



UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
SERVICIOS EDUCATIVOS
DEL ESTADO DE CHIHUAHUA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 08-A SUBSEDE DELICIAS



ESTRATEGIAS DIDACTICAS QUE FAVORECEN LA
CONSTRUCCION DE FORMULAS PARA OBTENER
EL VOLUMEN DE PRISMAS Y PIRAMIDES

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

Rafaela Espinoza Fernández

CHIHUAHUA, CHIH. JULIO 1997



DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Chihuahua, Chih. a 1 de Julio de 1997.

C. PROFR.(A) RAFAELA ESPINOZA FERNÁNDEZ

En mi calidad del Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado **“ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS QUE FAVORECEN LA CONSTRUCCIÓN DE FÓRMULAS PARA OBTENER EL VOLUMEN DE PRISMAS Y PIRÁMIDES”**, opción Propuesta Pedagógica a solicitud del **C. LIC. EFREN VIRAMONTES ANAYA**, manifiesto a usted que reúne los requisitos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar examen profesional.

**ATENTAMENTE
“EDUCAR PARA TRANSFORMAR”**

**PROFR. JUAN GERARDO ESTAVILLO NERI
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN
DE LA UNIDAD 08-A DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.**



**S. E. U.
Universidad Pedagógica N.
UNIDAD 08-A
CHIHUAHUA**

ESTA PROPUESTA FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN DEL (LA)

LIC. EFREN VIRAMONTES ANAYA.

REVISADO Y APROBADO POR LA SIGUIENTE COMISIÓN Y JURADO
DEL EXAMEN PROFESIONAL:

PRESIDENTE: LIC. EFREN VIRAMONTES ANAYA

SECRETARIO: LIC. MARÍA DE JESÚS RODRÍGUEZ LOYA

VOCAL: LIC. JOSEFINA TORRES PRIETO

SUPLENTE: _____

CHIHUAHUA, CHIH., A 1 DE JULIO DE 1997.

INDICE

	Página
INTRODUCCION	5
CAPITULO I	
DEFINICION DEL PROBLEMA	
A. Descripción	9
B. Justificación	10
C. Objetivos	13
CAPITULO II	
MARCO TEORICO	
A. Estructura Conceptual	16
1. La Matemática	16
2. La Aritmética	20
3. Geometría	21
B. Estructura Cognitiva	25
1. Desarrollo psíquico del niño	26
2. Aprendizaje	33
C. Estructura Metodológica	39
1. Principios pedagógicos derivados de la Teoría Psicogenética	40
2. Problemática docente	43
3. Pedagogía Operatoria	46
4. La Geometría en la enseñanza elemental	48
5. Medios para la enseñanza	51
6. Evaluación	53

CAPITULO III

MARCO CONTEXTUAL

A. Contexto Institucional y Curricular	58
B. Contexto social	80

CAPITULO IV

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

A. Introducción a las estrategias	87
B. Estrategias didácticas	88
1. Encuentra formas geométricas	88
2. La lotería	90
3. Exposición de formas geométricas	91
4. El geoplano	92
5. Hacer y deshacer	93
6. Comparar volumen a simple vista	94
7. ¿Cuánto tengo?	95
8. A igual volumen, ¿igual área?	97
9. Encontrando volumen	99
10. Armar y desarmar	100
11. Los mensajes	102
12. Memorama	103
13. El pequeño taller	104
14. Calcular volumen	106
15. ¿Cómo le hago?	108
16. Problemas y más problemas	109

CONCLUSIONES	111
BIBLIOGRAFIA	114
ANEXOS	116

INTRODUCCION

El gran desarrollo científico y tecnológico que ha estado presente a nivel mundial en los últimos años, reclama a los sistemas educativos individuos mejor preparados, capaces de enfrentar el nuevo reto que se vive, para lo cual se deben adoptar actitudes de responsabilidad, así como asumir una postura crítica y reflexiva, que permita alcanzar la capacidad de creatividad necesaria para alcanzar estos progresos.

Unos de los objetivos principales del Sistema Educativo Nacional, es elevar la calidad de la educación de manera que permita lograr una formación integral en los educandos y coadyuven al mejoramiento y desarrollo del país; para llegar a ello se requiere la participación de la sociedad en general; donde corresponde a la institución educativa aportar los elementos básicos para una mejor preparación de los educandos. El docente juega un papel importante en lo que se refiere a este renglón, ya que es el responsable directo del proceso enseñanza-aprendizaje, quien con su creatividad, responsabilidad y manera de llevar a cabo dicho proceso, logrará que los sujetos desarrollen habilidades, actitudes, destrezas; que adquieran capacidad para enfrentarse a las nuevas formas de vida y puedan resolver situaciones que se presenten a lo largo de su quehacer cotidiano.

Por lo anterior, es urgente que los educadores busquen la forma de llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje de una manera interesante, motivante, donde los alumnos puedan

apropiarse de los conocimientos más fácilmente y posiblemente preparados para contribuir con el desarrollo del país, de México, pues la niñez que está por formarse debe asumir una forma de pensar crítica, reflexiva, analista ya que ellos son la esperanza del futuro.

El presente trabajo, se elaboró al tomar en cuenta el propósito anterior, ya que es una alternativa más para obtener así mejores resultados en la práctica educativa.

Abarca cuatro capítulos que explican claramente todo lo relacionado con la problemática presentada, mediante una formulación tanto teórica como metodológica que vendrá a contribuir como una opción al trabajo que realiza el maestro, dentro de los procesos educativos de apropiación y construcción del conocimiento.

En el Capítulo Primero, se hace una descripción sobre la manera en que se presentó la problemática en el grupo de sexto grado y se explica por qué fue considerada así.

En este mismo apartado, se hace mención de los objetivos que permitirán precisar los alcances de esta Propuesta Pedagógica con la participación y colaboración del maestro al llevar a cabo la práctica docente.

El segundo capítulo corresponde a una estructura conceptual; donde se seleccionaron aquellos conceptos que corresponden al objeto de estudio, en este caso la obtención de volumen de prismas y pirámides.

Así mismo, se aborda la teoría sobre la estructura cognitiva, la cual explica la forma en que el niño llega a

construir el conocimiento; el desarrollo psíquico , estadios, concepto de aprendizaje entre otros.

También forma parte un último apartado correspondiente a la metodología que el docente utilizará para solucionar la problemática enunciada, los medios y la evaluación.

Un tercer capítulo que menciona todo lo que tiene relación directa e indirectamente con el proceso educativo; una área referida a lo institucional que aborda el Artículo Tercero Constitucional, la Ley General de Educación, lo concerniente a Política Educativa prevaleciente en el país, así como planes y programas de estudio.

Toma en cuenta un contexto social; que ubica la institución educativa y personal docente donde se presentó el problema, así como la situación económica y social de los educandos y su repercusión dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

En el último apartado del trabajo, que es el Capítulo cuarto, se aborda la forma en que se llevó a cabo el desarrollo de las actividades o procedimientos a seguir para que los alumnos se apropiaran de los conocimientos; los resultados obtenidos fueron registrados al seguir el orden de cada una de ellas, para conocer el avance que tuvo cada uno de los alumnos durante la realización de dicha Propuesta.

Se deja pues, a consideración de cada maestro, hacer uso de este trabajo cuantas veces sea necesario, ya que será un gran apoyo para guiar los trabajos matemáticos y aún más para que los alumnos lleguen a calcular el volumen de una figura

geométrica, prisma o pirámide de una manera divertida, sencilla y motivante, sin acudir a la memorización de alguna fórmula ni hacerlo de una manera mecánica solamente.

CAPITULO I

DEFINICION DEL PROBLEMA

A. Descripción

La realidad que se vive actualmente en la sociedad en que se está inmerso, implica un constante proceso de cambios y transformaciones tanto en lo social y económico, como en lo político y cultural; incluyendo los adelantos científicos y técnicos que se presentan continuamente. Surge así una gran preocupación en la práctica docente: hacer comprensibles y accesibles los contenidos al educando, para que en un futuro pueda enfrentarse a esa sociedad y que esté preparado para resolver los problemas que se le presenten en su medio ambiente.

Es preocupación de todo educador, lograr que sus alumnos comprendan y apliquen en su entorno social los conocimientos que adquieren durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cuántas veces los maestros se enfrentan a situaciones donde el niño no logra aprender algún tema; por más que se le explique, no se obtienen buenos resultados. En el grupo de sexto grado de la Escuela Primaria "Lázaro Cárdenas" de la comunidad de Loma Chica, Municipio de Saucillo, Chih., en la asignatura de Matemáticas, continuamente la mayoría de los niños salen reprobados o con calificaciones muy bajas, se nota en ellos un temor, una inseguridad y hasta cierto rechazo por esa materia.

Al trabajar con el tema de cálculo de volúmenes de cuerpos geométricos, se observó claramente que algunos alumnos lograron resolver el ejercicio, pero sólo con la ayuda de las fórmulas correspondientes escritas en el pizarrón y otros ni siquiera de esa manera, ya que tienen dificultad para nombrar alguna figura geométrica, no saben si es cuadrado, rectángulo, etc., esto indica que los educandos no han logrado comprender la forma de calcular el volumen de algún cuerpo geométrico; no se han apropiado de los conocimientos que los lleven a manejar las fórmulas de obtención de volumen sin necesidad de anotarlas cada vez que las necesite.

Las personas, continuamente tienen contacto con términos matemáticos para satisfacer algunas de sus necesidades; al comprar la despensa, al acomodar los muebles de su casa estimando el lugar que cada uno de ellos ocupará, al regar las plantas, etc., pero desgraciadamente, en la escuela, se ha hecho de las Matemáticas algo difícil y aburrido por lo que la mayoría de los estudiantes le tienen miedo.

Por lo anterior ha surgido la necesidad de buscar una solución a la problemática que se presenta y que se enuncia de la siguiente manera: ¿Qué estrategias didácticas favorecen la construcción de las fórmulas para la obtención del volumen de prismas y pirámides? Se pretende así obtener un mayor rendimiento escolar en la asignatura de Matemáticas durante el proceso educativo, concretamente, en lo relacionado a la medición y cálculo de volúmenes de cuerpos geométricos.

B. Justificación

Es responsabilidad del maestro buscar la manera de darle

una buena respuesta al problema que se está presentando; el fracaso escolar que se tiene en la asignatura de Matemáticas ha ocasionado que algunos niños deserten y se vayan a trabajar al campo, o bien, a ayudar en los quehaceres domésticos. Para evitar este fracaso y sus consecuencias, es necesario que la institución escolar asuma responsabilidades y determine cuáles son las habilidades fundamentales para el aprendizaje, que organice la manera de propiciar el desarrollo de las mismas en los niños que recibe. La escuela y el docente se deben adaptar a las características de cada uno de sus alumnos y no a la inversa, como tradicionalmente sucedía y sucede. De esta manera, el educando adquirirá una formación integral apta para hacer frente a los problemas que se le presenten, en beneficio propio y de su comunidad.

Desde esta perspectiva, se han transformado los elementos básicos de la educación; objetivos, programas, técnicas didácticas, donde dichas transformaciones se convierten en una tarea primordial; sin embargo, se han dejado a un lado los factores psicológicos de los niños, el medio social, desde la ubicación geográfica hasta las condiciones climatológicas; con ello, el proyecto educativo tiende a estancarse. Sólo la relación de contenidos curriculares con los caracteres psicológicos del educando permitirá estudiar a fondo las formas que deben adoptarse en el proceso enseñanza-aprendizaje. El problema de los niños que fracasan en Matemáticas, puede residir en la ignorancia del maestro sobre la manera en que el individuo construye el conocimiento. Se deben instrumentar

situaciones didácticas convenientes, donde se construya el conocimiento, donde se tenga una relación con el medio y no un discurso acorde al deseo del educador.

El niño de primaria, debe llegar a descubrir que la Matemática le será útil y necesaria a lo largo de su vida; se deben buscar las estrategias didácticas posibles para lograr que el educando sienta interés, motivación, por esta materia; que los conocimientos matemáticos adquiridos en el sexto grado, en especial la obtención de volumen, pueda aplicarlos en el medio ambiente donde él se desenvuelve; ya sea en la construcción de tinacos, pilas, silos o graneros, en el llenado de galones, en la construcción de su casa, etc. Por ello, es de gran importancia el estudio de la Geometría en la sociedad a la que se pertenece; ya que en la naturaleza existen objetos conformados por distintas formas geométricas. El estudiante, al adquirir dichos conocimientos, estará capacitado para entender ese ambiente del cual forma parte.

Para que se borre la desagradable imagen que tienen algunos niños de las Matemáticas, se sugiere darles confianza, dejarlos en libertad de actuar durante todo el proceso de su aprendizaje: observar, preguntar, experimentar, proponer, resolver, inventar, expresar, comunicar, corregir; de esta manera, usará la Matemática como un medio de expresión que le ayude a conocer el mundo y a informar a los demás lo que percibe de él; al mismo tiempo desarrollará su confianza en sí mismo y una motivación e interés por esta asignatura. La influencia del docente será decisiva en la formación del

alumno, será él, quien con su creatividad, experiencia, y al tomar en cuenta las características de los niños, así como el lugar en el que desarrolla su labor docente, proponga situaciones adecuadas que propicien la construcción de los conocimientos de una manera más accesible. Tradicionalmente, el maestro hacía de las Matemáticas un tema desarrollado; utilizaba pizarrón, lápiz y cuaderno; hoy en día, el docente encuentra una manera diferente de concebir el trabajo en el aula; con esfuerzo, dedicación; a través de una organización escolar adecuada, donde participen maestros, padres de familia y alumnos, se logrará que la Matemática deje de ser una materia difícil y aburrida, desvinculada de los contextos reales y se convierta en un tema amigable y útil para el resto de los aspectos de la vida.

Es de suma importancia, lograr que el fracaso escolar en la asignatura de Matemáticas disminuya; exhortar a los alumnos, padres de familia, para que terminen la educación básica; que tengan una preparación que les permita desenvolverse en la sociedad a la que pertenecen; manejar adecuadamente y sin dificultad los conocimientos matemáticos que adquirieron a lo largo del proceso educativo y los apliquen en el quehacer cotidiano de sus vidas; al realizar las compras, en los trabajos agrícolas, ganaderos, en la construcción, etc.

C. Objetivos

El maestro, al llevar a cabo el proceso educativo; y al utilizar las estrategias didácticas adecuadas, pretende:

- Que a los alumnos les parezca interesante e importante la clase de Matemáticas.
- Que adquieran habilidades y destrezas para armar cuerpos geométricos
- Que puedan calcular el volumen de prismas y pirámides sin necesidad de memorizar una fórmula.
- Que lleven a la práctica en su vida cotidiana los conocimientos que sobre la obtención de volumen de prismas y pirámides hayan construido.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

El proceso educativo es una actividad conjunta e ininterrumpida tanto del maestro como del alumno. Para que se lleve a cabo de una manera efectiva y eficiente, se deben tomar en cuenta conceptos, teorías, que contengan elementos que ayuden en la resolución de la problemática que se presenta.

El Marco Teórico, es de gran utilidad, ya que abarca un conocimiento amplio y una sustentación profunda del problema. Contiene tres estructuras fundamentales, explicadas por Vicente Remedi⁽¹⁾, que tomadas en cuenta por el docente ayudarán en la construcción del conocimiento de los alumnos. Primeramente, una estructura conceptual, donde se explica cada uno de los elementos relacionados con el objeto de estudio; luego una estructura cognitiva que conceptualiza la manera de cómo el niño construye el conocimiento, con base en la problemática suscitada; y, finalmente, se aborda la estructura metodológica que, toma en cuenta los conceptos estudiados en la estructura conceptual y cognitiva para determinar la forma de llegar a la estructuración del conocimiento por parte del sujeto, a través de la interacción didáctica del maestro. A continuación, se abordará cada una de las tres estructuras.

1) REMEDI, Vicente E. "Construcción de la estructura metodológica". Antología: Planificación de las Actividades Docentes. U.P.N. p. 247

A. Estructura Conceptual

Se hace mención de cada uno de los elementos relacionados con la situación problemática presentada: la Matemática, Aritmética, Geometría y Medición; conceptos básicos para entender el problema suscitado y encontrarle una solución; se explica cada uno por separado.

1. La Matemática

En este apartado, se hace referencia al origen, historia y algunos conceptos de la Matemática: cómo la utilizaron los primeros hombres y de qué manera construyeron los conocimientos de esta ciencia en su vida cotidiana.

Las Matemáticas, han formado parte de la vida ordinaria de cada persona; los niños, al llegar a la escuela traen consigo conocimientos matemáticos que aun no están estructurados; ellos cuentan, reparten, clasifican, estiman volúmenes, etc., en la institución escolar, guiados por el maestro perfeccionarán dichos conocimientos y los podrán aplicar de una manera más efectiva.

En la Gran Enciclopedia Educativa⁽²⁾, se hace mención acerca de cómo las Matemáticas han respondido a las necesidades de la vida diaria: medir la tierra, fijar el horario, cálculo para operaciones comerciales, etc. Su desarrollo se basa en la acumulación de observaciones; esos conocimientos matemáticos se transmitían de una generación a otra, que con el paso del

2) BONET Sánchez, Antonio. Gran Enciclopedia Educativa. Programa Educativo Visual. Colombia 1991, p. 635.

tiempo se ampliaron y permitieron la formulación de generalizaciones y teorías sobre el número y las formas.

La función social de la Matemática en las sociedades es muy amplia; tiene diversas aplicaciones; el desarrollo científico sería imposible sin la ayuda de la Matemática. Hoy en día, el desarrollo moderno de la ciencia teórica se identifica con ésta, puesto que se va haciendo más abstracta a medida que se desarrolla. Razón por la cual los alumnos deben estar preparados para enfrentar los problemas que se les presenten, en beneficio propio y en el de los demás.

Esto se sustenta en la Gran Enciclopedia Educativa⁽³⁾, al afirmar que la Matemática es una ciencia que nació por responder a las necesidades urgentes que se le presentaban al hombre primitivo en su vida diaria; en la agricultura, en descubrir y explorar lo que estaba a su alrededor.

Por su parte, Myriam Nemirovsky⁽⁴⁾ considera a la Matemática como un lenguaje, porque es una actividad manejada por todos los individuos, desde la familia, su contexto y aun en la escuela; constituye un sistema de signos que permite la relación social entre los individuos: Este lenguaje es un proceso en el cual se construye un conocimiento matemático cada vez más amplio y abstracto; en la comunicación diaria siempre se utilizan términos matemáticos; un niño al empezar a hablar los utiliza y sigue con ellos, sólo que los modifica y amplía hasta convertirlos en conocimientos más formales, para

3) Idem.

