- 4.- ¿Qué cantidad de aire puede almacenar tu salón de clase si tiene forma rectangular con las siguientes medidas: largo 6.5 m, ancho 6.5 m y altura 3.2 m ?

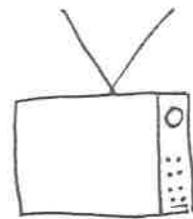
5.- Calcula el volumen que tiene el depósito de agua del baño de tu casa, para ello toma las medidas con una cinta de medir; largo  
ancho  
altura.

6.- Calcula el volumen de la televisión que hay en casa tomando para ello las siguientes medidas:

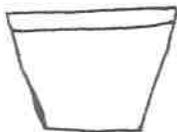
largo

ancho

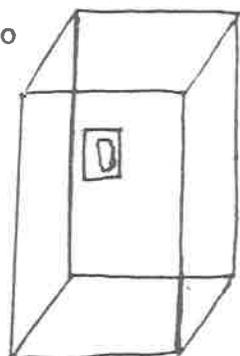
altura de la televisión.



7.- Calcula el volumen de una maceta que tengas en casa tomando las medidas que creas conveniente.



8.- Calcula el volumen de una caseta telefónica, para ello tendrás que tomar las medidas.



9.- Calcula el volumen de una maleta de viaje, toma las medidas que creas necesarias.



10.- Calcula el volumen de un tanque de gas.  
( toma las medidas que creas conveniente para ello).

11.- Calcula el volumen de una caja de galletas tomando las medidas que necesites para ello.

12.- De la siguiente lista de objetos escoge 5 artículos para calcular su volumen. Recuerda que necesitarás tomar las medidas en cada caso. Olla, refrigerador, estufa, recámara, taza, vaso, bolsa de mamá, librero, escritorio, bote de basura, cajón de tu cómoda, tinaco del agua, alhajero, caja musical, etc.

Objetivo: calcular el volumen de algunas pirámides.

- Los alumnos se agruparán por grupos de tres y escribirán en su cuaderno las semejanzas y diferencias entre prismas y pirámides.
- Para tal actividad tendrán figuras de madera correspondientes a los cuerpos geométricos de prismas y pirámides así como el cilindro y el cono.
- Manipularán los materiales, los observarán, crearán hipótesis que confrontarán con los otros grupos y ante el maestro para juntos llegar a establecer las semejanzas y diferencias de los cuerpos, escribiendo para esta actividad un cuadro sinóptico en el pizarrón con ayuda de todo el grupo.  
( ese cuadro será copiado por los alumnos en el cuaderno)
- trabajarán luego con plastilina formando un prisma y una pirámide de las mismas dimensiones en cuanto a la base y la altura
- Observarán la relación que existe entre el volumen ambos cuerpo siguiendo el procedimiento para calcular el volumen de cuerpos irregulares cuando los sumergió en el agua.
- Se propiciará que los alumnos repitan la actividad con otros prismas y pirámides.
- Recolectarán cajas que tengan la misma base y las compararán.
- Recortarán una caja de los lados formando triángulos a las caras laterales que luego unirá con cinta adhesiva para formar una pirámide.
- Observará y comentará que fue lo que pasó cuando realizó la actividad de formar la pirámide.  
( la figura perdió dos terceras partes de lo que tenía inicialmente para convertirse en pirámide.

- Se propiciará la actividad de comparar cuanta arena le cabe al prisma que tiene la misma base y la misma altura que la pirámide que formó.
- Realizará el experimento con la arena confrontando las ideas resultantes con los compañeros del grupo.
- Intercambiará sus figuras de cartón hechas con las cajas para comprobar cuantas veces cabe el contenido de una pirámide dentro de un prisma que tiene la misma base y altura.
- Deducirá que el contenido de una pirámide es la tercera parte del contenido de un prisma con las mismas características.
- Dibujará en su cuaderno los experimentos realizados y analizará en parejas la fórmula que podría utilizar para obtener el volumen de una pirámide.
- Deducirá la fórmula para obtener volumen de pirámides.  

$$v = (\text{área de la base} \times \text{altura} \text{ dividido entre } 3)$$

$$V = \frac{B \times h}{3}$$
- Calculará el volumen de algunas pirámides utilizando de manera convencional la fórmula.

Se agregan en el anexo ejercicios correspondientes a la obtención de volumen de pirámides.. Estos ejercicios forman parte del libro del alumno.

Objetivo : determinar una fórmula para obtener el volumen de cilindros y conos.