4) NEMIROVSKY, Myriam. "La matemática, ¿es un lenguaje?"
Antología: La Matemática en la Escuela I. U.P.N. p. 66

aplicarlos adecuadamente en el medio donde se desenvuelve.

Los individuos, al relacionarse con los demás, utilizan el lenguaje matemático, como se observa en las siguientes expresiones cotidianas: "En dos horas entro a trabajar", "necesito un litro de leche", "préstame diez pesos", "necesito poner la loza y no se cuánto cemento voy a utilizar", etc.; esta interacción va de acuerdo con la cultura, con la forma de actuar de las personas. Por ello es importante la formación Matemática inicial del educando, cómo conciben la Matemática en su hogar, en el contexto social, en la escuela; de qué manera se lleva a cabo el proceso educativo, de esto dependerá en gran parte que el niño se apropie de conocimientos cada vez más complejos y abstractos. El niño debe seguir un proceso, el cual indicará hasta dónde debe apropiarse de ellos y cuándo. Lo anterior se sustenta con la afirmación que hace Kuntzmann respecto al desarrollo de la Matemática cuando dice que:

La Matemática ha desarrollado a partir de nociones fundamentales teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico. La formación inicial de los alumnos constituye uno de los eslabones más importantes del proceso educativo escolarizado; y en ella la construcción de los conocimientos matemáticos.⁽⁵⁾

Por otra parte, en los planes y programas de estudio de Educación Primaria⁽⁶⁾, la Matemática es considerada como una herramienta esencial de todas las áreas del conocimiento. Su aplicación ha permitido elaborar modelos para estudiar

5) KUNTZMAN. "¿Qué es la Matemática?". Antología: La Matemática en la Escuela I. U.P.N. p. 87

6) S.E.P. Plan y programas de estudio, Educación Básica Primaria. México 1993, p. 51

situaciones con el objeto de encontrar mejores explicaciones y descripciones de la realidad.

Las Matemáticas consideradas como producto del quehacer humano, están sustentadas en abstracciones sucesivas; las cuales serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le presenten. Por esta razón, el maestro debe poner todo su empeño y dedicación para aplicar todas las estrategias didácticas posibles tanto en la asignatura de Matemáticas, como en las que se llevan a cabo en el proceso enseñanza-aprendizaje, para que los alumnos se preparen, se apropien de conocimientos que les ayudarán tanto en la superación personal como colectiva; así mismo buscará formas más eficaces para la resolución de problemas que se presenten en la realidad que vive.

Estos conceptos acerca de la Matemática, son de suma importancia para la resolución de la problemática presentada en este trabajo, ya que serán base firme para la elaboración de alternativas que darán solución a dicho problema; ya que se entiende esta ciencia como un lenguaje, el cual es manejado por todos los individuos en su entorno social, así mismo permite que los conocimientos se construyan mediante la práctica; por lo tanto, la Matemática es la base de toda ciencia, una herramienta básica que permitirá ayudar a los educandos a resolver diversos problemas que se presenten en su vida cotidiana; como lo es el calcular el volumen de objetos o depósitos que existen en su alrededor.

El desarrollo de los conceptos matemáticos que los niños estudian en la escuela, puede ser comparado con el desarrollo que presentaron tribus indígenas poco evolucionadas; porque sus quehaceres cotidianos así se lo exigían, al ir ampliándose esos conceptos, surgió la división de las Matemáticas: la Aritmética y la Geometría, mismas que serán tratadas en los apartados posteriores.

2. La Aritmética

En el Diccionario Enciclopédico Ilustrado, la Aritmética es definida como: "parte de las Matemáticas que trata de los números y de las operaciones que se efectúan con ellos".⁽⁷⁾ Efectivamente, el objeto de estudio de la Aritmética es el sistema de los números y sus relaciones, y su desarrollo surge como una necesidad de la vida social del hombre; las actividades prácticas, el pensamiento abstracto en la satisfacción de las necesidades que se le presentaban.

Acerca de los conceptos abstractos de la Aritmética, Aleksandrov⁽⁸⁾ señala que surgieron gradualmente, primero los números relacionados con objetos concretos, luego con números abstractos y finalmente el concepto de número en general.

Los conceptos matemáticos se manifestaron tras una serie de abstracciones y generalizaciones. La Aritmética ha sido de gran importancia para todas las culturas del mundo, tuvo que

7) Diccionario Enciclopédico Ilustrado. Editorial Océano. Colombia 1993

8) ALEKSANDROV, A. D. Folmogorov, A. N. "Visión general de la Matemática". Antología: La Matemática en la Escuela I. U.P.N. p.p. 140-148

aparecer como una división de las Matemáticas para que ayudara a resolver los problemas que presentaba cada cultura; al tenerse conocimientos más avanzados acerca del concepto de número, de operaciones aritméticas y de series numéricas, el hombre logró obtener un desarrollo tanto técnico, comercial e intelectual, en todo lo que abarcaba su conocimiento matemático. al comprender los conceptos relacionados con la Aritmética, los alumnos tendrán más posibilidades de entender y adquirir los conocimientos en Geometría que le permitirán resolver los problemas de cálculo de volumen de diferentes cuerpos geométricos y utilizar debidamente las operaciones aritméticas que se requieran para la obtención del mismo.

3. Geometría

Se aborda el concepto, origen y objeto de estudio de la Geometría, enunciaciones que serán fundamentales para dar una respuesta favorable a la problemática suscitada. El Diccionario de Matemáticas de Educación Básica, define la Geometría de la siguiente manera: "se deriva de dos voces griegas: geos que significa tierra y metros, medida. Ciencia que tiene por objeto el estudio de las propiedades de las formas geométricas".⁽⁹⁾

Sus orígenes vienen desde la prehistoria, basados en todas las actividades cotidianas; Aleksandrov⁽¹⁰⁾, señala que los primeros hombres empezaron por observar todo lo que la naturaleza les proporcionaba; así descubrieron figuras

⁹⁾ ARAGON Bohórquez, Misael. Diccionario de Matemáticas de Educación Básica. México 1979, p. 39

¹⁰⁾ Ibidem p. 151

geométricas en el sol, en la luna veían el círculo así como en los ojos de los animales; lo plano era observado en las superficies de los lagos, las rectas en los rayos del sol, en los troncos y ramas de los árboles, en las partes del cuerpo humano, etc.; al hacer uso de los utensilios que les servían para satisfacer sus necesidades, reconocían las formas del contorno, las observaban detenidamente; esas actividades, los llevaron a sentar las bases de un desarrollo abstracto de los conceptos geométricos. Todas las actividades cotidianas dieron lugar a la noción de magnitudes geométricas: la longitud, el área, el volumen; y son todos los avances de la ciencia y la tecnología los que hacen necesario contar con métodos para la medición de tierras, para calcular el volumen de vasijas, tinacos, graneros, etc. En el mencionado Diccionario, se explica el concepto de medir como la determinación de una longitud, la extensión o volumen de una figura geométrica; lo que se obtiene al comparar una magnitud con la unidad de medida correspondiente.

A lo largo de la vida de los pueblos, el hombre ha hecho de la medición un medio que le permite dar solución a algunas necesidades básicas; está presente en un sinnúmero de aplicaciones en otras áreas; Ciencias Naturales, Música, Educación Física, etc., así lo señalan Irma Saíz e Irma Fuenlabrada⁽¹¹⁾; además, dan a conocer, que en su cotidianidad,

11) SAIZ, Irma y Fuenlabrada Irma. "Introducción al curso de sistemas decimales de medición". Antología Básica: Construcción del Conocimiento Matemático en la Escuela. U.P.N. p. 145

el niño tiene oportunidad de efectuar mediciones: de tiempo, capacidad, de longitud o superficie; inclusive las utiliza al realizar las actividades lúdicas; al hacer uso de medidas no convencionales al acomodar sus carritos, cuando llena el camioncito de arena, al formar un corralito con piedras o palos de madera, etc.

Para introducir el aprendizaje de la medición, es necesario que el maestro tome en cuenta el medio que rodea al niño; las formas geométricas que hay alrededor, propiciar situaciones donde al niño le resulte fácil y accesible construir el conocimiento; debe ayudar en el desarrollo de la habilidad de estimar, ya que es de gran importancia a lo largo del proceso educativo; porque en ocasiones la estimación resulta ser suficiente para poder expresar un resultado, así mismo permite localizar errores que podrían producirse por efectos de los cálculos, ayudándole al docente a detectar hasta donde el niño ha comprendido el uso de alguna medida convencional o no en la resolución de sus problemas.

En la escuela tradicional, generalmente se seguía un ritmo de trabajo impuesto por el maestro, donde el alumno tenía que memorizar escritos con ciertas medidas o fórmulas. Actualmente, al llevarse a cabo una serie de actividades y acciones, al hacer uso de material concreto, donde se tiene contacto directo con él, será de gran ayuda, para comprender fácilmente el concepto de medición; que al trabajar con el cálculo de volumen, se propicien situaciones directas con diversos materiales para que pueda llegar a construir su propio

conocimiento; desarrollar la capacidad para efectuar mediciones y hacer uso de las medidas adecuadas.

El volumen es una magnitud geométrica necesaria en la vida diaria, para poder realizar los trabajos propios de una comunidad; en la construcción, en la agricultura, ganadería, comercio, industria, etc.; es el lugar que ocupa cualquier cuerpo geométrico, es de gran utilidad para los alumnos ya que al apropiarse de los conocimientos, fácilmente podrán enfrentarse a los problemas de la vida ordinaria; el volumen comprende tres dimensiones; largo, ancho y alto del objeto geométrico.

Con base en lo anterior, se puede concluir que el objeto de estudio de la Geometría son las formas espaciales y las relaciones de los cuerpos reales, consideradas desde un punto de vista abstracto, incluye el volumen de los objetos y sus representaciones. Aleksandrov⁽¹²⁾ señala al respecto, que los conceptos geométricos datan desde la antigüedad, es decir, se observaron desde los tiempos prehistóricos y surgieron como consecuencia de las actividades prácticas y de los problemas cotidianos.

La Geometría, gradualmente se convirtió en una teoría Matemática, que requería de un inmenso período de tiempo; opera con cuerpos y figuras geométricas, estudia las relaciones mutuas desde el punto de vista de la magnitud y la posición. La Geometría, es pues, una teoría Matemática de mucha utilidad en la vida cotidiana; al igual que la Aritmética, ya que se

12) ALEKSANDROV, Op. Cit. p. 153

encuentran muy relacionadas, no se puede aplicar una de ellas sin la ayuda de otra; tan sólo para medir un segmento lineal se requiere de la aplicación de ambas a la vez. En el cálculo de volumen de cualquier cuerpo geométrico, la Aritmética y la Geometría no pueden estar separadas, pues para obtenerlo hay que aplicar una fórmula Aritmética y para hacerlo se debe tomar como base a un cuerpo geométrico. Por ello, es necesario encontrar las estrategias adecuadas para que los alumnos de sexto grado se apropien fácilmente de los conocimientos sobre medición y puedan calcular sin ningún problema el volumen de cualquier cuerpo geométrico; aplicar recursos abstractos que les permitan dar solución a los problemas que se presenten en su entorno social.

El conocer el origen, función de la Matemática, sus conceptos en Aritmética y Geometría, será sin lugar a dudas una valiosa aportación para resolver los problemas que se presentan en la práctica docente y una base para dar solución a la problemática ya planteada.

B. Estructura Cognitiva

En este apartado se abordan los conceptos más importantes que permiten comprender cómo es posible que el educando llegue a construir su conocimiento: el desarrollo psíquico del niño, las etapas o estadios, el aprendizaje y su relación con el desarrollo; así como la construcción del conocimiento del objeto de estudio.

1. Desarrollo psíquico del niño

Es necesario considerar el proceso evolutivo de los educandos para llevar a cabo el proceso educativo. La realidad que el niño vive será reflejada en su actividad psíquica; por lo tanto el desarrollo será el perfeccionamiento o la reestructuración de toda esa actividad. El desarrollo, es enunciado por Liublinskaia⁽¹³⁾ como un proceso que transcurre en forma prolongada, a través del cual el niño, al hacer reestructuraciones, va acumulando conocimientos y hábitos. Esto se puede observar cuando un niño aun no va a la escuela; su lenguaje es limitado, sólo utiliza términos que maneja su familia; al asistir a una institución educativa, y convivir con los demás niños, su vocabulario será más amplio, así como sus hábitos, destrezas y conocimientos. Un niño mediante un proceso logra un desarrollo cada vez mayor, para adaptarse mejor a las condiciones de vida. De ello se desprende que el desarrollo cognitivo del niño es un proceso que pasa del reflejo de cosas, de fenómenos aislados y concretos, al conocimiento de nociones abstractas. El niño, al ingresar a la Escuela Primaria, ya trae conocimientos que le permiten elaborar conexiones y asociaciones con la realidad cada vez más complejas; a medida que avanza su desarrollo, se perfeccionará la personalidad, el nivel de percepción, memoria y pensamiento.

Para lograr un buen desarrollo psíquico en el niño, el adulto debe entender que su papel es muy importante; pues hay

13) LIUBLINSKAIA A. A. "Desarrollo psíquico del niño".
Antología: Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar.
U.P.N. p.p. 34, 36 y 37

que orientarlo para que logre asimilar conocimientos, hábitos, destrezas, cualidades físicas, morales, intelectuales que le serán benéficas para desenvolverse en el medio ambiente. El desarrollo del niño, es enunciado por Piaget⁽¹⁴⁾, como un proceso temporal, distingue dos aspectos en esta evolución intelectual: el aspecto psicosocial que abarca todo lo que recibe desde fuera, lo que aprende de su familia, de su contexto, de la escuela; además existe el desarrollo espontáneo o psicológico, que es la evolución de la inteligencia, lo que el niño piensa, aquello que descubre por sí solo, nadie le enseña.

El desarrollo se hace por espacios sucesivos, por estadios y por etapas; Piaget⁽¹⁵⁾ distingue cuatro de ellas:

Una que precede al lenguaje, al pensamiento; llamada sensorio motriz y que va desde el nacimiento hasta antes de los dieciocho meses aproximadamente; ya que no se puede asignar una fecha cronológica exacta y constante. Existe una inteligencia anterior al lenguaje, pero no hay pensamiento antes del lenguaje. La inteligencia es la capacidad para dar solución a un problema nuevo por parte del individuo, así como la coordinación de los medios para llegar a un fin no accesible de manera inmediata; el pensamiento es la inteligencia interiorizada que se apoya sobre un simbolismo, por las imágenes mentales, etc. Durante este período se construyen

14) PIAGET, Jean. "El tiempo y el desarrollo intelectual del niño". Antología: Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. U.P.N. p.p. 92-104

15) Idem.

todas las estructuras ulteriores: noción del objeto, tiempo, de causalidad, todos los conceptos que constituirán posteriormente el pensamiento y que son elaborados desde un nivel sensorio motriz y se ponen en acción con la actividad material.

El segundo período, corresponde a la representación preoperatoria. Alrededor de los dieciocho meses o a los dos años, aparece en el niño la capacidad de representar algo por medio de otra cosa. La función simbólica; que es un sistema de signos sociales por oposición a los signos individuales; el juego se convierte en un juego simbólico, por ejemplo, jugar con un palo como si fuera un caballo; también hay simbolismo al utilizar gestos, imitaciones; comienza la imagen mental o la imitación interiorizada. Existe por lo tanto, un conjunto de simbolizaciones que harán posible el pensamiento. En este nivel es cuando el niño ingresa a la Escuela Primaria, donde tiene la posibilidad de realizar representaciones elementales; y gracias al lenguaje se puede socializar con los demás; esto se presenta entre los tres y los siete años; el pensamiento del niño todavía es subjetivo, siguiendo una sola dirección; es irreversible; al entablar relaciones con sus semejantes, se construyen durante esta época sentimientos hacia los demás; principalmente a quienes atienden sus necesidades y los valoran; sus padres, abuelos, tíos, maestros, etc.

Una vez desarrollados los principales esquemas senso-motores y elaborada ya, a partir de uno y medio a dos años la función semiótica, se está preparado para ingresar al tercer nivel que corresponde al período de la operaciones concretas,

alrededor de los siete años; aunque a veces hay retardos y aceleraciones debido a la acción social.

Las operaciones tales como la reunión de dos clases, o la adición de dos números son acciones elegidas entre las más generales como: reunir, ordenar, etc., intervienen en todas las coordinaciones de acciones particulares, interiorizables y reversibles; nunca están aisladas, sino coordinadas en sistemas de conjunto, la clasificación, la seriación, la conservación; ni tampoco son propias de tal o cual individuo, sino comunes a todos los de un mismo nivel mental; y no sólo intervienen en sus razonamientos privados, sino también en sus intercambios cognoscitivos, ya que éstos consisten en reunir informaciones, ponerlas en relación o en correspondencia, introducir reciprocidades, etc. lo que constituye nuevamente operaciones que además son isomorfas respecto a aquellas de que se sirve cada individuo para sí, así lo dan a conocer Jean Piaget y Bärbel Inhelder⁽¹⁶⁾.

Por lo tanto, las operaciones consisten en transformaciones reversibles; reversibilidad que puede ser de inversión o reciprocidad.

Jean Piaget y Bärbel Inhelder⁽¹⁷⁾ definen a las operaciones concretas en el sentido de que afectan directamente a los objetos y no a hipótesis enunciadas verbalmente. Las operaciones concretas forman pues, la transición entre la acción y las estructuras lógicas más generales:

16) PIAGET, Jean y Bärbel Inhelder. Psicología del niño. Décima edición, Madrid 1981 p. 96

17) Ibidem p. 103

clasificaciones, seriaciones, correspondencias de un punto a otro, tablas de doble entrada, etc.

Este nivel será tomado en cuenta ya que abarca toda la educación primaria y dada la importancia que tiene con la problemática suscitada en el grupo de sexto grado, donde la mayor parte de los educandos se encuentran ubicados en este período; aquí se presenta un cambio fundamental en el desarrollo del niño; posee una cierta lógica, ya es capaz de coordinar operaciones dado su sentido de la reversibilidad; se aplica únicamente sobre objetos manipulables. Su pensamiento deja de ser subjetivo y se convierte en objetivo; las estructuras que se construyen a partir de los siete años: la seriación y la clasificación; el individuo es capaz de compartir ideas, objetos, trabajos, etc., con sus demás compañeros, desarrolla el espíritu de cooperación.