- Los alumnos observarán un cono y un cilindro.
- Se analizará y comparará sacando para ello semejanzas y diferencias.
- Se escribirán en una cartulina para recordar durante la semana
- Después de comparar ambas figuras deducirán que un cilindro es un prisma circular y un cono es una pirámide circular.
- Se propiciará la actividad que genere la determinación sobre cual fórmula se va a usar para obtener volumen de cilindro y cono.
- De acuerdo con la discusión planteada ante el grupo, se utilizará la fórmula para el volumen del cilindro:

$$V = (\text{Área de la base} \times \text{altura}) \quad V = B \times h$$

$$V = \pi \times r^2 \times h \quad (\pi \times \text{radio al cuadrado} \times \text{altura})$$

- De acuerdo con la discusión planteada en el grupo se usará de manera convencional la fórmula para obtener el volumen del cono:

$$V = \frac{\pi \times r^2 \times \text{altura}}{3}$$

$$V = \frac{B \times h}{3} \quad B = \text{área de la base}$$

- Calculará el volumen de cilindros y conos empleando las fórmulas convencionales.
- Propondrá problemas que se relacionen con su vida diaria donde tenga la curiosidad de obtener el volumen.
- Redactará en equipos planteamientos sobre <sup>problemas</sup> volúmenes en los que tenga que hacer mediciones para llegar a un resultado.

## D. Recursos didácticos;

" Los recursos son los medios materiales, teóricos o metodológicos a que puede apelar el profesor o la estructura escolar para activar el proceso educativo." Cuando los medios y recursos son bien utilizados cumplen las siguientes funciones:

( 1 )

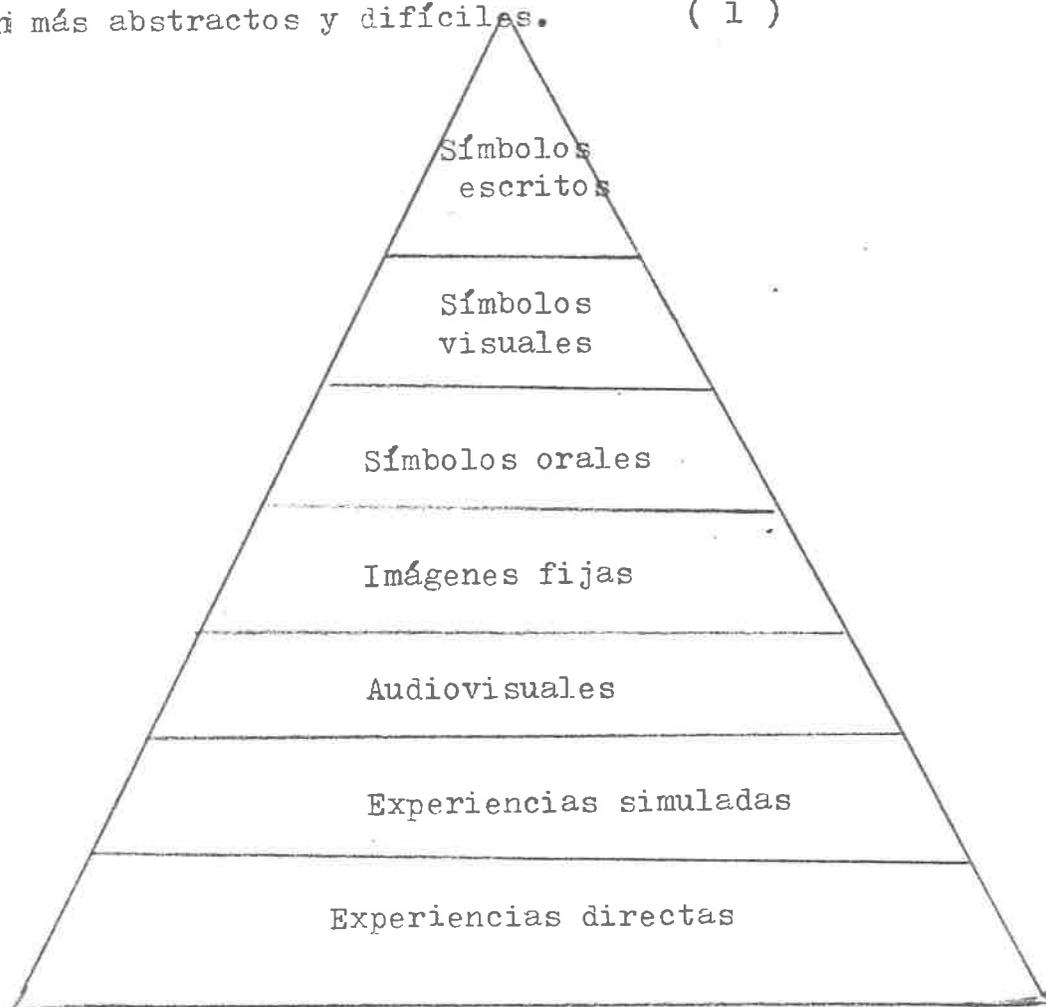
- Interesar al grupo.
- Motivarlo.
- Enfocar su atención.
- Fijar y retener conocimientos.
- Fomentar la participación.
- Facilitar el esfuerzo de aprendizaje.
- Concretizar la enseñanza.
- Ampliar el marco referencial.
- Guiar el pensamiento.
- Evocar una respuesta o propiciar una transferencia.
- La utilización de los medios y recursos tiene que tener relación con los objetos propuestos.

Al ser presentados por el profesor, este debe tener previo conocimiento y preparación sobre estos para obtener el resultado deseado; deben ser dosificados y sobre todo discutidos y evaluados antes y después de su presentación . Para seleccionar los medios se debe tener en cuenta la disponibilidad, aptitud, eficiencia, y ambientación al marco conceptual de los alumnos.

( 1 ) Reynaldo Suárez Díaz. " Selección de estrategias de enseñanza aprendizaje" en Medios para la Enseñanza. ( antología ) México. U.P.N. 1986  
p 3

La eficacia de los medios depende en mínima parte de ellos mismos . Casi todo depende de su selección, uso y presentación. Los estudiantes no aprenden por los medios sino por su forma de presentación y uso que será lo que determine el aprendizaje. Los medios son medios, el fin es el logro de los objetivos educacionales.

"De acuerdo con Dale, enumera los medios siguiendo el orden de los mas concretos a los mas abstractos. Los mas cercanos a la base son los mas concretos, mas fáciles y requieren más tiempo. Los cercanos al vértice exigen menos tiempo, pero son más abstractos y difíciles." ( 1 )



( 1 ) Reynaldo Suárez Díaz. "Selección de estrategias de Enseñanza aprendizaje" en Medios para la enseñanza. (Antología) México. U.P.N. 1986 p 3

' Existen medios educativos y medios de enseñanza aprendizaje. ( 1 )

Los medios educativos son cualquier vínculo de estímulo a través del cual obtenemos información sobre nuestro ambiente, como son : el periódico, la televisión. Un medio o recurso de enseñanza aprendizaje es el que se elige con la intención de lograr ciertos objetivos de aprendizaje; existen medios masivos de comunicación que pueden emplearse como medios de enseñanza aprendizaje, todo es cuestión que se busque la intencionalidad de la acción." ( ' )

El docente juega un papel importante frente a las posibilidades técnicas que le ofrecen los medios de enseñanza aprendizaje porque en mucho depende de ella, cambiar su rol dentro del proceso para dejar de ser solo el transmisor y convertirse en miembro del grupo como guía auxiliar que propicia actividades de aprendizaje, empleando para ello los medios de acuerdo a los objetivos propuestos, las características individuales de los alumnos, las condiciones en que se ejerce la práctica docente, la implementación de la evaluación y las características de la propia institución para facilitar o no su trabajo.

Estas características le permitirán hacer ajustes en la selección y manejo de los medios que le permitirán diseñar las estrategias didácticas y utilizar los métodos adecuados a estos medios y recursos con que se cuenta en el trabajo diario con los alumnos, procurando seleccionar y combinar tanto los procedimientos como los recursos.

( 1 ) Margarita Pansza. "Los medios de enseñanza aprendizaje" en Medios para la Enseñanza. (Antología)

México. U.P.N. 1986 p 268

Existen también como recursos del docente el programa escolar, la planeación que elabora con el fin de adecuar los contenidos y diseñar métodos y estrategias para llevar a cabo durante el proceso enseñanza aprendizaje,

Los recursos que se usarán en la presente propuesta son:  
programa escolar.

cubos de cartulina.

plastilina.

arena.

cubitos de plastilina de  $1\text{cm}^3$

cajas de diferentes tamaños

frascos cilíndricos

agua

pedras

recipientes para contener agua y arena

cartulinas

cuaderno del alumno

lápiz, colores

pizarrón

objetos que el alumno seleccione de acuerdo a su interés

pero que representen cuerpos a los que sacará volumen.

alberca.

observación de tinacos de agua.

cubetas

macetas

televisión

maletas de viaje

tanque de gas

conos de nieve

## E. Las formas de evaluación.

Se pretende que el alumno sea autoconciente de su propio aprendizaje, por lo tanto la evaluación será permanente y ampliada y comprenderá todas las actividades que realice el alumno en el desarrollo de los contenidos . Todas las acciones que el alumno registre, los momentos de observación, análisis y discusión en la confrontación de ideas con sus compañeros y maestro, se tomarán también las participaciones individuales, grupales, así como planteamientos, y resolución de problemas.