Estos hechos pueden servir de ejemplo para el esquema general de la adquisición de toda noción de conservación, a partir de las reacciones preoperatorias de no conservación. Ejemplo: Cuando se trate de deformar una bolita de barro, el niño a los siete u ocho años será capaz de descubrir la conservación de la sustancia; hacia los nueve o diez años el peso y hacia los once o doce adquirirá el concepto de volumen, tema central del presente trabajo.

El último nivel, de las operaciones formales, llega alrededor de los catorce o quince años; se le denomina nivel de equilibrio, ya que es la última etapa donde el niño se vuelve capaz de razonar y deducir lógicamente sobre hipótesis y

proposiciones. Es la etapa de la adolescencia; aparece el pensamiento formal; puede estimar resultados, hace confrontaciones, utiliza un sistema reversible de operaciones deduce conceptos de carácter cada vez más general. Piaget⁽¹⁸⁾, hace mención acerca de las aceleraciones o retardos en el desarrollo del individuo; donde atribuye lo siguiente a los factores del desarrollo que se presentan a continuación: la herencia, la maduración interna, la experiencia física y la acción de los objetos, la transmisión social, el proceso educativo.

Con todo lo estudiado, se considera de gran importancia conocer cómo se ha presentado el desarrollo en cada uno de los alumnos que se atienden; así se darán cuenta del por qué se presenta la problemática en el grupo escolar. El maestro debe hacer un estudio minucioso de cada educando, elaborar un expediente de cada uno que indique el proceso de desarrollo; esto servirá para detectar los problemas de aprendizaje que se presenten a lo largo de la educación primaria.

Los estudios sobre el desarrollo del niño, deben abarcar desde el estado emocional de la madre al concebirlo, las relaciones que lleva con su pareja o la familia; de esto dependerá que el niño tenga un desarrollo normal o no. Hay que anotar también las condiciones en que se presentó el parto, las actitudes que asumió el niño al pasar por cada una de las etapas o estadios ya mencionados. Todos estos conceptos acerca

¹⁸⁾ PIAGET, Jean. "El tiempo y el desarrollo intelectual del niño". Antología: Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. U.P.N. p.p. 92-104

de cómo se lleva a cabo el proceso de desarrollo en el individuo, permiten al docente conocer una serie de peculiaridades del niño que le ayudarán a utilizar estrategias pedagógicas en beneficio de la práctica educativa; a continuación se hace referencia a las características o rasgos específicos que permiten describir a los niños que cursan sexto grado; datos que fueron tomados del libro para el maestro⁽¹⁹⁾, el cual define el desarrollo del ser humano como un proceso continuo, siendo imposible determinar con precisión el paso de una etapa a otra, ni siquiera las diferencias de un grado escolar a otro.

El maestro que atiende el grupo de sexto grado, de antemano se da cuenta que trabaja con niños en una edad de cambios, entre once y doce años; que algunos de ellos, ya han dejado la infancia; existe una capacidad de manejar situaciones abstractas, son extrovertidos, experimenten la autonomía tratando de decidir por ellos mismos; pierden estabilidad tanto emocional como psicológica, surge la necesidad de una observación directa de parte del educador, asumir una actitud de más responsabilidad hacia ellos, ser su amigo, darles mucha confianza, apoyo y orientación. En lo que respecta al desarrollo cognitivo de los niños de sexto grado, se puede advertir la capacidad para anticipar resultados y consecuencias, ya cuenta con una organización del pensamiento; lo cual le permite hacer una estimación del tiempo y el

19) S.E.P. Libro para el maestro, el niño de sexto grado. Antología: Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. U.P.N. p. 361

espacio, es capaz de utilizar patrones de medida y aplicar diversas operaciones Matemáticas.

Las nociones que tiene de Geometría, se tornan precisas, puede representar figuras tridimensionales y realiza cuantificaciones de figuras volumétricas. Es sumamente importante la participación del docente en el desarrollo de sus alumnos, hacer uso de todas las estrategias posibles, para que en un futuro, los alumnos estén capacitados para realizar de una manera efectiva las actividades encomendadas por la sociedad a la que pertenece.

Es sumamente importante que el docente tenga conocimientos suficientes de cada uno de los períodos o estadios del desarrollo, ubicar a sus alumnos y brindarle toda la ayuda posible a cada individuo en los problemas de aprendizaje que se pudieran presentar durante el proceso educativo.

2. Aprendizaje

En este apartado se hace un análisis exhaustivo acerca de cómo concibe el aprendizaje la teoría Psicogenética, así mismo una explicación de cómo se construye el conocimiento a partir de nociones geométricas hasta llegar al objeto de estudio: el cálculo de volumen.

Piaget⁽²⁰⁾, hace una interpretación del aprendizaje como el desarrollo de las conductas; para él, ese conocimiento se adquiere mediante la experiencia anterior que tiene el niño,

20) PIAGET, Jean. Citado por Gerard Montpellier. "La teoría del equilibrio de Jean Piaget". Antología: Teorías del Aprendizaje. U.P.N. p. 64

pero sin control sistemático y dirigido por él. Con ello se confirma que el aprendizaje se amplía a medida que el sujeto tiene relación con el entorno social; adquiere hábitos, logra una modificación en su conducta; resultado de la transformación de un esquema de acción, primeramente sensorio motriz, para así pasar a una acomodación y luego a la asimilación.

Al hacer una reflexión acerca del aprendizaje en la teoría Psicogenética, Estela Ruíz Larraguível⁽²¹⁾, concluye que Piaget explica el proceso de aprendizaje como una adquisición de conocimientos, establece una gran diferencia entre el desarrollo de las estructuras hereditarias y el proceso del aprendizaje adquirido por la experiencia directa y a través del medio social; éste es caracterizado por un avance que se presenta en un tiempo dado; se denomina aprendizaje en sentido estricto; incluye aquí los conocimientos que adquiere el niño en una forma innata; que propicie la organización y ajustes necesarios de estos esquemas con respecto al objeto a aprender, para con ello propiciar la creación de un nuevo esquema; a este aprendizaje, Piaget⁽²²⁾ lo denomina de sentido amplio, representa una combinación del aprendizaje en sentido estricto y los procesos de equilibrio que aparecen entre la asimilación y la acomodación.

Existen también otros cambios que se presentan con mayor duración, producidos en períodos de tiempo más amplios, que

21) LARRAGUIVEL, Estela Ruíz. "El aprendizaje en la Teoría Piagetana". Antología: Teorías del Aprendizaje. U.P.N. p. 243

22) PIAGET, Jean. Citado por Estela Ruíz Larraguível. Op. Cit.

afectan a más aspectos de la conducta, es el desarrollo; se nota con esto una relación muy estrecha entre aprendizaje y desarrollo; concebida de distinta manera por los conductistas y constructivistas.

Juan Delval⁽²³⁾, explica la manera en que conciben la relación los conductistas y los constructivistas; para los primeros, el desarrollo es producto del aprendizaje; ellos afirman que los aprendizajes realizados por el niño a lo largo de su vida, dan lugar a que se presenten cambios más generales, para llegar así al desarrollo. Los constructivistas explican que el aprendizaje se dará al tomar en cuenta el proceso de desarrollo; por lo tanto aprendizaje y desarrollo, nunca estarán separados; relación que debe ser tomada en cuenta por el docente al llevar a cabo su trabajo; ya que dependerá del desarrollo que presente el niño para que se logre el aprendizaje; lo anterior se puede constatar en el apartado que hace Constance Kamii⁽²⁴⁾, sobre el comienzo del aprendizaje, en el nivel concreto, pasando al semiconcreto, luego al simbólico y finalmente a los niveles abstractos.

Con base en lo anterior, se hace referencia a los tipos de conocimiento enunciados y explicados por Piaget⁽²⁵⁾: el conocimiento físico, son las características generales de los objetos de la realidad externa; el color, peso, tamaño, etc.,

23) DELVAL, Juan. "Aprendizaje y Desarrollo". Antología: Teorías del Aprendizaje. U.P.N. p. 38

24) KAMII, Constance. "¿Por qué recomendamos que los niños reinventen la aritmética?". Antología Básica: Construcción del Conocimiento Matemático en la Escuela. U.P.N. p. 7

25) PIAGET, Jean. Citado por Constance Kamií, *Ibidem* p.p. 8-9

es un conocimiento empírico por parte del individuo, únicamente utiliza la observación; el conocimiento lógico-matemático es aquel donde el individuo es capaz de establecer relaciones creadas mentalmente; por último, se encuentra el conocimiento social, que es lo ya establecido, y que hay que tomarlo en cuenta para poder vivir en sociedad; ejemplo, la silla sirve para sentarse, etc.; para que este conocimiento sea adquirido, es indispensable que tenga una interacción social.

En el transcurso de la práctica docente, el maestro se enfrenta a situaciones problemáticas que hay que solucionar. En este trabajo, se pretende, y se considera fundamental, que el alumno adquiera los conocimientos que lo capacitarán para entender el ambiente en el que se encuentra inmerso; es pues, de gran importancia el estudio de la Geometría en la realidad que se está viviendo, porque todo lo que rodea al niño, está formado de figuras y cuerpos geométricos; por lo tanto, se abordarán conceptos que indicarán cómo lo van a lograr.

Nohemí Ruíz Limardo⁽²⁶⁾ presenta la teoría que postulan Dina Van Hielegeldof y Pierre Marie Van Hiele⁽²⁷⁾ educadores holandeses sobre los niveles del pensamiento geométrico por medio de los cuales los alumnos adquieren la madurez para llegar a los conocimientos geométricos para dar solución a los problemas que al respecto se susciten.

26) RUIZ Limardo, Nohemí. "Niveles del pensamiento geométrico de Van Hiele y sus implicaciones para la enseñanza". Antología Complementaria: La construcción del conocimiento Matemático en la escuela. U.P.N. p.p. 115-117

27) VAN Hiele Geldof, Pierre y Marie Van Hiele. Citados por Nohemí Ruíz Limardo. Idem.

El docente debe tomar en cuenta que la enseñanza a de adaptarse al nivel de desarrollo del estudiante y para ello se tiene que determinar en qué nivel se encuentra cada uno, para de ahí partir. El nivel básico es el de visualización; donde los conceptos geométricos son vistos por el alumno como un todo; objetos cuadrados, redondos, triangulares, sin agregarles otra característica; en el nivel de análisis, el niño hace una descripción de las figuras, utiliza la observación y la experimentación; en la deducción informal, que corresponde al siguiente nivel, ya se pueden deducir las propiedades y clases de figuras; el siguiente nivel, corresponde a la deducción formal, que es el medio para establecer la teoría geométrica dentro de un sistema axiomático.

El estudiante, puede construir una demostración y conocer la posibilidad de desarrollarla en más de una forma. Es hasta en el siguiente nivel, de rigor, donde se puede trabajar con diversos sistemas axiomáticos. La Geometría se ve en su forma más abstracta; esto quiere decir que los alumnos de sexto grado, al pasar por los niveles ya mencionados, podrán fácilmente trabajar con situaciones donde se le presenten problemas, hacer uso de representaciones abstractas, e inclusive, tendrá capacidad para realizar la medición de volumen al utilizar las fórmulas para la obtención del mismo.

Para poder llegar a aplicarlas, es necesario, hacer mediciones al contar el número de veces que cabe una unidad en el objeto con alguna forma geométrica determinada; para llegar a este concepto, es necesario tomar en cuenta las etapas que

ayudarán en la construcción del conocimiento. En el aprendizaje de la medición, se pasa de lo cualitativo a lo cuantitativo; así lo dan a conocer Irma Saíz e Irma Fuenlabrada⁽²⁸⁾ con una explicación de dicho proceso: primeramente la percepción de la magnitud; donde el niño, la concibe como otra propiedad de los objetos, así como los clasifica por el color, forma, tamaño, los puede designar de acuerdo a su longitud o peso; largo, corto, pesado, liviano, etc., la variedad del material utilizado, así como la diversidad de acciones en el niño, es fundamental para lograr esta percepción.

Hay ocasiones, donde se utiliza la vista o el tacto, pueden decidir sobre la comparación de dos objetos; por ejemplo, para comparar un cuaderno y un lápiz, no hay necesidad de recurrir a alguna medida; a esto se le denomina comparación directa, no cuantificable; la comparación indirecta, se presenta cuando se hace uso de un objeto como unidad de medida; un cordón para medir el largo del salón, el largo de la cancha, etc. Cuando la comparación global no es suficiente y se necesita cuantificar la medida de magnitudes, es necesario hacer uso de medidas convencionales o no; de acuerdo a lo que requiera la situación.

Para el cálculo del área o volumen de algún cuerpo geométrico grande, se tiene que hacer uso de alguna medida convencional y utilizar la fórmula para calcularlo; el desarrollo de la habilidad de estimar es muy importante en la escuela primaria, se logrará al presentarse abundantes

²⁸⁾ SAIZ, Irma e Irma Fuenlabrada. Op. Cit. p.p. 146-148

situaciones donde sea posible efectuarlas; ¿dónde cabe más agua?, en este frasco o en este bote.

La medición es siempre aproximada, depende del instrumento utilizado; en ocasiones es importante que el niño utilice medidas precisas; de qué número son los zapatos, camisa, etc. Los conceptos que conforman la estructura cognitiva, serán de gran apoyo para el docente, al tomarlos en cuenta, logrará que los alumnos se lleguen a apropiar fácilmente de los conocimientos y aplicarlos a lo largo de sus vidas; así mismo, las características de los distintos niveles de desarrollo por los que pasa el alumno marcan las líneas sobre las cuales deben edificarse los planes y programas educativos.

C. Estructura Metodológica

Al tomar en cuenta los elementos de la estructura conceptual y cognitiva, indicará la forma de llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje al utilizar la metodología conveniente para lograr que los alumnos lleguen a construir el conocimiento y obtener un aprovechamiento escolar eficiente. Las partes que se toman en cuenta para conformar dicha estructura son las siguientes: algunos lineamientos metodológicos para la enseñanza-aprendizaje, el papel del maestro y del alumno, las relaciones que se establecen entre ellos; así como la forma de construir el conocimiento del objeto de estudio.

1. Principios pedagógicos derivados de la Teoría Psicogenética

La mayor parte de la enseñanza que se proporciona a los escolares está basada en planes y programas de estudio ya establecidos; los cuales debe seguir el docente para que al aplicar una prueba escrita, los alumnos no vayan a salir reprobados; o para cuando se lleven a cabo los famosos concursos académicos, obtengan un buen lugar. Esta forma de pensar ya debe desaparecer de la mente de algunos maestros, por el contrario, hay que adaptar esos planes y programas al desarrollo del niño.

Una opinión extraída de la Teoría de Piaget, citado por Constance Kamii⁽²⁹⁾, es donde indica que el aprendizaje debe ser un proceso activo, porque el conocimiento se construye desde adentro. La preocupación en esta teoría, es lograr que los niños efectúen su propio aprendizaje; dándoles oportunidad de que por sí mismos experimenten, manipulen, hagan preguntas y busquen sus propias respuestas. La enseñanza tradicional que aun es practicada por muchos educadores, consiste en presentar el contenido que se ha de aprender y complementar con las respuestas correctas que el niño debe dar al maestro; en algunos casos se le da la oportunidad de descubrir, pero se le indica lo que se quiere que descubra.

Esta autora, señala que los maestros han recibido capacitación sobre algunos progresos donde se reconoce la importancia de las experiencias concretas antes del uso de las

29) KAMII, Constance. "Principios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget". Antología: Teorías del Aprendizaje. U.P.N. p.p. 360-361

palabras, pero además indica que desgraciadamente el docente aún busca las palabras y respuestas correctas que quiere le den los alumnos. Así mismo, hay estudios donde se comprueban las diferencias individuales, pero ya en la práctica, los educadores piensan por ejemplo, que todos los niños deben aprender a leer en primer grado, estén listos e interesados o no.

Piaget⁽³⁰⁾, en lo que se refiere al aprendizaje activo, al conocer los métodos de Pestalozzi, Froebel, Montessori y Susan Isaacs, hizo algunas críticas: Montessori quería proporcionar a los niños los materiales que les permitieran ejercitar la actividad libre y espontánea para desarrollar su inteligencia; sin embargo, para él, esos materiales se basaban en una psicología adulta y artificial. Acentuó la importancia del entrenamiento sensorial por encima del desarrollo de la inteligencia. La escuela de Isaacs cuenta con una gran colección de materiales, los maestros dejan que los niños organicen sus propias experiencias, no hay apoyo por parte del docente; aquí se descuidó la importancia de los procesos de estructuración, elaboración y razonamiento. Piaget reconoció a Pestalozzi, seguidor de Rosseau, al crear una escuela con sentido de cooperación y responsabilidad, pero fue criticado por su preocupación de llevar la enseñanza de lo simple a lo complejo, su método se caracterizó por los horarios, clasificación de las materias a enseñar, ejercicios para

³⁰⁾ PIAGET, Jean. Citado por Constance Kamií. Ibidem p.p. 362-363

gimnasia mental y una manía por las demostraciones. Para resumir todo lo anterior, Piaget, citado por Constance Kamii⁽³¹⁾, señala que el criterio de lo que hace que un método sea activo, no son las acciones externas del educando; la labor del maestro consiste en averiguar qué es lo que sabe el alumno y cómo es su razonamiento, de modo que el educando construya su propio conocimiento.

La finalidad de la educación es pues, transformar la constitución biológica y psíquica para que se desenvuelva en la sociedad; Rosseau, es elogiado por Piaget⁽³²⁾ cuando afirma que el alumno debe reinventar la ciencia, no limitarse a seguir los descubrimientos hechos por los demás; y también criticado por superar al individuo de su medio social. Las escuelas deben propiciar el desarrollo de la autonomía y la cooperación; la práctica educativa debe llevar a una enseñanza considerada de habilidades y basada en la idea de que el niño avanza de las experiencias concretas hasta el pensamiento abstracto. El papel del maestro no consiste en transmitir conocimientos elaborados al niño, su función es ayudarlo a construir su propio conocimiento, guiarlo en sus experiencias; en el conocimiento físico, llevarlo a descubrir la verdad por el objeto mismo; por ejemplo, si cree que al aventar un objeto al agua, este se hunde, no darle la respuesta, sino que él mismo lo compruebe. En el dominio lógico-matemático, no se debe de imponer ni ayudar en la respuesta correcta, es indispensable el proceso de

31) Idem.