En una palabra, la evaluación estará enfocada a los procesos y no a los productos, todas las situaciones de aprendizaje estarán relacionadas con el contenido de volumen, para el logro de los objetivos generales y a la vez estas actividades están relacionadas con el nivel de desarrollo de los alumnos.

La evaluación constante permitirá verificar los resultados obtenidos y compararlos con los objetivos propuestos a través del análisis de los informes presentados por los alumnos; del diálogo suscitado en el interior del grupo con los compañeros, las experiencias compartidas para detectar aciertos y deficiencias para poder de esta manera replantear cada día las actividades necesarias para que el alumno lleve a la construcción del conocimiento.

El sujeto que inicia un determinado aprendizaje, no es un sujeto abstracto, sino un ser humano en el que todo lo vivido, su presente, pasado y futuro, aún para ser negado está presente en la situación. En la Didáctica Crítica, los objetivos de aprendizaje se conciben como enunciados técnicos que cons-

tituyen puntos de llegada a todo esfuerzo intencional, y como tales, orientan las acciones y determinan la medida de dicho de ese esfuerzo. Es fundamental en el proceso enseñanza aprendizaje presentar los contenidos lo menos fragmentados posible y promover con frecuencia operaciones mentales de síntesis y análisis que permitan aprender conceptos y conocimientos mas complejos.

El conocimiento es complejo, pues ningún acontecimiento se presenta aisladamente; se requiere buscar las relaciones e interrelaciones en que se manifiesta y no presentarlo como un fragmento independiente y estático. Si el conocimiento es un proceso infinito y no existen las verdades absolutas, el contenido de un programa no<sup>s</sup>e puede presentar como algo terminado y comprobado.

Toda información está siempre sujeta a cambios y al enriquecimiento continuo ; la realidad y el conocimiento cambian constantemente; existe la necesidad de actualizar la información y enriquecerla constantemente. Es necesario historizar los contenidos de un programa, ver como una idea, una teoría, un hecho, una información tuvo su origen, como fué su proceso de cambio, su desaparición como algo dado y su transformación en algo nuevo.

La evaluación ha desempeñado un papel importante en las tareas administrativas de la institución, en la certificación de conocimientos a través de la asignación de calificaciones.

Estas prácticas deforman los principios de la educación y del proceso enseñanza aprendizaje; es necesario sustituir el concepto "calificación" por una verdadera acreditación y

evaluación pedagógica.

La evaluación constituye un proceso complejo; en relación a la clarificación de los aprendizajes que representan un buen desempeño en un campo particular. Desarrollo y empleo de diversas maneras de obtener evidencias de los cambios que se producen en los alumnos . Medios apropiados para sintetizar e interpretar esas evidencias y el empleo de la información obtenida para ver si los alumnos progresan o no con el objeto de mejorar el plan de estudios y la enseñanza.

Existe una diferencia en los conceptos de evaluación y acreditación: La acreditación se relaciona con la necesidad institucional de certificar los conocimientos, con ciertos resultados del aprendizaje que deben estar incorporados a los objetivos terminales o generales del curso pero que no dejan de ser subjetivos en el proceso de aprendizaje de una persona.

La evaluación es un proceso que permite reflexionar al alumno en su propio proceso de aprender, a la vez que le permite confrontar este proceso con el de los demás miembros del grupo y la manera como el grupo percibe su propio proceso; la evaluación propicia que el sujeto sea autoconciente de su proceso de aprendizaje.

F. Las relaciones que se establecen a través de los elementos didácticos propuestos.

Entre maestro y alumnos la responsabilidad es mutua, ambos pueden ser emisores y receptores; el maestro deja de ser el que explica y da oportunidades de confrontación para que surga el conocimiento a través del consenso, se convierte además, en un promotor de aprendizajes y las relaciones son más cooperativas.

Las relaciones entre los alumnos son constantes y permiten la discusión, el análisis y el planteamiento de hipótesis que es confrontado en todas las acciones, las participaciones individuales son motivo de otras participaciones por parejas y por equipo que ayudan a enriquecer el conocimiento que se va adquiriendo entre los propios alumnos.

La relación entre el sujeto de aprendizaje y su apropiación del contenido está mediatizada por las interacciones que se den en el grupo entre alumno-alumno, alumno-maestro y alumno contenido, también influye en esta relación las experiencias de aprendizaje que se tengan con el objeto de conocimiento para que el alumno pueda ir apropiándose poco a poco de los conocimientos de una manera constructiva, en la cual el conocimiento no está acabado, sino que constantemente se repalantea y es la base para que se construyan nuevos conocimientos.

## PERSPECTIVAS DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA

Como ya mencioné anteriormente en el capítulo II, la propuesta pedagógica tiene posibilidades de aplicación dentro de la institución escolar ya que hay espacios donde los docentes pueden hacer sugerencias metodológicas que ayuden a mejorar algunos problemas pedagógicos con los alumnos.

En este caso, en el problema de la enseñanza de volúmenes para los alumnos del tercer ciclo puede tener socialización y difusión la presente propuesta pedagógica debido a que presenta elementos de reflexión que deberán ser contemplados por el personal docente de la escuela para tenerlos presentes en sus actividades de planeación, así como también fundamenta los actuare de los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje con sus características particulares, define las actividades y los instrumentos de evaluación con los fines que debe desempeñar dentro del proceso, relaciona las actividades y las fundamenta por lo que considero tiene elementos suficientes para difundirse con los maestros del tercer ciclo y compartir la experiencia con los demás maestros para juntos intentar resolver por medio de la investigación participativa y colectiva a través de los seminarios que se tienen cada mes los problemas que se puedan presentar en el proceso educativo.

La dirección de la escuela abre un espacio cada mes para talleres donde se plantean situaciones problemáticas y se proponen alternativas de trabajo así como también da la oportunidad de iniciar trabajos propuestos por la planta docente..

## CONCLUSIONES

Dentro del proceso enseñanza aprendizaje se dan muchas actividades en las cuales los alumnos investigan, plantean hipótesis, las confrontan y obtienen conclusiones, tal es el caso de Matemáticas con los alumnos del tercer ciclo: aún cuando se hayan llevado a cabo actividades en las que se esté convencido del resultado, no existen verdades absolutas en el conocimiento, ni tampoco conocimientos terminados, puesto que cada día se encuentran nuevas explicaciones que pueden definir una situación problemática que lo explique de diferente manera.

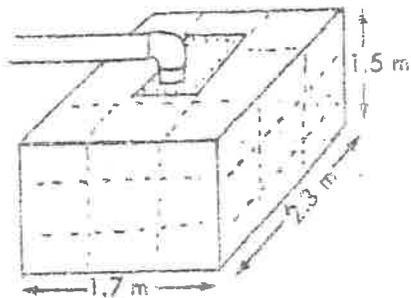
Los docentes en su trabajo diario deberán tener siempre presentes la reflexión del marco teórico que toman en su trabajo con el grupo para que de esta manera defiendan su proceder y cada día se busquen nuevas alternativas de trabajo que promuevan la participación de los alumnos.

Es indispensable que los maestros experimenten, que tomen en cuenta los niveles de desarrollo de los alumnos para que en base a este desarrollo puedan proponer actividades o situaciones de aprendizaje adecuadas a ese nivel de desarrollo; también es necesario que tengan presente que cada actividad de los alumnos tiene un fin y que está dentro de un proceso; este proceso puede ser evaluado desde la perspectiva de como conciba el aprendizaje, por lo cual, es indispensable que tome conciencia que la evaluación es parte de los procesos que lleva a cabo y da la oportunidad de que el alumno reconstruya su conocimiento .