32) Idem.

razonamiento del niño; clasificando, con actividades de doblado de papel, construyendo, etc., para que así llegue a la construcción del concepto de volumen y una manera fácil y sencilla de calcularlo.

2. Problemática docente

En la actualidad, lo que caracteriza a los sistemas de enseñanza es el contribuir a formar en el individuo un tipo de pensamiento disociado de la teoría y la práctica, esto es señalado por Montserrat Moreno⁽³³⁾, así mismo indica que el resultado de esta superación, origina dos planos en el saber individual: el académico, transmisión directa de alguien que sabe más, el maestro o el libro; la utilidad de esto es sólo pasar de grado, así como recibir un certificado o un título y el construido por cada uno, que ayuda a resolver los problemas personales, profesionales o apegados a la práctica científica que se le presentan a cada individuo en su cotidianidad. Se presenta una construcción intelectual con ayuda de las aportaciones del medio.

La Matemática tiene en la escuela una doble finalidad; así lo da a conocer la autora anteriormente citada: ejercitar el razonamiento y proporcionar instrumentos intelectuales para la resolución de problemas; éste es el punto de vista de los educadores, que no coincide con el de los alumnos, según la evaluación que se hizo por parte de la misma a cuarenta niños

33) MORENO, Montserrat. "Problemática Docente". Antología: Teorías del Aprendizaje. U.P.N. p.p. 372-374

de ocho años en Gran Bretaña; los resultados obtenidos, dan a conocer que no dan importancia a la utilidad que pueden dar los conocimientos matemáticos; sólo les sirven para la escuela. Esta investigación, también se aplicó a cincuenta estudiantes de nivel universitario al resolver una serie de problemas matemáticos; donde solamente un diez por ciento fue capaz de resolverlos utilizando situaciones diferentes a los libros y manuales escolares; a la vista de estos resultados surge un razonamiento que señala la mencionada autora; que la escuela prepara al alumno para resolver los problemas que plantea la misma; ya que en esta investigación se observa claramente que lo que se ha adquirido en el proceso educativo forma una superestructura artificial que se desvanece con el tiempo. Esto lo viven los maestros en su práctica docente; cuando algunos niños son capaces de resolver por sí solos los problemas, el maestro se siente muy contento porque en la evaluación salieron muy bien; pero desgraciadamente, en el grado posterior, ya no se acuerda, se le olvida; esto lleva a suponer que faltan bases metodológicas, aplicación de estrategias, para que los niños se apropien verdaderamente de los conocimientos y puedan aplicarlos a lo largo de sus vidas.

Los sistemas actuales de enseñanza, no parecen estar encaminados a desarrollar la facultad de elaborar conocimientos, desarrollar la inteligencia y personalidad, al contrario, tienden a que el niño reproduzca los conocimientos ya elaborados; se aplica un razonamiento prefabricado; se dan fórmulas, definiciones, órdenes, evitando así la tarea de

pensar, lleva al niño a la pasividad y al aburrimiento. Una de las causas de este aprendizaje pasivo, puede ser la saturación de contenidos en los programas, tantas pérdidas de tiempo en concursos escolares, danza, escoltas de Bandera, Himno, entre otros.

Para muchos educadores, la necesidad de que el niño construya los conocimientos, puede ser pérdida de tiempo, cuando se les pueden dar ya contruidos; pero no se debe pensar así, ya que un conocimiento que se adquiere en forma mecánica se olvida, en cambio el ejercicio de la capacidad cognoscitiva, da oportunidad al educando que razone y que todo lo aprendido pueda aplicarlo siempre. Los individuos tienen muchos mecanismos de defensa que los llevan a construir un sistema de razonamiento operatorio, paralelo al escolar y gracias a eso puede resolver problemas inmediatos que se le presenten.

Un aprendizaje operatorio es aquel que a través de un proceso mental realiza una construcción y por lo tanto la adquisición de un conocimiento. Un razonamiento no podrá presentarse de una manera aislada, vacía, sino que se apoya en todo lo que el individuo ha construido, en lo que le aporta el medio, su contexto social, escolar; esto es lo que Montserrat Moreno⁽³⁴⁾ ha denominado contexto operacional, que facilita la interpretación de los fenómenos de generalización del aprendizaje; entendida como una reconstrucción metodológica que necesita para producirse, que el sujeto haya construido por sí mismo el conocimiento, de lo contrario no podrá reconstruirlo.

34) Ibidem p.p. 380-381

Aquí el maestro debe asumir una gran responsabilidad, plantear una organización que permita dar forma a las iniciativas de los alumnos, que ellos mismos elijan los temas que desean tratar; partir de ellos, debe provocar situaciones en las que los conocimientos se presenten como una necesidad primordial y no como cumplimiento al objetivo del programa. Para alcanzar los conocimientos matemáticos que el niño asume como útiles, se deben proponer actividades concretas, que lleven al alumno a recorrer todas las etapas necesarias en la construcción del conocimiento, contrastar con sus compañeros los resultados y soluciones; que lo obliguen a rectificar sus errores; para ello, el educador, debe conocer las etapas evolutivas para la construcción del conocimiento.

3. Pedagogía Operatoria

Como una alternativa a la escuela tradicional, donde ésta es encargada de transmitir la cultura y las formas de comportamiento aceptadas por la sociedad, ha surgido la Pedagogía Operatoria, que recoge el contenido científico de la Psicología Genética; así lo da a conocer Montserrat Moreno⁽³⁵⁾; se extiende a la práctica pedagógica en sus aspectos intelectuales; de convivencia y sociales.

La Pedagogía Operatoria, ayuda al niño para que éste construya sus propios sistemas de pensamiento; los errores que el niño comete, son pasos necesarios en su proceso constructivo. La construcción intelectual, es realizada en

³⁵⁾ Ibidem p.p. 384-389

relación con el mundo que le rodea; por lo tanto, la enseñanza debe estar ligada a la realidad inmediata del niño, partir de sus propios intereses. Las asignaturas escolares, en este caso Matemáticas, no deben ser vistas como una finalidad a cumplir, sino como un instrumento que ayudará en la satisfacción de necesidades; el maestro debe eliminar el autoritarismo, sustituirlo por una organización que proceda de los mismos niños; las relaciones interpersonales, la autonomía de los educandos para elegir sus propias formas de trabajo dentro de la escuela, constituyen un proceso de aprendizaje social.

Todo cuanto se le explica al alumno, lo que observa y hace, es interpretado según su propio sistema de pensamiento; llamado por la autora anterior: estructuras intelectuales; y que evolucionan a lo largo del desarrollo. La explicación que haga el docente, por clara que sea, no es suficiente para modificar los sistemas de interpretación del individuo, porque al recibirla la asimila de una manera deformada. El comprender es el término de un recorrido, durante el cual se consideran distintos aspectos de una misma realidad; si se quiere que un niño llegue a la comprensión, es necesario hacer que se convierta en un individuo mentalmente activo; creador, inventor, que formule sus propias hipótesis; que aunque sean erróneas, dejar que él mismo las compruebe y las corrija; los errores son necesarios en toda construcción intelectual, donde se debe aprender a superarlos.

Se tratará de evitar que los alumnos creen dependencias intelectuales; lograr que comprendan que no sólo se puede

llegar a conocer a través de otros, sino también por sí mismo; observar, experimentar, tomar en cuenta la realidad; en la asignatura de Matemáticas puede crear sus propias formas de operar, de descubrir sistemas de cálculo, etc.

En las clases enmarcadas por la Pedagogía Operatoria, se realiza la elección de un tema de trabajo, las normas de convivencia, a través de un consejo de clase, formado por los alumnos y el maestro y las decisiones son tomadas de acuerdo a los argumentos del objeto de estudio; en qué consiste, cómo se piensa trabajar, precisar el método a seguir; se busca documentación acerca del mismo, se piensa, se discute, etc. Esto es en sí la Pedagogía Operatoria: establecer las relaciones entre los datos y acontecimientos que suceden alrededor, para obtener buenos resultados no sólo en el campo intelectual, sino también en lo afectivo y social. Aprender a actuar; saber lo que se hace y por qué se hace; ayudarle a que construya instrumentos de análisis y que sea capaz de aportar nuevas alternativas.

4. La Geometría en la enseñanza elemental

Tradicionalmente, la Geometría era estudiada con el único propósito de enunciar las propiedades observables de los objetos, sin establecer ningún vínculo entre ellas; enseñanza de una descripción y de un vocabulario, sin presentar algún interés explicativo. En una adaptación de A.P.M.E.P. (Aides pédagogiques pour le cours élémentaire. París, Francia) y

traducido por Alicia Avila⁽³⁶⁾, considera a la Geometría como una teoría física, que propone un modelo explicativo del mundo; círculos, líneas, caras planas, cuerpos y figuras geométricas, entre otros. Presenta dos aspectos esenciales que consisten en actuar sobre los objetos reales obtener información y organizar esas informaciones para la posibilidad o no de realizaciones materiales; construcción, dibujos, cálculos, etc.

En el nivel de primaria, la Geometría debe ser incluida como una actividad que estimule a los alumnos a reconocer las formas geométricas que le rodean; así la base será que explore todo el entorno social; de igual manera, organizar junto con el maestro, los procedimientos para seleccionar y organizar la información de lo que observaron o experimentaron; responder a las cuestiones que motivaron dichas actividades.

La conceptualización de conocimientos, es organizada alrededor de dos ideas generales, presentadas por la autora antes citada: por una parte, provocar situaciones que requieran de operaciones geométricas que impliquen al mismo tiempo los objetos y las acciones o transformaciones sobre ellos; y por otra, practicar para enriquecer el dominio numérico y geométrico mediante situaciones que sirvan de complementación el uno para el otro. También hace mención de algunas condiciones didácticas que se deben tomar en cuenta para el proceso educativo del objeto de estudio: utilizar materiales

³⁶⁾ A.P.M.E.P. Traducido por Alicia Avila. "La geometría en la enseñanza elemental". Antología Básica: Construcción del conocimiento Matemático en la escuela. U.P.N. Plan 1994, p. 125

concretos, figuras e inclusive dibujos, para que el niño pueda construir su conocimiento; partir de su realidad e interés; al hacer uso del material concreto, se logrará la comprensión de los conceptos geométricos, uno de ellos es la medición, donde el individuo debe saber elegir un instrumento; poder utilizarlo, para realizar algún trabajo relacionado con este aspecto; Irma Saíz e Irma Fuenlabrada⁽³⁷⁾ así lo dan a conocer en sus escritos.

Se les debe proporcionar una gran variedad de materiales, importantes para llegar a la comprensión del concepto de volumen, así como las diversas acciones que efectúen, de igual manera hacer uso de un sinnúmero de medidas no convencionales para que a su vez le ayuden a llegar a las medidas convencionales; e inclusive lograr aplicar una fórmula sin necesidad de aprenderla de memoria. Para terminar con la Estructura Metodológica, se presenta un escrito de Montserrat Moreno⁽³⁸⁾, que será de gran ayuda para los docentes en su práctica educativa: la Teoría de Piaget, es un instrumento de análisis o de estudio sobre el conocimiento o desarrollo de las facultades intelectuales del niño, se puede aplicar al estudio de todo tipo de aprendizaje; permitirá ofrecer a los alumnos una actitud abierta, donde libremente se forme un amplio concepto del mundo que le rodea; y no imponer puntos de vista o conocimientos ya elaborados y por consiguiente limitados.

37) SAIZ, Irma e Irma Fuenlabrada. Op. Cit. p.p. 149-150

38) MORENO, Montserrat. Op. Cit. p. 385

5. Medios para la enseñanza

El hecho educativo, factor vital para el desarrollo social ha sido estudiado en forma sistemática e interdisciplinaria; puesto que hay una conjugación de Sociología, Psicología, Pedagogía, etc.

Todo esto ha generado, según Margarita Pansza⁽³⁹⁾ una Tecnología Educativa que se ha dado a la tarea de dar soluciones a los problemas que se presentan en la práctica educativa; contribuye a instrumentar alternativas para solucionar la problemática que enfrenta el campo educativo; hay que considerar los diversos medios de enseñanza que pueden utilizarse, apoyados en una tecnología educativa, donde se conjugue el proceso de análisis del aprendizaje, así como la adecuación a los medios de dicho aprendizaje.

Se conoce con el nombre de medios al "conjunto de recursos materiales en los que se puede apoyar el profesor, o la estructura escolar para activar el proceso enseñanza-aprendizaje", esto lo da a conocer Reynaldo Suárez Díaz⁽⁴⁰⁾, afirmando además que: "los medios son medios; el fin es el logro de los objetivos educacionales".

En ocasiones, los educadores utilizan medios abstractos, más difíciles de comprender, pero se lleva un menor tiempo en su aplicación, así mismo existen otros que hacen uso de medios concretos, fáciles, pero que requieren de un mayor tiempo; a

39) PANSZA, Margarita. "Los medios de enseñanza-aprendizaje". Antología: Medios para la enseñanza. U.P.N. p. 269

40) SUAREZ Díaz, Reynaldo. "Selección de estrategias de enseñanza-aprendizaje". Antología: Medios para la enseñanza. U.P.N. p.p. 5-6

continuación, se presenta una clasificación que hace Suárez Díaz⁽⁴¹⁾ de los medios, señala el orden de los más concretos a los más abstractos: por experiencias directas, aprender haciendo, vivir en contacto con la realidad; por experiencias simuladas, reproducir la realidad; audiovisuales, transmisiones por televisión, grabaciones, etc.; imágenes fijas, ilustraciones de libros y revistas; símbolos orales, sonidos directos o grabados; símbolos visuales, esquemas, diagramas, etc.; símbolos escritos, lecturas, frases escritas en el pizarrón, etc.

Una estrategia, puede incluir varios medios; su eficiencia dependerá de los objetivos, de los estudiantes, las destrezas del docente en su uso, el ritmo de trabajo, la organización de la clase, de su forma de presentación, etc. Los medios, bien utilizados, cumplen las siguientes funciones en el proceso de enseñanza: interesar al grupo, motivarlo, enfocar su atención, fomentar la participación; facilitar el aprendizaje, concretizar la enseñanza, ampliar su marco de referencia, entre otras cosas. Es necesario que, el maestro seleccione adecuadamente los medios de instrucción que ha de utilizar en su práctica docente; conocer las características, ventajas y limitaciones. Margarita Pansza⁽⁴²⁾, hace una diferencia entre medio educativo y medio de enseñanza-aprendizaje; un medio educativo es un estímulo a través del cual se obtiene información acerca del ambiente; el medio de enseñanza, es

41) Idem.

42) PANSZA, Margarita. Op. Cit. p. 270

aquél que se elige para lograr determinado objetivo de aprendizaje.

Para que los alumnos de sexto grado lleguen a comprender la forma de obtener el volumen de prismas y pirámides, es de suma importancia que el maestro seleccione los medios de enseñanza-aprendizaje adecuados a las características del grupo, a la comunidad y sobre todo que estén al alcance del niño y pueda hacer uso de ellos sin dificultad; partir siempre de situaciones concretas, experiencias directas que el individuo vive en su sociedad; tales como medir la leche que consume, el agua que utiliza, el cemento que se debe usar para alguna construcción, etc., para que después sea capaz de resolver problemas de obtención de volumen que se le presenten, aún en forma abstracta.

6. Evaluación

Al referirse a la evaluación educativa, Javier Olmedo⁽⁴³⁾ la contempla como un proceso dinámico y sistemático, la ubica como parte integral y fundamental en el proceso educativo. La educación tradicional, cometía un grave error, pues identificaba a la evaluación como un instrumento para dar calificaciones por medio de exámenes. Una verdadera evaluación educativa, es un proceso que no dependerá simplemente del criterio o decisión del maestro, mediante el cual pueda constatar el grado hasta donde se han logrado los objetivos

43) OLMEDO, Javier. "La evaluación educativa". Antología: Evaluación en la práctica docente. U.P.N. p.p. 169-173

propuestos.

La determinación del tipo, momento e instrumentos de evaluación, forma parte importante de la planificación educativa, así como la elaboración de programas escolares.

El docente debe hacer un seguimiento del proceso de desarrollo del niño en el trabajo educativo, con el fin de orientar el proceso enseñanza-aprendizaje de acuerdo al avance de los educandos; de ninguna manera la evaluación es para aprobar o desaprobar al niño. Al contrario, la evaluación del aprendizaje es un proceso que mediante una serie de actividades; observación, conversación, etc., va a proporcionar información acerca de los avances que tenga el alumno, lo cual va a permitir antes que nada mejorar ese aprendizaje; así mismo proporciona al maestro elementos para valorar y reorganizar su práctica docente.

A continuación se hace mención de cuatro enfoques evaluativos en la práctica docente; primeramente un enfoque idealista, donde el profesor Víctor Manuel Rosario Muñoz⁽⁴⁴⁾, explica el papel del maestro como un sujeto activo; él es el único que sabe, y el que está capacitado para evaluar a sus alumnos; la evaluación consiste en emitir juicios de valor, es subjetiva; el docente evalúa y lo confronta con el modelo ideal que se quiere formar. Félix Amado de León Reyes⁽⁴⁵⁾, presenta las características de la evaluación con referencia a norma,

44) ROSARIO Muñoz, Víctor Manuel. "Enfoque de evaluación idealista". Op. Cit. p.p. 117-118

45) DE LEON Reyes, Félix Amado. "Evaluación con referencia a norma (ERN) y evaluación con referencia a criterio (ERC)". Op. Cit. p.p. 119-121

que enmarca la selección de los mejores individuos de un grupo determinado, la evaluación permitirá seleccionar a aquellos niños que posean mayores destrezas y habilidades; mientras que el supuesto principal de la evaluación con referencia a criterio, toma en cuenta el desarrollo de todos los individuos por igual; el mismo contenido y los mismos objetivos de instrucción pueden ser aprendidos por distintos estudiantes como resultado de diferentes tipos de instrucción.

Bertha Heredia Ancona⁽⁴⁶⁾, presenta un nuevo enfoque, un nuevo estilo de evaluación que se basa en la comprensión de los fenómenos contemplados a partir de la realidad social integral; una de las características es la de su flexibilidad y apertura diferente a la concebida en la práctica educativa tradicional, que buscaba medir los conocimientos y aptitudes en sus aspectos más particulares. La evaluación ampliada toma en cuenta resultados estadísticos, datos económicos, puntos de vista históricos; así mismo no descarta los resultados de una prueba de aprovechamiento, pero como un elemento que indica hasta dónde debe esforzarse el maestro para lograr que ese objeto de conocimiento se construya; toma en cuenta las partes, pero no en forma aislada, sino a partir de una situación global; no le interesa un número como resultado, lo importante es cómo se presenta el aprendizaje en los alumnos; se interesa en el proceso de cada uno de los alumnos, no del grupo en general.