A N E X O

# Problemas. Volumen de prismas y pirámides

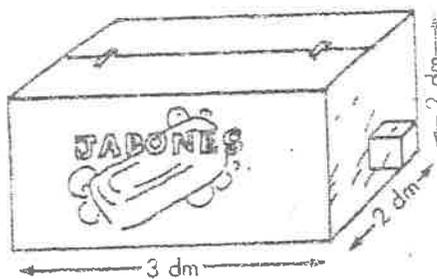
1. ¿Cuántos litros caben en la cisterna? ( $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litro}$ )



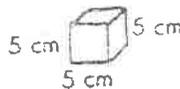
OPERACIÓN:

RESULTADO: Caben \_\_\_\_\_

2. Calcula el número de jabones que contiene la caja si ésta se encuentra llena:

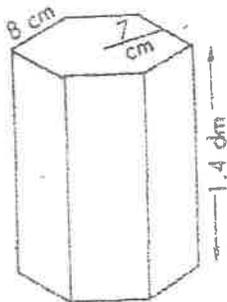


OPERACIONES:



RESULTADO: La caja contiene \_\_\_\_\_

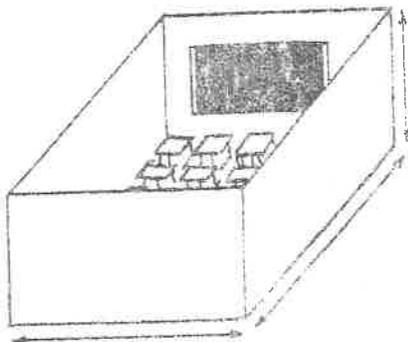
3. ¿Cuánto pesa este trozo de hierro? ( $1 \text{ dm}^3$  de hierro pesa  $7.8 \text{ kg}$ )



OPERACIONES:

RESULTADO: Pesa \_\_\_\_\_

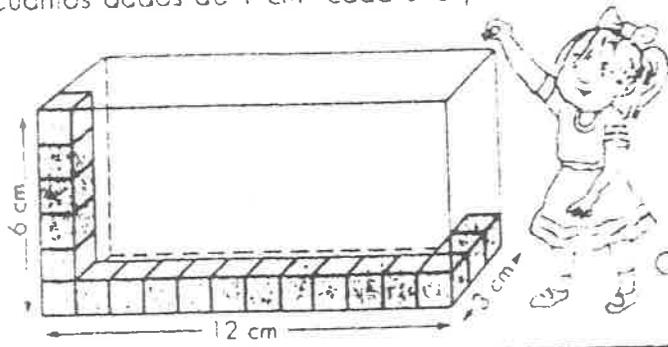
4. ¿Cuántos metros cúbicos de aire le caben a tu salón de clase? Mide, anota y calcula:



OPERACIÓN:

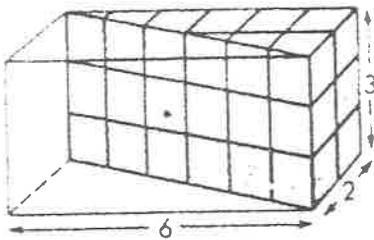
RESULTADO: A mi salón le caben \_\_\_\_\_  $\text{m}^3$  de aire.

¿Cuántos dados de  $1\text{ cm}^3$  cada uno podrá meter Catalina en la caja?



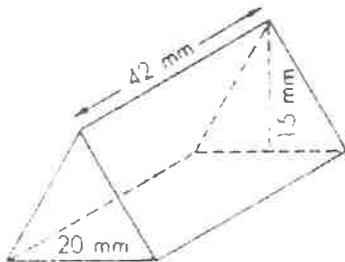
Catalina podrá meter \_\_\_\_\_ dados en la caja.

¿Cuántos cubos caben en \_\_\_\_\_ el prisma?



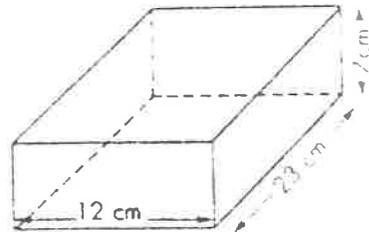
\_\_\_\_\_ caben.

Calcula el volumen de los siguientes prismas:



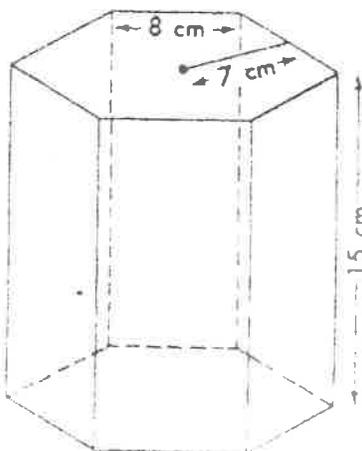
Volumen:

$\text{mm}^3$



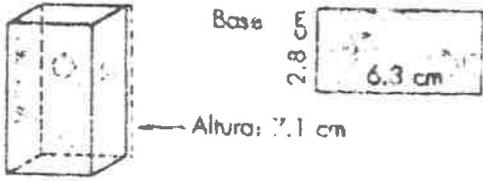
Volumen:

$\text{cm}^3$



Volumen = \_\_\_\_\_

1. Calcula los volúmenes de los siguientes prismas:

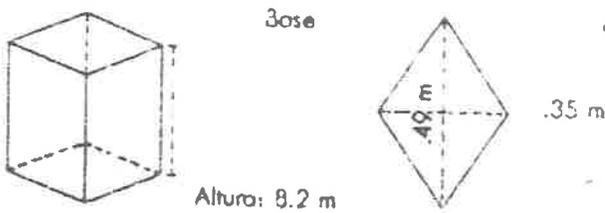


OPERACIÓN:

RESULTADO: \_\_\_\_\_

La base tiene forma de \_\_\_\_\_ y la fórmula para encontrar su área es \_\_\_\_\_

2.

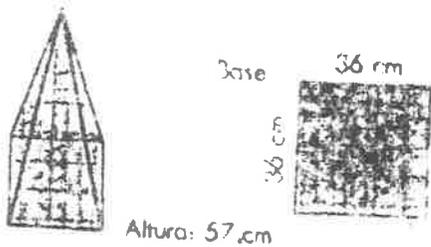


OPERACIÓN:

RESULTADO: \_\_\_\_\_

La base tiene forma de \_\_\_\_\_ y la fórmula para encontrar su área es \_\_\_\_\_

3. Calcula el volumen de las siguientes pirámides:

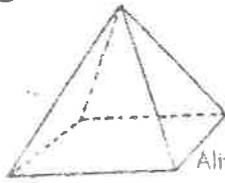


OPERACIÓN:

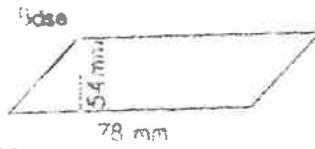
RESULTADO: \_\_\_\_\_

La base tiene forma de \_\_\_\_\_ . La fórmula para obtener su área es \_\_\_\_\_

4.



Altura: 83 cm



OPERACIÓN:

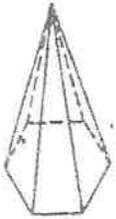
RESULTADO: \_\_\_\_\_

La base tiene forma de \_\_\_\_\_ . La fórmula para obtener su área es \_\_\_\_\_

El volumen se obtiene:

Volumen = \_\_\_\_\_

5.



Altura: 5.6 cm

Base



OPERACIÓN:

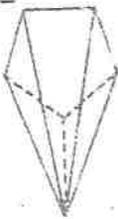
RESULTADO: \_\_\_\_\_

La base tiene forma de \_\_\_\_\_ . La fórmula para obtener su área es \_\_\_\_\_

El volumen se obtiene:

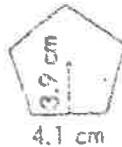
Volumen = \_\_\_\_\_

6.



Altura: 52 cm

Base



OPERACIÓN:

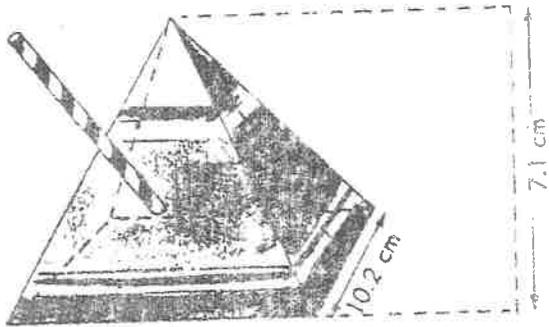
RESULTADO: \_\_\_\_\_

La base tiene forma de \_\_\_\_\_ . La fórmula para obtener su área es \_\_\_\_\_

El volumen se obtiene:

Volumen = \_\_\_\_\_

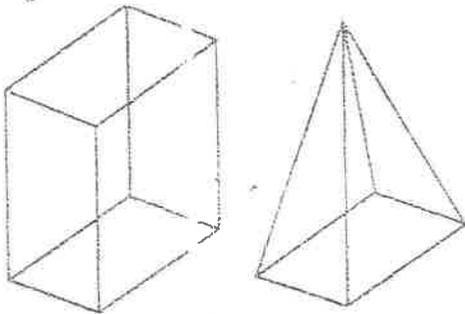
Calcula cuánto líquido le cabe a este envase:



OPERACIÓN:

RESULTADO: Le caben \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

I Encuentra los volúmenes.