Este es el tipo de evaluación que se pudiera tomar en

⁴⁶⁾ HEREDIA Ancona, Bertha. "La evaluación ampliada". Op. Cit. p.p. 133-136

cuenta para aplicarse en todas las escuelas, pues permite que el alumno construya los conocimientos según su desarrollo, ya que la evaluación será para avanzar y no para estancarse; no reprobado, sino mejorar.

Para ayudar a solucionar la problemática presentada se tomará en cuenta el enfoque de la evaluación ampliada; serán consideradas de gran importancia las características que presenta cada uno de los alumnos para apropiarse de los conocimientos, así como su condición social, económica, familiar y las características de la comunidad. De igual manera, el docente aplicará un diagnóstico a cada uno de sus alumnos para darse cuenta desde dónde hay que partir; este diagnóstico consiste en descubrir figuras, objetos que hay a su alrededor para cerciorarse de los conocimientos que tiene acerca de las figuras geométricas. A partir de ahí se hará un análisis del proceso que sigue cada uno de los educandos al construir el conocimiento hasta llegar a la comprensión de obtención de volumen de prismas y pirámides; proceso que será registrado en un cuadro y que se presentará al finalizar el desarrollo de las estrategias.

Cuando los educandos sean capaces de resolver fácilmente problemas de volumen relacionados con su quehacer cotidiano, como el saber cuánta agua se necesita para llenar un recipiente o cubeta de 12 cm. X 20 cm. X 40 cm. o bien, cuánta leche cabrá en una jarra cuadrangular de 35 cm. X 40 cm.; es que ya han llegado a apropiarse de los conocimientos necesarios para la obtención del volumen de cualquier figura geométrica que se le

presente, sin necesidad de acudir a la memorización de alguna fórmula.

Esta forma de evaluar, tomada del enfoque de evaluación ampliada, permitirá al maestro conocer el proceso de aprendizaje de cada uno de sus alumnos, de igual manera indicará la forma de trabajar con cada uno de ellos. En el desarrollo de las actividades se tomará en cuenta el aspecto cualitativo, para dejar a un lado lo cuantitativo.

CAPITULO III

MARCO CONTEXTUAL

El Marco Contextual, es todo aquello que incide directa e indirectamente en el proceso educativo; comprende un área institucional y curricular que abarca las Leyes que rigen la educación en México: el Artículo Tercero Constitucional, la Ley General de Educación, así como los Planes y Programas de Estudio. También un contexto social, que será de gran importancia para dar una pronta solución al problema de estudio. En este apartado se describe la localidad donde se ubica la Escuela, los padres de familia, el personal docente, características del grupo, etc.

A continuación, se presenta una explicación más detallada de cada uno de los contextos.

A. Contexto Institucional y Curricular

Desafortunadamente, en México, se han seguido políticas educativas diferentes en cada período de gobierno, de acuerdo a los intereses del grupo en el poder así como al momento histórico que vive la nación. Claramente se ve en cada sexenio, cada Secretario de Educación, tiene diferente forma de pensar; por lo que se tienen que presentar cambios en lo que a educación se refiere. Al mismo tiempo, estas transformaciones se dan por el gran avance científico y tecnológico que se ha presentado a nivel mundial; la manera en que se producen bienes

y servicios, así como los Tratados Comerciales con otros países; la forma de pensar y actuar, ha llevado al surgimiento de reformas educativas que resulten más eficientes y puedan enfrentar estos retos productivos.

Durante el gobierno de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), siendo Secretario de Educación Manuel Bartlett Díaz, se formuló el Programa de Modernización Educativa⁽⁴⁷⁾, el cual dejaba atrás el enfoque conductista, que propicia un aprendizaje memorístico e informativo y ofrece la oportunidad de que el alumno se convierta en crítico y reflexivo.

La modificación que ordena este programa respecto a los contenidos, invierte el seguimiento tradicional que se daba en el proceso de enseñanza: contenidos, habilidades, actitudes. Se pretende una nueva forma de llevar a cabo ese aprendizaje, se da la prioridad a las actitudes, destrezas y después a los conocimientos. En este nuevo modelo educativo, se maneja que la formación del ser humano, se logrará con una educación integral que atienda al desarrollo armónico en todas sus dimensiones.

Las políticas, metas y objetivos de la educación, se basan en el desarrollo, en los conceptos de identidad nacional, democracia y solidaridad, justicia e igualdad.

Un modelo educativo, que sea participativo en su formulación y análisis, ambicioso en sus objetivos y realista en sus posibilidades de aplicación.

La educación, en el programa antes mencionado, se enfoca a

⁴⁷⁾ Perfiles de desempeño para preescolar, primaria y secundaria. CONALTE, Modernización Educativa. México 1989-1994 p. 7, 11, 12, 15, 21-25

un cambio en las relaciones del individuo consigo mismo y con la sociedad; encaminadas a contribuir con el desarrollo del país para que la vida de los mexicanos sea mejor y se cumplan los propósitos nacionales que se tienen al poner en marcha el Nuevo Modelo Educativo: bienestar, identidad nacional, justicia, democracia y soberanía.

Las transformaciones en el Sistema Educativo, se especifican en cuanto a: la estructura metodológica de los elementos que intervienen en el hecho educativo; los contenidos deben dar prioridad al aprendizaje de actitudes, destrezas, desarrollo de habilidades intelectuales en función de los cuales se utilizan los conocimientos; contenidos educativos que respondan a la problemática que demande la sociedad.

Los planes y programas de estudio serán elaborados bajo experiencias de aprendizaje a partir de necesidades nacionales, regionales y locales; diseñar libros de texto como instrumentos que contribuyan a desarrollar la capacidad de los educandos para la autoinstrucción y autoevaluación, que fomenten el gusto por la innovación y participación. El papel del docente es muy importante en esta modificación educativa; cuenta con autonomía pedagógica para realizar su trabajo; la formación de los alumnos responderá a las necesidades e intereses; así como valores, actitudes y destrezas que presenten los educandos.

Los corresponsables de la escuela, con una participación activa en Consejos Técnicos y elaboración de proyectos educativos, serán los padres de familia y otros miembros de la comunidad.

La evaluación se llevará a cabo al utilizar varias estrategias, valerse de lo cuantitativo y cualitativo; su propósito consiste en realimentar el logro de los desempeños y estimar la valoración de los mismos para acreditación escolar. Esto es a grandes rasgos el Plan del Programa de la Modernización Educativa, el cual posiblemente haya venido a dar un enorme giro en beneficio de la educación; lo que permitirá que el docente lleve a cabo su trabajo de una manera participativa y efectiva.

Para poner en marcha todo lo descrito anteriormente, se elaboró el Acuerdo Nacional de Modernización Educativa⁽⁴⁸⁾, suscrito por Carlos Salinas de Gortari, el Secretario de Educación Pública Ernesto Zedillo Ponce de León, el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación encabezado por Elba Esther Gordillo Morales y los gobernantes de los treinta y un Estados.

En este convenio, se reconoce a la educación por ser uno de los campos decisivos para el porvenir de la nación; por lo tanto, se refrenda el compromiso de elevar el gasto público en la concierne a este renglón. Este documento, tiene el propósito de fortalecer y mejorar la escuela pública y elevar la calidad de la enseñanza que llevan a cabo los particulares. El Acuerdo establece tres líneas fundamentales para impartir la educación básica con una cobertura suficiente y calidad adecuada: se plantea formalizar un auténtico federalismo

⁴⁸⁾ Gaceta de Solidaridad, Reforma Educativa. Acuerdo Nacional de Modernización de la Educación Básica. Reforma Educativa, p.p. 5-7

educativo; promover una participación social que beneficie a la educación; por lo que, el gobierno de cada Estado, tendrá a su cargo todos los elementos y servicios con carácter educativo que la Secretaría de Educación Pública prestaba anteriormente; deberá proponer contenidos regionales para incluirlos en el plan de estudios, siempre y cuando sean aprobados por la federación; de igual manera, se incrementará la participación de los municipios en tarea educativa, mantenimiento y equipamiento de las instituciones educativas mediante los consejos municipales.

La Secretaría de Educación Pública tendrá funciones normativas de vigilancia a nivel nacional, así mismo, formular planes y programas de estudio, libros de texto gratuito para primaria; establecerá procedimientos evaluativos, promoverá la formación y perfeccionamiento de los educadores, fomentará la investigación que permita la innovación educativa.

El Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, será el titular de las relaciones laborales de los trabajadores de la educación.

Se propone una mayor participación tanto de maestros, padres de familia, directivos, alumnos, funcionarios de gobierno, para la formación de los Consejos Educativos escolares, municipales y estatales.

Este nuevo plan de estudios que se da a conocer en el Acuerdo Nacional de Modernización Educativa⁽⁴⁹⁾, ofrece una mejor articulación en los ciclos escolares posteriores, toma en

49) Idem.

cuenta las características del niño mexicano, hace consideración a las necesidades nacionales, así como particulares de cada región. Lleva a cabo una organización de los contenidos para lograr un avance gradual, sistemático en el conocimiento; así como aprovechar la participación de padres de familia y de la comunidad en los actos educativos.

En el nivel primaria, que es el que corresponde a esta propuesta, se considera de mayor importancia y esenciales para el aprendizaje: la lectura, la escritura y las Matemáticas; fortalecer en los seis grados la lectura, escritura y expresión oral, se abandona el enfoque de la lingüística. En la asignatura de Matemáticas, se le da prioridad al desarrollo de la capacidad de relacionar y calcular cantidades con precisión; se fortalece el conocimiento de la Geometría y la habilidad para plantear y resolver problemas. Se restablece el estudio sistemático de Historia, Geografía y Civismo, en lugar de Ciencias Sociales; así mismo, se propiciará un reforzamiento en el aprendizaje de contenidos relacionados con el cuidado de la salud, así como inculcar hábitos que permitan la protección del medio ambiente y los recursos naturales. El maestro cuenta con guías elaboradas por la S.E.P. para poder llevar a cabo el trabajo docente de acuerdo a los nuevos requerimientos.

Aparentemente, este Acuerdo Nacional⁽⁵⁰⁾ le da una importante valoración al maestro; por ser el protagonista de la transformación educativa. Comprende una formación congruente a los lineamientos gubernamentales; se establece le Programa

50) Idem.

Emergente de Actualización del Magisterio, para poder aplicar el nuevo plan de estudios; se habla de una mejoría salarial, una mejor forma de vida y oportunidad de adquirir una vivienda digna.

Se crea la Carrera Magisterial como un estímulo para elevar la calidad de la educación, un mejoramiento profesional, mediante un mecanismo de promoción horizontal. Se habla de un nuevo aprecio social hacia el maestro, tanto del gobierno federal como estatal.

Esta nueva política educativa implantada durante el gobierno salinista, provocó un desajuste enorme en el magisterio nacional, ya que tradicionalmente, las cosas se daban hechas, los programas escolares mencionaban los objetivos a alcanzar así como cada actividad que debería aplicarse para poder lograr lo que se quería que aprendiera el niño, lo que provocaba un aprendizaje memorístico e informativo, lo cual no ayudaba en la formación de individuos con características que permitieran el desarrollo del país y sí llegaba a formar individuos pasivos, dependientes de los adultos.

En la asignatura de Matemáticas, concretamente en el cálculo de volumen, el mecanismo a seguir era: primero el de conocimientos, luego los hábitos y después las actitudes, un proceso cien por ciento conductista, primero escuchaban todo lo que sabía el maestro acerca del tema y en base a ello, llevar a cabo las actividades a realizar, comprobar las actitudes y habilidades que tuvo el alumno al reproducir lo que ya estaba hecho.

Al tomar en cuenta el nuevo modelo, el aprendizaje partirá de las nociones, actitudes o habilidades que el niño presente, donde, guiado por el maestro, irá construyendo el conocimiento, pero apegado a la realidad que se está viviendo; para que en un futuro llegue a ser un individuo crítico y reflexivo en beneficio de su persona, familia, comunidad, estado y país.

El Sistema Educativo en México, se rige por la Constitución. El Artículo Tercero de este documento está consagrado a la educación y se derivan de él algunas leyes y reglamentos; cabe mencionar que la principal autoridad es la Secretaría de Educación Pública.

En noviembre de 1992, el entonces Presidente de la República, Carlos Salinas de Gortari, presentó una iniciativa de reformas a los Artículos 3° y 31° Constitucionales, basadas en el Programa de Modernización Educativa.

El Artículo Tercero⁽⁵¹⁾, afirma que: "todas las personas tienen derecho a recibir una educación que imparta el Estado, Federación o Municipios, desde el nivel preescolar, primaria y secundaria obligatoria". Esta educación tenderá a desarrollar todas las facultades del ser humano, fomentando el amor a la Patria y la conciencia de la solidaridad nacional e internacional. Se orientará en base a un progreso científico, luchando contra la ignorancia, fanatismos y prejuicios. Será laica y gratuita, democrática; con un sistema de vida fundado en el mejoramiento económico, social y cultural de los pueblos;

51) S.E.P. Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación. México 1993, p.p. 27-29

será nacional, pues atenderá todo lo que se relacione con la nación, contribuirá a la mejor convivencia humana, evitando privilegios, promulgando la igualdad de derechos a todos los hombres.

El Ejecutivo Federal será quien determine los planes y programas de estudio. Los particulares podrán impartir educación apegados a los términos establecidos en el Artículo Tercero Constitucional.

En lo que respecta a este Artículo, se ve con tristeza que no se respetan sus principios; que aunque una de las principales iniciativas que se tomaron en cuenta para su reforma, fue el acceso a la educación; donde se hace obligatoria la primaria y secundaria, no se llevan a cabo; en las comunidades, los niños en ocasiones no asisten a la escuela porque no tienen para solventar los gastos o pagar las cuotas con fines de reconstrucción del edificio escolar; los padres de familia son portadores de grandes cantidades para el mantenimiento del edificio escolar, así como para comprar los útiles a sus hijos. Esto repercute grandemente en el proceso educativo ya que a veces el niño no lleva el material que se necesita para realizar las actividades; aunque aquí hay que aclarar que depende de la disposición y creatividad del maestro para llevar a cabo su práctica docente sin necesidad de provocar un gasto más en la familia.

Otra de las disposiciones que maneja este apartado, es que en ocasiones, maestros y alumnos se ven involucrados en actividades de tipo religioso; mezclan sus creencias con la

educación, rompiendo con lo que se establece en este artículo respecto de la educación laica; si son Testigos de Jehová no hacen Honores a la Bandera, no participan en eventos cívicos, culturales o sociales.

Otro de las Artículos, que también repercute en el proceso educativo y que sus principios aún no se cumplen es el Artículo 31° Constitucional, el cual señala que es una obligación de todo mexicano hacer que sus hijos o pupilos asistan a las escuelas a recibir educación primaria y secundaria. Sin embargo muchos niños, principalmente en comunidades rurales, prefieren irse a trabajar con su papá al campo o ayudar en quehaceres domésticos, en ocasiones lo hacen por necesidad, pero la mayoría de las veces es por irresponsabilidad de los padres más que nada. Con todo esto, se debe hacer conciencia tanto en los funcionarios de gobierno, como maestros, padres de familia y sociedad en general para hacer que se cumplan las disposiciones de la Constitución Mexicana, sobre todo en lo que se refiere a educación; para lograr un país bien estructurado, con individuos bien preparados para vivir en un México cada vez mejor.

Tres meses después de haberse llevado a cabo las reformas anteriores, el titular del Ejecutivo Federal, puso a consideración la iniciativa de una Ley General de Educación⁽⁵²⁾, que guarda fidelidad a los postulados educativos del Artículo Tercero Constitucional, además tiene una estrecha relación con el Artículo Cuarto de este documento, en el sentido de respetar

52) Ibidem p.p. 49-51

y proteger las lenguas autóctonas y promover el español en su calidad de lengua nacional; de igual manera, en esta iniciativa se pretende alentar la creación artística, la práctica del deporte, actitudes que estimulen la investigación e innovación científica y tecnológica, así como inculcar hábitos responsables hacia la preservación de la salud, medio ambiente y recursos naturales; el respeto a los derechos humanos, fomentar el trabajo productivo, el ahorro y la organización solidaria.

Entre otras cosas, también en la Ley Federal de Educación⁽⁵³⁾ se fijan las atribuciones que corresponden al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Educación Pública cuya finalidad es garantizar el carácter nacional de la educación, determinar para todo el país planes y programas de estudio para educación primaria, secundaria y normal, establece el calendario escolar para cada ciclo lectivo, aplicable en toda la República con el criterio de aumentar los días efectivos de clase, elaborar y mantener actualizados los libros de texto gratuitos mediante procedimientos que permitan la participación de los diversos sectores sociales, se asuma la responsabilidad de una distribución oportuna, completa y eficiente de los mismos, por parte de las autoridades locales. De igual manera, de todos aquellos materiales educativos complementarios proporcionados por la S.E.P.

Esta iniciativa de ley⁽⁵⁴⁾, también destaca la prestación,

53) Idem.

54) Idem.

organización y supervisión de los servicios de educación inicial, básica e indígena así como la formación de maestros; confirma el papel central que desempeña cada uno de ellos en la educación, se reconoce al educador como promotor, coordinador y agente directo en este proceso educativo; por lo que el Estado otorgará remuneración justa para que los docentes alcancen un nivel de vida decoroso, que disponga del tiempo necesario para una mejor planificación de su práctica docente, otorgar reconocimientos y distinciones a los más destacados de esta profesión.

Uno de los atributos más importantes de esta Ley⁽⁵⁵⁾ consiste en la responsabilidad del Estado de realizar una función compensatoria social y educativa, para ello se consignan actividades para impulsar la educación aun en lugares más apartados, otorgar mayor presupuesto a localidades más alejadas y de niveles económicos bajos, colaborar tanto el gobierno estatal como municipal para ampliar la cobertura educativa, ofrecer apoyos asistenciales, pedagógicos y económicos a individuos y grupos que más lo necesiten, aplicar programas de asistencia alimentaria, becas, educación sanitaria, orientación a padres de familia, creación de centros de desarrollo infantil, integración social, internados, albergues, entre otras medidas más.