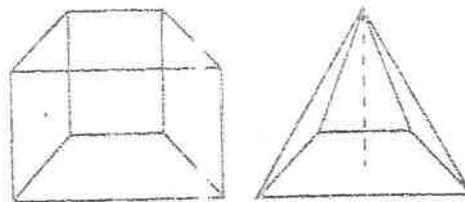


BASE RECTANGULAR

largo = 1.2 m  
 ancho = 0.9 m  
 altura = 1.5 m

Volumen prisma: \_\_\_\_\_

Volumen pirámide: \_\_\_\_\_

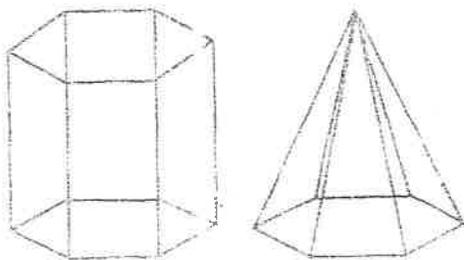


BASE TRAPECIAL

base mayor = 2.7 m  
 base menor = 0.8 m  
 altura del trapecio = 0.9 m  
 altura del prisma = 2.8 m

Volumen prisma: \_\_\_\_\_

Volumen pirámide: \_\_\_\_\_



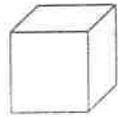
BASE HEXAGONAL

lado = 1 m  
 apotema = 1.29 m  
 altura = 2.5 m

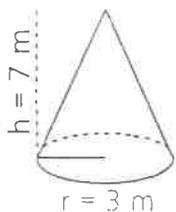
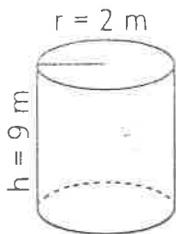
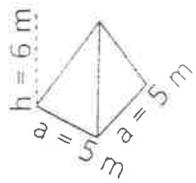
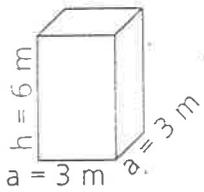
Volumen prisma: \_\_\_\_\_

Volumen pirámide: \_\_\_\_\_

Calcula el volumen de los siguientes cuerpos.



$$a = 4 \text{ m}$$



## BIBLIOGRAFIA

- AJURIAGUERRA De J. "Estadios del desarrollo según Piaget"  
en Desarrollo del niño y aprendizaje  
escolar.  
México U.P.N. 1988  
p 106 a 111
- ARQUIMIDES Caballero Cuadernos Alfa 5  
et al Cía Editorial Ultra .  
México D.F. 1992 p 112
- DIAZ BARRIGA Angel "Una propuesta metodológica para la  
elaboración de programas de estudios"  
en Planificación de las Actividades  
Docentes. México U.P.N. 1988  
p 228 a 246
- FER Howard "teorías de aprendizaje relacionadas con el  
campo de las Matemáticas" en  
La Matemática en la escuela.  
México U.P.N. 1989  
p 105 a 134
- MORAN Oviedo Porfirio " Propuestas de elaboración de programas  
de estudio en la Didáctica Tradicional,  
Tecnología Educativa, y Didáctica  
Crítica" en  
Planificación de las actividades  
docentes. México U.P.N. 1988  
p 261 a 286

- OLMEDO Javier "La evaluación educativa" en  
Evaluación en la práctica docente.  
México U.P.N. 1987  
p 169 a 178
- PANSZA Margarita "Los medios de enseñanza aprendizaje"  
en Medios para la enseñanza.  
México U.P.N. 1986  
p 268 a 276
- PIAGET J "El tiempo y el desarrollo intelectual  
del niño" en  
Desarrollo del niño y aprendizaje  
escolar.  
México U.P.N. 1988  
p 92 a 105
- ROZAN J. E. Aritmética y nociones de Geometría  
4º grado 5ª edición.  
Editorial Progreso 1956  
p 267 a 271
- RUIZ Díaz Ross Marbell Matemáticas 6  
Editorial Limusa 3ª edición  
México 1992  
p 55 y 56

SUAREZ Díaz Reynaldo "Selección de estrategias de Enseñanza aprendizaje" en  
Medios para la Enseñanza.  
México U.P.N. 1986  
p 3

VARIOS Tema 1 Empirismo Mesopotamia y Egipto.  
Tema 2 La deducción en Grecia.  
(folletos de trabajo)

VARIOS Unidades de volumen.  
Matemáticas I volumen 1  
S.E.P. 1983 U.P.N.  
(Antología del plan 79)  
p 138 a 153