En relación a los derechos humanos, se hace explícito que en la impartición de educación se tomarán medidas que aseguren la integridad física de los educandos, evitar el abuso físico o

55) Idem.

mental y los malos tratos; que la disciplina escolar sea compatible con la dignidad de los niños. También se propone la existencia de Consejos Escolares en cada escuela pública, de un Consejo Municipal y de un Consejo Estatal para asegurar una relación activa entre escuela y comunidad, propiciar la colaboración de padres, maestros y autoridades educativas, entre otras, para beneficio del plantel y del proceso educativo.

La Ley propuesta⁽⁵⁶⁾ contribuirá a consolidar la estrategia de modernización de los servicios educativos que requiere el desarrollo de México.

La Ley General de Educación, es un apoyo más a la educación, pero desafortunadamente algunas de sus iniciativas aun no se han cumplido; hay escuelas que no recibieron la totalidad de los libros de texto gratuitos necesarios ni los materiales complementarios, por lo que en ocasiones viene a ser un problema en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Faltan textos para la asignatura de civismo, los maestros aun no han llegado a esa vida decorosa que tanto se desea. Los planes y programas de estudio de educación primaria fueron elaborados por la Secretaría de Educación Pública, en base al Programa de Modernización Educativa y a las disposiciones de la Ley General de Educación; son un medio para mejorar la calidad de la educación, atienden las necesidades básicas de aprendizaje de los niños mexicanos, por ello, hacen una organización del nuevo plan, indican las horas anuales y

56) Idem.

semanales para cada asignatura de primero a sexto grado, pero ahí no incluyen horas de ensayo para eventos cívicos, culturales, deportivos, ni tampoco inclemencias del tiempo, entre otras cosas.

El nuevo Programa de Estudios⁽⁵⁷⁾, está dividido por asignaturas, algunas con sus respectivos ejes temáticos, se tiene en Español los ejes de lengua hablada, lengua escrita, recreación literaria y reflexiones sobre la lengua; Ciencias Naturales, relacionado con: los seres vivos, el cuerpo humano y la salud, el ambiente y su protección; materia, energía y cambio; ciencia, tecnología y sociedad. Los temas de Historia están organizados de manera progresiva, se parte de lo concreto o cercano para el niño y avanza hacia lo más lejano y general; en la asignatura de Geografía, la organización de los contenidos sigue una secuencia progresiva en la complejidad de los conceptos que se presentan al niño, tiene una estrecha vinculación con el trabajo de Ciencias Naturales; en lo que respecta a Civismo, su propósito se desprende del Artículo Tercero, además promueve el conocimiento y comprensión del conjunto de normas que regulan la vida social, la formación de valores y actitudes que permitan integrarse a la sociedad.

En la asignatura de Matemáticas⁽⁵⁸⁾, el enfoque que presenta este nuevo programa, es que el niño las utilice como un instrumento para resolver los problemas que se le presenten en su trabajo cotidiano. Los propósitos generales son: que

57) S.E.P. Plan y programas de estudio, educación básica, primaria. México 1993

58) Ibidem p. 51

adquieran conocimientos básicos de las Matemáticas y que desarrollen habilidades y destrezas para solucionar cuestiones relacionadas con procedimientos matemáticos. Los contenidos están organizados de tal manera que permitan la enseñanza, incorporar no sólo contenidos matemáticos, sino que desarrollen habilidades y destrezas fundamentales para una buena formación básica en esta asignatura. Los ejes temáticos están estructurados de la siguiente manera: los números, sus relaciones y operaciones; medición, Geometría, procesos de cambio, tratamiento de la información, además, predicción y azar.

El objeto de estudio que presenta esta propuesta está relacionado con la Medición y la Geometría. El interés central a lo largo de la educación primaria en relación con la medición, es que los conceptos se construyan a través de acciones directas sobre los objetos, mediante la reflexión y comunicación de sus resultados. Los contenidos de este aspecto se integran en tres cuestiones fundamentales: estudio de las magnitudes, noción de unidad de medida y cuantificación como resultado de medición de magnitudes. De igual manera se presentan contenidos y situaciones que favorecen la ubicación del alumno en relación con su entorno, se proponen actividades de manipulación, observación, dibujo y análisis de formas geométricas diversas; se pretende que el alumno estructure y enriquezca su manejo e interpretación del espacio y de las formas.

Los contenidos que abarcan estos dos aspectos y que están

relacionados con el problema planteado en el presente trabajo, son los que a continuación se mencionan: En el eje temático de medición se encuentra el planteamiento y resolución de problemas sencillos que impliquen el cálculo de volumen de cubos y de prismas, mediante el conteo de unidades cúbicas y fórmula para calcular el volumen del cubo y de algunos prismas.

En lo que se refiere a Geometría, los contenidos son: construcción y armado de patrones de prismas, cilindros y pirámides. Estos son los contenidos que maneja el actual programa de sexto grado, con la autonomía que se le da al maestro de llevar a cabo su práctica docente, se buscarán todas las estrategias posibles, para que los alumnos se puedan apropiar más fácilmente de los conocimientos acerca del cálculo de volúmenes.

Al poner en práctica esta nueva política educativa, aplicar los programas de estudio y con la disposición de los maestros de afrontar este nuevo cambio, con dedicación y empeño, podrán lograrse mejores resultados en cuanto a la calidad de la educación. Aunque esta libertad es aparente ya que los supervisores escolares, directores de las escuelas, dan su propia estructura a seguir; ellos indican cómo hay que llevar la práctica educativa, e inclusive hay directores que no aceptan esta nueva forma de trabajo, por lo que son un obstáculo para los maestros que quieren trabajar.

En los Programas de Actualización del Magisterio, se recalcó mucho que el docente tenía la libertad de organizar el programa de tal forma que planificara los contenidos de acuerdo

a las características del grupo que se atiende; pero a la hora de poner el examen que venden en el sector educativo y que hay que aplicar por órdenes del director o supervisor, los contenidos no coincidían, por lo tanto se tuvieron que elaborar dosificaciones para que el maestro tuviera una guía y así supiera de qué se iba a tratar el examen, pero desafortunadamente, el docente descubre que esa prueba escrita es copia fiel de un libro que no es editado por la Secretaría de Educación Pública y que es vendido en todas las librerías, que se llama "Guía práctica"; se apropia de un ejemplar y hace a un lado la dosificación y el programa establecido por la S.E.P.

Muchas de las veces, los educadores por comodidad se dejan llevar por lo más fácil; aunque esto no quiere decir que sólo el docente tiene la culpa del fracaso escolar, de antemano se sabe que existen múltiples factores que limitan el proceso enseñanza-aprendizaje; autoridades educativas, lineamientos normativos, entre otros.

Que positivo sería, que los maestros fueran autónomos para realizar su trabajo, que tuvieran libertad para organizar, planificar actividades, llevar a cabo un proceso evaluativo que él considere conveniente, o bien, elaborar sus propias pruebas escritas, que desaparezcan esas pruebas medidoras de conocimientos en concursos académicos o muestreos, que están hechas para un mismo tipo de individuo, ojalá en un futuro no muy lejano, sucediera esto. Quizá lo descrito anteriormente pudiera repercutir en la forma de llevarse a cabo el proceso

enseñanza-aprendizaje, donde los niños de sexto grado, no lograron apropiarse de conocimientos para el cálculo de volumen; o bien, que el docente utilizó la manera tradicional como sugería el programa anterior⁽⁵⁹⁾, donde se manejaba el número de la unidad, objetivos particulares, objetivos específicos, actividades y referencias bibliográficas.

El objetivo general de esta área era el siguiente: Propiciar el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacional como instrumento de comprensión, interpretación y expresión de fenómenos sociales, científicos y artísticos; distribuyéndose los contenidos en los siguientes aspectos: Aritmética, Geometría, Lógica, Probabilidad y Estadística, y Variación funcional.

A continuación se presenta un ejemplo de cómo el maestro tenía que trabajar⁽⁶⁰⁾.

Unidad 5

Objetivo particular: Como resultado de las actividades resueltas en esta unidad, el alumno, en los siguientes aspectos:

5.6 Geometría.- Obtendrá el volumen de las figuras y cuerpos que se le propongan.

5.6.4. Calcular volúmenes de prismas y cilindros, aplicándolos en la solución de problemas.

59) S.E.P. Libro para el maestro. Sexto grado. México 1982

60) Idem.

Referencias: L.A. Prisma y cilindro, p. 71

5.6.4.1. Construya un decímetro cúbico y lo utilice para calcular volumen de diferentes prismas (caja de empaque).

5.6.4.2. Deduzca la fórmula para obtener el volumen de un prisma. $V = \text{área de la base} \times \text{altura}$.

5.6.4.3. Observe que el decímetro cúbico construido no se presta para calcular el volumen de un tinaco o bote cilíndrico.

5.6.4.4. Deduzca la fórmula para obtener el volumen de un cilindro. $V = \text{Pi} \times r^2 \times \text{altura}$.

5.6.4.5. Calculen volúmenes de prismas y cilindros y los expresen en litros.

Si se analiza este proceso a seguir, se reconoce claramente el conductismo y trabajo del maestro; se hace de los alumnos individuos esperanzados a que otros piensen por ellos. Contrariamente al nuevo programa donde se refleja la actividad del alumno, su participación, la autoconstrucción del conocimiento, guiados y orientados por el educador; no existe un patrón o modelo a seguir, se da libertad de llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, se hace uso de todos los medios posibles, así como de la creatividad y participación tanto del alumno como del maestro; lo que permite que el educando se apropie más fácilmente de los conocimientos. Por lo anterior, esta Propuesta Pedagógica pretende dar solución a la problemática antes presentada, mediante actividades propuestas

por los mismos niños, guiados por el maestro que permitan la construcción del conocimiento, en especial la obtención de volumen, sin hacer uso de algún modelo o de alguna fórmula memorizada.

Al terminar el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, llega al poder Ernesto Zedillo Ponce de León, quien fungió como Secretario de Educación en el período anterior, por lo que se da una continuación a la Política Educativa ya implantada; se elabora el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000⁽⁶¹⁾, en él se considera a la educación como el factor estratégico del desarrollo del país para hacer frente a las transformaciones científicas y tecnológicas de la época actual. Pretende lograr una igualdad en el acceso de oportunidades educativas, asegurar que la educación permanezca abierta a generaciones futuras, alentar la participación y responsabilidad de los agentes que intervienen en el proceso educativo, formar seres humanos que participen activa y responsablemente en todos los ámbitos de la vida social.

El propósito de este programa, es dar realización plena a los principios y disposiciones contenidos tanto en el Artículo Tercero Constitucional, como en la Ley General de Educación. Las acciones propuestas van encaminadas a combatir la ignorancia y desigualdad, así como superar la pobreza. En éste se definen un conjunto de tareas para consolidar innovaciones que están en marcha a partir del Acuerdo Nacional para la

⁶¹⁾ S.E.P. Programa de Desarrollo Educativo, 1995-2000. México, pp. 4-6

Modernización Educativa.

La educación tenderá a disminuir la cantidad de información a cambio de reforzar valores y actitudes que permitan a los educandos su mejor desarrollo y desempeño; se crearán los mecanismos para institucionalizar la educación permanente a gran escala, no sólo tomar en cuenta a la niñez y juventud, sino que en adelante el proceso educativo será durante toda la vida. Por lo tanto, con este programa⁽⁶²⁾ la educación debe fortalecer el sentido de pertenencia, responsabilidad con cada uno de los ámbitos de que forman parte: la familia, la comunidad, el país, la humanidad; tenderá a reafirmar su carácter nacionalista de manera compatible con las nuevas necesidades surgidas de un mundo cada vez más independiente, de igual manera, ha de esforzarse por emplear los medios de comunicación masiva para enriquecer la enseñanza en sus diferentes tipos y modalidades; deberá fomentar valores y actitudes que devengan en conductas auténticamente democráticas y contribuyan al respeto y vigencia de los derechos humanos, se tendrá que dar una atención especial a la mujer, estimular su participación, ampliar las expectativas que puede desempeñar en los campos de la actividad humana. La educación deberá incluir, cada vez más, contenidos que vayan orientados a crear una nueva cultura ecológica que detenga la destrucción ambiental y garantice la cooperación de la población en acciones de mejoramiento del medio ambiente. Este

62) Idem.

programa⁽⁶³⁾ intenta ampliar la cobertura de servicios educativos a toda la población y que sean de calidad; considera al maestro como el agente esencial para lograr la calidad, otorga especial atención a su condición social, cultural y material; por lo que se establece como prioridad la formación, actualización y revaloración social del magisterio en todo el ámbito educativo.

Así mismo se establece que merecerán atención preferente los grupos sociales más desamparados, tal es el caso de los discapacitados, los jornaleros agrícolas migrantes, los indígenas, los pueblos marginados; aparte de lo enunciado anteriormente, hay una flexibilidad de hacer un análisis y una discusión acerca del contenido de este proyecto⁽⁶⁴⁾, reconoce la necesidad de enriquecerse en el curso de su ejecución, con la experiencia surgida del contacto con la realidad.

Este es, de una manera general, el contenido del Plan que propuso Ernesto Zedillo Ponce de León para el período 1995-2000; sin embargo, señala que la educación es un proceso continuo y de largo plazo, que no puede sujetarse a períodos gubernamentales, ya que en el presente se construyen las bases del futuro. Con base en esto, José Angel Pescador Osuna, Secretario de Educación, presenta el Acuerdo Número 200⁽⁶⁵⁾, donde se establecen normas de evaluación del aprendizaje en educación primaria, secundaria y normal, que de conformidad con

63) Idem.

64) Idem.

65) S.E.P. Acuerdo Número 200; Normas de evaluación del aprendizaje. México 1994

la Ley General de Educación la evaluación comprenderá la medición individual de los conocimientos, habilidades, destrezas y el logro de los propósitos establecidos en los planes y programas de estudio; será permanente y sistemática, llevando al docente a tomar decisiones pedagógicas oportunas para asegurar la eficiencia del proceso enseñanza-aprendizaje. La escala oficial será numérica, con números enteros del cinco al diez, se aprueba la asignatura al obtener un promedio igual o mayor a seis; estas calificaciones serán asignadas en cinco momentos del año: a finales de octubre, diciembre, febrero, abril y en la última quincena del año escolar. Las actividades de desarrollo: Educación Física, Artística y Tecnológica, se calificarán numéricamente, al considerar la regularidad en la asistencia, interés y disposición para el trabajo individual y colectivo; comunicar a los padres de familia o tutores, los resultados obtenidos. Un alumno no será promovido si reprueba Español o Matemáticas, o si las aprueba, pero su promedio general anual es menor que seis.

B. Contexto social

La escuela es una institución social que proporciona a los alumnos el aprendizaje que se requiere para incorporarse plenamente a la sociedad; es una comunidad formada por maestros, padres de familia, alumnos, autoridades gubernamentales y educativas.

La Escuela Primaria Rural Federalizada "Gral. Lázaro Cárdenas", clave 08DPR0540L, se encuentra ubicada en el Ejido

"Loma Chica", Municipio de Saucillo; al norte de la Cabecera Municipal, por la carretera libre Saucillo - Las Varas. Fundado en 1938 cuando el General Lázaro Cárdenas vino a quitarle la tierra a los grandes latifundistas y las repartió a los campesinos. Actualmente cuenta con aproximadamente 600 habitantes entre hombres, mujeres y niños. Las autoridades de la comunidad son un Comisario Ejidal y el Comisario de Policía que son los encargados de dar protección al poblado.

Es un pequeño Ejido, donde la mayoría de los habitantes cuentan con una parcela, se dedican a sembrar chile, maíz, cacahuate, alfalfa, producción de nuez, entre otros; por lo que las personas son de clase baja ya que sólo al vender la cosecha tienen dinero, deben al Banco o a las tiendas que hacen el favor de fiarles la mayor parte. Desafortunadamente algunos de los ejidatarios se vieron en la necesidad de vender su patrimonio familiar, la parcela; ya que con la grave sequía que azotó al Estado, no tenían la posibilidad de solventar los gastos familiares, otras de ellas fueron abandonadas, pues las condiciones económicas no les alcanzaban para perforar algún pozo que permitiera regar los sembrados. Algunos hijos de ejidatarios realizan otros oficios aparte de participar en la parcela; trabajan en talleres mecánicos, ranchos agrícolas de otros patronos, en las pizcas de chile, nuez y cebolla, en maquiladoras de la Ciudad de Delicias, fábricas de muebles, etc.

La construcción de las viviendas de esta población es de adobe, algunas de ellas tienen enjarre por fuera para evitar el

desgaste de las mismas. En la mayoría de los hogares se observan corrales de gallinas, puercos o vacas, que son criados para venderse cuando se presente algún gasto imprevisto. Así mismo, cada una cuenta con los servicios públicos indispensables: agua potable, electrificación y drenaje. Los medios de comunicación con que cuenta esta localidad, son el radio y la televisión; una caseta telefónica que beneficia a la población del lugar y de ranchos vecinos. No cuenta con servicio médico ni postal, por lo que las personas tienen que trasladarse a Saucillo o Delicias a recibir atención médica e ir al correo; cuenta con medio de transporte para trasladarse al lugar que se prefiera.

El medio social es muy tranquilo, no hay lugares que fomenten el consumo de bebidas embriagantes como cantinas, lo cual permite que los jóvenes y niños utilicen la plaza, la cancha y el campo de beisbol para realizar actividades deportivas y recreativas. Las personas mayores pasan su tiempo libre visitando el templo religioso del lugar; existen además dos tiendas de abarrotes, suficientes para que los habitantes realicen sus compras y solventen algunas de sus necesidades.

Es un lugar muy bonito, acogedor, en medio de campos agrícolas, sus habitantes son gente trabajadora, honrada, cariñosa, responsable, siempre dispuestos a brindar ayuda a quien la necesite.

"Loma Chica" cuenta también con un edificio escolar, el cual fue construido con ayuda de autoridades ejidales, municipales, padres de familia y miembros de la comunidad,

entre otros. Es un local antiguo, el material que se utilizó para edificarlo, fue adobe, lámina y tableta de madera; en la actualidad ya se encuentra algo destruido. El terreno con que cuenta la escuela es de aproximadamente 900 m², de los cuales 700 m² ya se encuentran construidos. Hay seis aulas destinadas a atender los grupos de primero a sexto grado, un salón que ocupa la Dirección de la escuela, una casa para el maestro, una cancha deportiva, esta última en malas condiciones, por lo que los niños salen del edificio a la hora de recreo a jugar al campo de beisbol. El mobiliario es de madera, se encuentra en buenas condiciones, así como los escritorios y estantes.

Existen tres sanitarios, insuficientes para una población de cien alumnos por lo que en coordinación con padres de familia, personal docente así como autoridades municipales, se dio inicio a la construcción de otros tres para que alcancen a dar servicio a todo el alumnado del plantel.

El personal está conformado por un directivo, seis maestros y un intendente.

El Director se encarga de los asuntos relacionados con la Institución, tanto en lo académico como en lo administrativo. Los maestros son los encargados de llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, notándose una gran responsabilidad y participación al desempeñar sus funciones; algunos de ellos asisten a la Universidad Pedagógica Nacional, con la intención de prepararse para mejorar su práctica docente y lograr un mayor aprovechamiento en el grupo que se atiende. También se cuenta con un intendente que colabora con la limpieza de la

escuela; se vive un ambiente muy tranquilo, de compañerismo. Existen buenas relaciones con padres de familia y miembros de la comunidad; por lo que difícilmente un maestro pide su cambio a otro lugar; esto se constata con algunos de ellos que ya tienen más de quince años laborando en esta institución educativa.

Así mismo se tiene conformada una Asociación de Padres de Familia a la que pertenecen 85 miembros aproximadamente, la mayoría de ellos son jornaleros, tienen muy buena disposición para colaborar en todo lo relacionado con la educación de sus hijos, así como del edificio escolar. Frecuentemente organizan actividades como bailes o jaripeos, para solventar gastos económicos propios de la escuela; algunos no quieren participar por irresponsabilidad o porque no logran comprender que la escuela no es del maestro, sino que constituye un patrimonio cultural, educativo; en beneficio de la comunidad.

En la escuela se atiende a 100 alumnos, de los cuales, 22 son de sexto grado, 17 de ellos viven en el núcleo poblacional y 5 en los ranchos circunvecinos; estos últimos tienen que recorrer uno o dos kilómetros de su casa a la escuela o viceversa, algunos lo hacen a pie mientras que otros se trasladan en bicicleta. Las edades de los niños fluctúan entre 10 y 13 años, la mayoría de ellos pertenecen a la clase baja, ya que provienen de padres jornaleros, por lo que su situación económica no les permite realizar actividades donde se requiera material industrializado o de otro tipo que se pueda utilizar en el proceso enseñanza-aprendizaje, por lo que se tiene que

optar por conseguir todo el material de deshecho posible, tenerlo en el salón y utilizarlo todas las veces que sea necesario; con la creatividad e imaginación de cada uno, se saldrá adelante y con buenos resultados. Algunos niños no desayunan al asistir a la escuela, quizá porque sus familias tienen que salir a trabajar al campo o no tienen con que comprar lo que necesitan; sin embargo, existen dos o tres casos que se deben a la irresponsabilidad de los padres quienes no se levantan temprano a preparar el desayuno de los hijos. En ocasiones también se nota ausencia de algunos de los alumnos, principalmente en temporadas de siembra o de pizca de chile o nuez, esto es, porque los niños participan también en este tipo de trabajo, esto constituye una aportación que viene a mejorar la economía familiar.

Lo descrito anteriormente condiciona de alguna manera la situación problemática que se presenta en las instituciones escolares (indisciplina, bajo aprovechamiento); ya que están inmersas en una sociedad que presenta conflictos diferentes en cada caso.

Con lo anterior se puede afirmar que existe un sinnúmero de factores tanto sociales como normativos, que afectan el proceso enseñanza-aprendizaje; limitaciones que influyen en la construcción del conocimiento de los educandos. Sin embargo, es responsabilidad del docente lograr que sus alumnos se apropien de los conocimientos, implementar diversas actividades, modificar formas de trabajo, utilizar todas las estrategias posibles y adecuadas al contexto, a la situación que ellos

viven; y de esta forma se obtengan resultados satisfactorios en la práctica educativa.

CAPITULO IV

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

A. Introducción a las estrategias

A partir del trabajo realizado en esta propuesta, donde se presentan las conceptualizaciones más importantes de la Estructura Conceptual, Cognitiva y Metodológica, se elaboró el diseño de las estrategias didácticas consideradas como las más adecuadas al objeto de estudio presentado; la obtención del volumen.

Las estrategias didácticas son los procedimientos a seguir durante todo el proceso educativo, para que el niño se apropie más fácilmente del conocimiento, utilizar los recursos que estén a su alcance, para que la clase se vuelva útil, importante y agradable. Se presenta a continuación una descripción de las estrategias que posiblemente ayuden a solucionar la problemática planteada; dándole al niño la libertad y confianza para que actúe y construya por sí mismo el conocimiento; el maestro participará como orientador, guía, como un miembro más del grupo. Dichas estrategias fueron seleccionadas al tomar en cuenta las características de los educandos que conforman el grupo.

Se optó por iniciar con trabajos sumamente sencillos para que el docente se de cuenta de dónde hay que partir para poder solucionar la problemática planteada.

Otras de las estrategias que ayudarán en la solución, se

encontraron en el fichero de Matemáticas de 6o. grado, así como en el libro del alumno de la misma asignatura. Sin embargo, algunas de ellas se tomaron con base en la experiencia del docente de acuerdo a las características del grupo, de la comunidad, etc., para así obtener mejores resultados y se diera una solución al problema de la obtención de volumen de diversos objetos, prismas y pirámides.

La evaluación de las estrategias, se llevará a cabo durante el desarrollo de cada una de ellas; con base en las observaciones y registros que se realicen en el transcurso del proceso de trabajo de cada educando y tomar en cuenta el nivel de desarrollo, su estado emocional, así como el interés que presente al realizarlas. Al final del desarrollo de las estrategias se presenta un cuadro de registro de las mismas, donde se presenta una sugerencia de evaluación o proceso de cada una, así como el resultado. (Ver anexo 1)

B. Estrategias didácticas

1. Encuentra formas geométricas

Propósito:

Capacidad de nombrar diferentes formas geométricas al hacer descripciones de objetos que hay a su alrededor. Se utilizará como diagnóstico para conocer el avance de los niños respecto al conocimiento de las formas geométricas.

Material:

Cuaderno, lápiz, colores, cartulina, cajas de medicamentos, galones, botes, etc.

Tiempo:

60 minutos aproximadamente.

Desarrollo:

Al entrar al salón de clases se da un espacio para que los niños conversen libremente sobre las diferentes formas geométricas que encuentran de su casa a la escuela; con base en esa plática, se propone hacer un recorrido para conocer un poco más de la localidad, se invita a registrar todo lo que observen o les parezca interesante, para, más tarde, ya en el salón de clases, presentar su descripción. Al ir caminando, se propiciarán situaciones que permitan hacer notar al niño objetos con diferentes formas geométricas; por ejemplo, las tapas de las alcantarillas tienen la forma de un octágono, los árboles de la plaza están plantados de manera que asemejan un triángulo, las pozas de los mismos tienen parecido con un cubo, y así sucesivamente.

Ya en el salón, se sugerirá que para elaborar el trabajo pueden hacer uso de dibujos, maquetas, utilizar el material de desecho que el docente, con tiempo, ha preparado y guardado en algún lugar del aula.

Cuando cada alumno presente su trabajo, utilizará palabras relacionadas con formas geométricas: cuadrado, redondo o circular, triangular, octagonal, etc. Con esto, algunos niños llegarán a la conclusión que los trazos y figuras geométricas que elaboran en clase, se encuentran en todos los objetos de su entorno. (Ver anexos 2, 3 y 4).

Evaluación:

Esta actividad será utilizada como un diagnóstico, para que el docente se de cuenta si los niños hacen uso de expresiones correctas para referirse a alguna figura geométrica: cuadrado, redondo, etc. Así mismo se tomará en cuenta la participación, el interés, responsabilidad y la forma de desenvolverse ante sus compañeros.

2. La lotería**Propósito:**

Que el niño relacione la figura geométrica con el nombre que le corresponde.

Material:

20 tarjetas de cartulina de 15 cm. X 8 cm., cada una tendrá una figura geométrica por un lado, y al reverso el nombre de la misma. Seis piedras o fichas para cada niño. Diez tableros de cartulina de 20 cm. X 30 cm.; dibujar seis figuras tomadas de las 20 tarjetas, en cada una.

Tiempo:

45 minutos aproximadamente.

Desarrollo:

Se invitará a los niños a realizar un juego muy conocido por su familia, la lotería, pero en lugar de dibujos de objetos, será de figuras geométricas.

Un niño es el que "cantará" la lotería, utilizará las 20 tarjetas: dice el nombre de la figura y la muestra. Los demás, acomodan la ficha o piedra en la figura que corresponda; ganará

el que complete primero las seis figuras de su tablero. El juego inicia de nuevo, pero ahora "cantará" el ganador de la ronda anterior. A medida que avancen el juego, el que "cante", sólo mostrará el nombre y los demás niños tendrán que localizar la figura. (Ver anexo 5).

Evaluación:

Para este trabajo será tomada en cuenta la manera en que el niño realice su actividad, el respeto hacia sus compañeros, el interés, la responsabilidad y más que nada, que sepa jugar, perder o ganar. De igual manera el docente podrá comparar el avance que presente el individuo al relacionar la figura geométrica con su nombre, así como la localización de la misma.

3. Exposición de formas geométricas**Propósito:**

Identificar figuras geométricas.

Material:

Objetos de diferentes formas geométricas, cartulina, marcadores y tijeras.

Tiempo:

45 minutos aproximadamente.

Desarrollo:

Se sugerirá montar una exposición de figuras geométricas en el salón para que sea visitada por toda la población escolar, para ello, los niños llevarán objetos que tengan en su casa, que representen alguna figura geométrica: relojes en forma de octágono, cuadrado, círculo; cajas triangulares, botes

en forma cilíndrica, etc. Acomodarán sus objetos en un lugar del aula, el que más les guste; harán tiras de papel con el nombre de la figura que represente a los objetos, se invitará a todo el alumnado, así como a los maestros para que asistan a la exposición de figuras geométricas.

Evaluación:

Para dicha estrategia se prestará atención a la manera como los alumnos se organizan para preparar una exposición, el respeto hacia las opiniones de cada uno de los niños, el cooperativismo, la convivencia, la aportación de los materiales traídos de su casa, el cuidado hacia cada objeto, el respeto hacia sus demás compañeros; la forma de acomodar cada una de las cosas en el lugar que le corresponda, así como el entusiasmo y responsabilidad que tenga para realizar su trabajo.

4. El geoplano**Propósito:**

Representar figuras geométricas, compararlas de acuerdo al tamaño, calcular el área de cada una.

Material:

Geoplano, ligas de varios colores.

Tiempo:

30 minutos aproximadamente.

Desarrollo:

Se sugerirá que representen las figuras geométricas que quieran en el geoplano, contar los centímetros cuadrados de

cada una para compararla con las demás y determinar quién hizo la figura más grande y quién la más pequeña. Esta actividad permitirá al docente darse cuenta de si el niño, posee o no, los conocimientos relativos al cálculo del área de diversas figuras geométricas, ya que para la obtención del volumen de los cuerpos geométricos, primero tienen que haber comprendido los procedimientos para encontrar el área.

Evaluación:

Esta actividad será de gran importancia, pues permitirá al docente conocer el avance que tiene el educando al calcular el área de figuras geométricas, básico para la obtención de volumen; sin descartar el interés, dedicación, cumplimiento y responsabilidad para elaborar figuras geométricas en el geoplano, las habilidades y destrezas para la representación de objetos que hay a su alrededor haciendo uso de ese material tan valioso: el geoplano.

5. Hacer y deshacer**Propósito:**

Comprender que todos los objetos ocupan lugar y espacio.
Llegar al concepto de volumen.

Material:

Plastilina, masa o barro.

Tiempo:

60 minutos aproximadamente.

Desarrollo:

Se preguntará a los niños sobre qué actividad les gustaría

hacer de grandes, en base a lo que digan se sugerirá convertirse en artesanos por una hora.

Proporcionar plastilina, masa o barro a cada alumno; se invitará a hacer uso de ese material de la manera que más les parezca. Cuando todos hayan terminado, cada uno explicará el trabajo que hizo y por qué lo escogió; señalará en cuál de las representaciones que hizo utilizó más material, cuál figura utilizará más lugar y abarcará más espacio. Se sugerirá, utilicen el mismo material para hacer figuras, acomodarlas de acuerdo a la que ocupa mayor o menor lugar y espacio. Los alumnos investigarán con sus compañeros, maestros, familiares o en libros, para conocer de que otra forma se le puede llamar al lugar y espacio que ocupa un cuerpo. Llegarán al concepto de volumen, palabra que utilizarán en adelante para referirse al lugar y espacio que ocupa cualquier objeto. (Ver anexo 6).

Evaluación:

Al llevarse a cabo dicha estrategia, el docente podrá estimar la creatividad de cada uno de los alumnos al construir figuras de plastilina, masa o barro; el interés, entusiasmo, responsabilidad, respeto, así como la evolución que presenta al exponer su trabajo a los compañeros. Se podrá cerciorar de cuántos alumnos aun no han llegado a construir el concepto de volumen.

6. Comparar volumen a simple vista

Propósito:

Estimar volúmenes por medio de la observación.

Material:

Botes de royal o choco milk, cubetas, cajas de varios tamaños, objetos del salón, agua, etc.

Tiempo:

30 minutos aproximadamente.

Desarrollo:

El maestro invitará a los alumnos a regar los árboles de la escuela; preguntar a cuál de ellos tuvo que echarle más agua.

Los niños, en el salón estimarán resultados al realizar mediciones con los utensilios que tengan a su alcance. Después, con agua, verificará cuál recipiente tiene mayor, menor o igual volumen; a cuál le cupo más, menos o igual cantidad de agua. De igual manera, observará en distintos objetos, cuál de ellos ocupa mayor, menor o igual espacio; o sea, mayor, menor o igual volumen.

Evaluación:

El docente podrá constatar la responsabilidad de los alumnos para realizar un trabajo fuera del salón de clases en beneficio del medio ambiente (regar los árboles), la disposición que tenga para llevarlo a cabo, la convivencia con sus compañeros, el respeto hacia ellos. De igual manera valorará la estimación que hacen los alumnos del cálculo de volumen por medio de la observación.

7. ¿Cuánto tengo?**Propósito:**

Comprender que las unidades de medida para calcular volúmenes, son cúbicas.

Material:

Cartulina, colores, tijeras, figuras de plastilina, cajas de medicamentos.

Tiempo:

60 minutos

Desarrollo:

Se invitará a los niños a hacer uso de los objetos que construyeron en la estrategia número cinco (Hacer y deshacer); se proseguirá a una pregunta generadora: ¿Cómo le podrían hacer para saber cuánta plastilina se tiene en cada figura?, algunos contestarán: ir a pesarla, otros dirán: medir con una regla, quizá otros piensen que hacer cuadritos como en el área. Se dará libertad para que cada uno haga uso del instrumento que prefiera, para saber cuánta plastilina tiene cada figura; si quiere ir a pesarla a alguna tienda, se le da la oportunidad; otros se quedarán en el salón para hacer cuadros con la plastilina, después los sumará y obtendrá así el resultado.

Cuando todos los niños den en forma aproximada la medida, comentarán en equipos, cuál procedimiento les parece más sencillo y útil. Llegarán a la conclusión que fabricar cubitos, porque lo pueden realizar en el salón, sin necesidad de andar en busca de un instrumento de medida. Se propone a los niños elaborar cubos de plastilina o cartulina para construir diferentes figuras, anotar el número de cubos que forman cada una; así mismo, utilizarán los cubos para medir las cajas de

medicamento, o cualquier otro objeto que tengan a su alcance; se proseguirá a la formulación de la siguiente pregunta: ¿Creen que existe alguna diferencia entre el cálculo del área y del volumen?, concluirán que para medir el área se utilizan unidades cuadradas y para el volumen, cúbicas.

Evaluación:

Dicha actividad permitirá una interacción grupal; donde el docente apreciará las opiniones que aporten los alumnos, el respeto hacia las mismas; si el alumno es capaz de escuchar a sus compañeros, si tiene interés, si puede elaborar sus propias conclusiones. Así mismo se dará cuenta si los alumnos lograron apropiarse de los conocimientos necesarios que permitan establecer la diferencia entre la unidad de medida del área y del volumen.

9. A igual volumen, ¿igual área?⁽⁶⁶⁾

Propósito:

Que los alumnos, mediante la resolución de problemas, deduzcan la fórmula del volumen y del área total de prismas.

Material:

Cartulina, tijeras, cuaderno de cuadrícula, hojas de máquina.

Tiempo:

60 minutos.

⁶⁶⁾ S.E.P. Fichero de actividades didácticas de Matemáticas, 6o. grado. México 1995, Contenido 10

Desarrollo:

Se solicita a los niños su opinión para formar equipos; cada alumno realiza en una hoja blanca, un patrón para un cubo de cuatro centímetros de arista. Luego escogen uno de los desarrollos planos de cubos que realizaron y utilizan una cartulina cada alumno para armar once cubos.

Cuando cada equipo tiene listo su material, forman figuras y cuentan el número de cubos utilizados para cada una; en su cuaderno de cuadrícula dibujan las figuras realizadas y anotan el volumen de cada una. Luego se pide a los alumnos que en equipo armen un prisma donde utilicen 36 cubos. Una vez que terminaron se les pregunta: ¿Cuántos cubitos tiene el prisma?, ¿cuál es su volumen?, ¿cuántas caras tiene?, ¿cuántos cuadritos tiene cada cara?, ¿cómo expresarían el número total de cubitos sin necesidad de contar de uno a uno?, ¿cuál es el área total del prisma en cuadritos? Cada equipo pasa a exponer su trabajo para que lo analicen los demás equipos. Entre todos formularán una conclusión. Haciendo una multiplicación, etc. (Ver anexo 7).

Evaluación:

Con esta estrategia se podrá valorar si los alumnos son capaces de enunciar un procedimiento para calcular el volumen de prismas y pirámides, tomándose en cuenta el proceso que siga cada uno para su elaboración, la interacción que se presente se lleve a cabo en un ambiente de cordialidad, amistad, cooperativismo, que permita lograr dicho propósito.

9. Encontrando volumen

Propósito:

Construcción de un cubo y un prisma, para calcular su volumen, utilizar el procedimiento matemático (multiplicar).

Material:

Plastilina, cartulina, colores, tijeras y resistol.

Tiempo:

60 minutos aproximadamente.

Desarrollo:

Se les pregunta a los niños si quieren volver a jugar a la artesanía, para ello pueden tomar la plastilina que deseen; con ella construirán libremente una figura que tenga semejanza con algún objeto del salón (una caja, el mismo salón, etc.). La figura que más se repitió será elaborada por todos los alumnos; (tendrá que ser un cubo o un prisma). Reunidos en equipo, tratar de obtener el volumen de la figura construida; recordar cómo se mide el área; platicar para encontrar la forma de obtener el volumen. Cada equipo pasará a explicar su procedimiento. Con esto, el niño será capaz de obtenerlo; multiplicar el largo, por ancho, por la altura; o bien, el área de la base por la altura. Se proseguirá a contestar algunas preguntas que los harán reflexionar al respecto: ¿Creen que este es el procedimiento adecuado para calcular el volumen de cualquier cuerpo?, ¿cuál será el proceso a seguir para medir el volumen de un cono?, ¿y para una pirámide?, ¿se podrá calcular el volumen de un cilindro?, ¿cómo?

Los niños tendrán oportunidad de investigar con sus compañeros, maestros, libros de Matemáticas, e inclusive ir a una biblioteca. Esa investigación se presentará al grupo para que entre ellos mismos elaboren una conclusión.

Evaluación:

El docente formulará una valoración del trabajo realizado en esta actividad tomando en cuenta el interés, dedicación, responsabilidad y creatividad por parte de los alumnos para llevar a cabo la investigación, así como su participación al dar a conocer las conclusiones de su trabajo, así mismo las intervenciones que tenga hacia el grupo al expresar sus ideas u opiniones para elaborar la conclusión sobre la forma de obtener el volumen del cono, cilindro y pirámide.

10. Armar y desarmar**Propósito:**

Construcción de diferentes cuerpos geométricos para comprobar si lo que investigaron en la estrategia No. 9 es correcto; si alcanzan a distinguir entre un prisma, una pirámide, un cono y un cilindro.

Material:

Cajas de medicamentos de diferentes formas; cúbicas, prismas rectangulares y triangulares, cónicas; botes de sal y de royal; cartulina, tijeras y resistol.

Tiempo:

2 horas aproximadamente.

Desarrollo:

Se sugerirá a los niños que con los datos investigados elaboren una definición para cada una de las siguientes figuras geométricas: prisma, cono, pirámide, cilindro. Por equipo, discutirán esos conceptos, formular un nuevo significado para cada palabra e ilustrarlo con un dibujo. El trabajo será presentado al grupo.

Se invitará a realizar un trabajo que ayudará a comprobar si el niño reconoce lo que es un prisma, un cono, un cilindro o una pirámide. Para ello se proporcionará todo el material de desecho recolectado; desarmarán las cajas, las volverán a armar cada vez que sea necesario; sin utilizar pegamento, pues le servirán como patrón para construir esos cuerpos geométricos en una cartulina; cuando hayan terminado el trabajo, los clasificarán en prismas, pirámides, prismas circulares (cilindros) y pirámides circulares (conos), acomodarlos donde mejor les parezca e inclusive, colgados en el techo. De igual manera, utilizarán el procedimiento investigado para calcular el volumen de las figuras construidas, explicar a sus compañeros el proceso que siguieron para obtenerlo. El niño tendrá la libertad de proceder como él quiera. Entre ellos decidirán cuál es el procedimiento más adecuado para obtener el volumen de esas figuras. (Ver anexos 8 y 9).

Evaluación:

Al tomarse en cuenta el interés, responsabilidad, participación de los alumnos, la comunicación y colaboración se podrá estimar el avance que ha presentado para elaborar sus propias definiciones para algunas figuras geométricas: prisma,

cono, pirámide y cilindro. Si en realidad puede trabajar en equipo y presentar los resultados ante el grupo. De igual manera se verificará si es capaz de armar y desarmar cuerpos geométricos y clasificarlos en prismas y pirámides.

12. Los mensajes⁽⁶⁷⁾

Propósito:

Que los alumnos realicen los patrones de diferentes cuerpos.

Material:

Hojas de máquina, tijeras, regla.

Tiempo:

60 minutos aproximadamente.

Desarrollo:

Se preguntará a los niños que si quieren jugar a adivinar mensajes, para ello, deben formar equipos, reproducir las figuras que elaboraron en cartulina en la actividad anterior; un prisma, una pirámide, un cilindro y un cono. Cada uno de los equipos escoge uno de los cuerpos que construyó y escribe un mensaje a otro equipo para que éste elija el cuerpo que corresponde al mensaje; el cual consiste en una descripción de la figura sin dar su nombre: número de vértices, aristas, número de caras y su forma.

Cuando los equipos adivinen los mensajes, se proseguirá a elaborar los dibujos que ellos quieran, en donde aparezcan las

⁶⁷⁾ Ibidem Contenido 11

figuras que utilizaron para adivinar el mensaje. (Ver anexo 10).

Evaluación:

Dicha actividad permitirá al docente darse cuenta del proceso que ha seguido el alumno para reproducir patrones de cuerpos geométricos: prismas y pirámides, si son capaces de describirlos para que los demás compañeros adivinen de cuál cuerpo geométrico se habla. Así mismo se tomará en cuenta si para el alumno tiene mayor o menor valor el trabajar en equipo, en qué lo beneficia o en qué lo perjudica.

12. Memorama**Propósito:**

Capacidad de reconocer prismas cuadrangulares, rectangulares, etc., pirámides, cilindros y conos.

Material:

20 tarjetas de 10 cm. X 7 cm. para cada equipo. En 10 de ellas se anotará el nombre del cuerpo geométrico: prisma octagonal, cubo, pirámide, etc. y en las restantes se dibujará la figura.

Tiempo:

45 minutos aproximadamente.

Desarrollo:

Se invitará a los niños a seguir con el juego de adivinar, sólo que ahora a ver cuál equipo logra obtener más tarjetas adivinadas.

Se colocan las tarjetas con el nombre o dibujo hacia abajo, se cambian de lugar; el equipo que saque más pares; el nombre de la figura con su correspondiente dibujo, será el ganador. (Ver anexo 11).

Evaluación:

Aquí se dará un valor muy importante al respeto de las reglas del juego, si los alumnos logran comprender lo que hay que hacer en el trabajo de equipo; su participación, la colaboración, interés, responsabilidad. También será de mucha importancia averiguar si el alumno ya puede relacionar el nombre de la figura con su respectivo dibujo.

13. El pequeño taller⁽⁶⁸⁾

Propósito:

Construcción de objetos útiles, donde utilice diferentes formas geométricas.

Material:

Tres envases de cartón de un litro, papel para forrar, cartulina, papel decorativo, tijeras, pegamento.

Tiempo:

2 horas aproximadamente.

Desarrollo:

Se invitará a los niños a formar parte de un taller donde se van a construir objetos que serán de gran utilidad dentro del salón; ellos indicarán cuáles. Se sugerirá hacer unas cajas para que guarden el sacapuntas, las tijeras o lo que ellos

⁶⁸⁾ S.E.P. Matemáticas 6o. grado. México 1994, pp. 47-51

deseen, o bien, un camioncito para que jueguen, o si prefieren un portalápices para que pongan sus lápices y colores. (Objetos de diferentes formas geométricas, cilindro, prismas cuadrangulares, rectangulares, triangulares).

* Pasos para la construcción

I.- Las cajas:

- Recortar los envases de diferente tamaño cada uno; uno de diez centímetros, otro de ocho y el tercero de seis.
- Obtener tres prismas cuadrangulares.
- Se proseguirá a forrar las cajas decoradas al gusto del niño.
- Calcularán el volumen de las mismas y podrán darles uso dentro del salón de clases.

II.- El camión:

- Construir en cartulina un prisma rectangular de 10 cm X 7 cm. en la base y 1 cm. de alto; será la plataforma.
- Para la caja armarán un prisma rectangular de 10 cm. X 7 cm. de base y 5 cm. de alto.
- Las llantas serán seis círculos de cartulina del mismo diámetro.
- El frente será un prisma rectangular de 8 cm. X 4 cm. de base y 2 cm. de alto, así como un prisma triangular de 2 cm. X 2 cm. de base y 7 cm. de alto.
- Se pegan todas las piezas.
- Los alumnos obtendrán el volumen de cada una de las figuras construidas.

III.- Guardalápices:

- Construir en cartulina un cilindro sin tapa. Trazar un

círculo de 3 cm. de radio para la base y 12 cm. de alto.

- Armar y decorar al gusto.
- De igual manera, armar una pirámide cuadrangular de 6 cm. de base y 9 cm. de alto.
- En cada una de sus caras hacer un orificio para poner lápices o bolígrafos.
- Calcular el volumen de cada lapicero.

Evaluación:

En esta actividad será de suma importancia la responsabilidad y cumplimiento del alumno, su forma de realizar el trabajo, su interés y dedicación, así como su creatividad; si practica el cooperativismo, si acude con sus compañeros en busca de ayuda para solucionar un problema que se le presente en la construcción de los objetos, si realiza intercambios, si hace comparaciones, si valora el trabajo que realiza o lo hace por cumplir.

14. Calcular volumen

Propósito:

Que utilice los procedimientos adecuados para calcular el volumen de diferentes cuerpos geométricos.

Material:

Objetos de la comunidad; así como cajas de productos que ellos utilizan en su casa. Una regla, un metro para medir.

Tiempo:

60 minutos aproximadamente.

Desarrollo:

Se invitará a los niños a recorrer de nuevo la comunidad con la finalidad de encontrar objetos cuya capacidad o volumen sea factible de estimar; calcularán el agua que cabe en la poza de los árboles, con forma cúbica; de igual manera se hará con pilas de cemento que hay en algunas viviendas, en forma de prisma cuadrangular, rectangular y circular. Se visitará el establo que está cerca de la comunidad para calcular el volumen de un silo en forma de cono; se irá al jardín de niños para obtener el volumen de la alberca. Así mismo, los niños ayudarán en la solución de problemas relacionados con la construcción, al calcular la cantidad necesaria de cemento para hacer un piso, una loza de los baños de la escuela o de alguna vivienda que esté en construcción en la comunidad. También calcularán la cantidad de sal o royal que cabe en un bote de forma cilíndrica, la cantidad de leche que le cabe a una caja con las medidas de 20 cm. X 12 cm. X 32 cm., etc.

Evaluación:

Al realizar esta actividad, el maestro podrá cerciorarse si los alumnos tienen interés, disponibilidad para realizar el recorrido por la comunidad. Si los conocimientos que está construyendo en la escuela los aplica en la realidad que vive; por ejemplo: al calcular el volumen de pilas de cemento que hay en algunas viviendas, así como de productos que utiliza en su hogar. Si son capaces de redactar problemas relacionados con la comunidad en donde tengan que obtener volumen.

15. ¿Cómo le hago?**Propósito:**

Capacidad de inventar problemas de cálculo de volumen, utilizar las fórmulas correspondientes.

Material:

Lápiz, cuaderno, regla, colores.

Tiempo:

2 horas aproximadamente.

Desarrollo:

Se sugiere a los alumnos que se integren en equipo para que inventen algunos problemas de obtención de volumen; luego, cada uno de ellos dictará el problema a los demás niños para que lo resuelvan; el equipo que inventó el problema, será el encargado de revisar si sus compañeros lo resolvieron correctamente. En forma grupal revisarán los problemas dictados por los equipos; ya en forma individual, solucionarán problemas que ellos mismos planteen guiados por el maestro. (Ver anexo 12).

Evaluación:

Se valorará el trabajo en equipo, el respeto, la responsabilidad, el interés, el intercambio de opiniones; así como la manera de llevar a cabo una clase de acuerdo a lo que ellos preparen conjuntamente con los demás compañeros. Entre todos encontrarán y corregirán errores de una manera cordial, respetuosa, con intercambio de opiniones.

16. Problemas y más problemas

Propósito:

Calcular volúmenes, utilizar el procedimiento convencional (las fórmulas).

Material:

Lápiz, cuaderno, caja sorpresa, tiras de papel de 3 cm. por 10 cm. con problemas escritos, gis, pizarrón.

Tiempo:

45 minutos.

Desarrollo:

Se preguntará a los niños si quieren participar en un juego sorpresa; se presenta una caja de zapatos forrada completamente, sólo se deja un espacio para que penetre la mano del niño; adentro de la caja han sido colocadas tarjetas con problemas de cálculo de volumen, los cuales serán sacados por cada niño quien lo dictará a sus compañeros, hecho esto, procederá a resolverlo él mismo en el pizarrón y al término verificarán entre todos el resultado con el fin de corregir los errores que se presenten en la resolución además de facilitar la comprensión de los mismos a sus compañeros. Estos son algunos ejemplos de problemas a resolver:

- 1.- ¿Cuál será el volumen de un prisma cuadrangular que mide 12 cm. de base y 8 cm. de altura?
- 2.- ¿Cuánta leche tendré que poner en un recipiente que mide 12 cm. X 6 cm. X 24 cm.?. (Ver anexo 13).

Evaluación:

Con esta última actividad se podrán estimar los resultados

obtenidos durante el proceso seguido en cada una de las estrategias presentadas. Se dará una valoración a la capacidad de los alumnos para que con los conocimientos construidos a lo largo de estos trabajos, sean capaces de obtener volumen de prismas y pirámides de una manera convencional, hacer uso de procedimientos convencionales para obtenerlo.

CONCLUSIONES

Corresponde a este apartado dar a conocer los resultados obtenidos al llevar a cabo cada una de las actividades o estrategias didácticas que fueron creadas para que los alumnos de sexto grado de la Escuela Primaria "Lázaro Cárdenas", llegaran a la comprensión de la obtención de volumen de diferentes prismas y pirámides. Dichas estrategias se elaboraron con base en una estructura tanto teórica como metodológica; de igual manera se tomó muy en cuenta el desarrollo cognitivo y contexto social de los educandos.

Cada estrategia fue aplicada de acuerdo al avance inicial que presentó cada individuo, se respetó el proceso y la forma de realizar su trabajo.

En lo general, se puede decir que se obtuvieron resultados muy favorables, donde se pudo constatar que entre más actividades se propongan y que vayan de acuerdo a la realidad que el niño vive; así como tomar en cuenta los intereses lúdicos, permitirá que los alumnos se apropien de una manera fácil, rápida y sencilla de los conocimientos.

En el transcurso de la elaboración de este trabajo, se pudo observar que existen algunos limitantes que influyen en el proceso enseñanza-aprendizaje; tales como el factor tiempo, la saturación de contenidos, aunque esto no sólo en la asignatura de Matemáticas; las visitas de supervisores, las pruebas de muestreo, carrera magisterial, entre otras. Pero cabe mencionar

que el maestro representa un papel muy importante en dicho proceso: la disposición, responsabilidad y creatividad para realizar el trabajo docente es básico para llevar a cabo de una manera satisfactoria el proceso enseñanza-aprendizaje.

Así mismo, se observó que el trabajo en equipo, la interacción de cada alumno con los demás compañeros, el intercambio de opiniones e ideas, ayuda a enriquecer el trabajo que se realiza; de igual manera, el niño adquiere confianza y fortalece su autoestima.

El uso de material concreto, desechos que el niño utiliza en sus actividades lúdicas fuera del salón de clase, así como la construcción de objetos y maquetas fue un gran apoyo, ya que permitió que el alumno llegara a apropiarse fácilmente de los conocimientos relacionados con la obtención de volumen de diferentes prismas y pirámides. Sin embargo, estas estrategias no pretenden dar solución a la problemática que se pudiera presentar a nivel nacional, regional o municipal; pero sí pueden ser de gran ayuda en solucionar la problemática de la obtención de volumen en los grupos de sexto grado con características semejantes a las del grupo ya mencionado.

La finalidad de la presente propuesta, es pues, la de brindar un apoyo más al trabajo cotidiano de los maestros, concretamente en la asignatura de Matemáticas, ya que en el quehacer docente continuamente se presentan situaciones problemáticas aparentemente difíciles de dar solución; pero con entusiasmo, dedicación y responsabilidad por parte del educador, se lograrán resultados relevantes y satisfactorios.

Así mismo, se da libertad para que el maestro que guste hacer uso de la presente alternativa didáctica, amplíe dichas actividades, o las ajuste a su contexto si lo considera necesario.

BIBLIOGRAFIA

ALEKSANDROV, A. D. Folmogorov, A. N. "Visión general de la Matemática". Antología: La Matemática en la Escuela I. S.E.P. U.P.N. Primera edición, México 1988, 371 pág.

A.P.M.E.P. Traducido por Alicia Avila. "La Geometría en la enseñanza elemental". Antología Básica: Construcción del conocimiento Matemático en la escuela. S.E.P. U.P.N. Plan 1994. México 1996 (Impresión), 151 pág.

ARAGON, Misael. Et. al. Diccionario de Matemáticas de Educación Básica. Editorial Patria, Primera Edición, México 1979 95 pág.

BONET Sánchez, Antonio. Gran Enciclopedia Educativa. Programa Educativo Visual. Colombia 1991, 1217 pág.

DELVAL, Juan. "Aprendizaje y Desarrollo". Antología: Teorías del Aprendizaje. S.E.P. U.P.N. Tercera reimpresión, México 1990, 450 pág.

Diccionario Enciclopédico Ilustrado. Editorial Océano. Edición 1993, Colombia, 792 pág.

Gaceta de Solidaridad, Reforma Educativa. Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica. Reforma Educativa. México, 7 pág.

LIUBLINSKAIA A. A. "Desarrollo psíquico del niño". Antología: Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. S.E.P. U.P.N. Segunda Edición, México 1990 366 pág.

OLMEDO, Javier. "La evaluación educativa". Antología: Evaluación en la práctica docente. S.E.P. U.P.N. Tercera Reimpresión, México 1993, 335 pág.

PANSZA, Margarita. "Los medios de enseñanza-aprendizaje". Antología: Medios para la enseñanza. S.E.P. U.P.N. Primera Edición, México 1986, 321 pág.

Perfiles de desempeño para preescolar, primaria y secundaria.
CONALTE, Modernización Educativa. México 1989-1994, 104
pág.

PIAGET, Jean y Bärbel Inhelder. Psicología del niño. Ediciones
Morata, Décima edición, Madrid 1981, 172 pág.

REMEDI, Vicente E. "Construcción de la estructura
metodológica". Antología: Planificación de las
Actividades Docentes. S.E.P. U.P.N. Primera Edición,
México 1986 286 pág.

S.E.P. Acuerdo Número 200; Normas de evaluación del
aprendizaje. México, agosto de 1994.

S.E.P. Antología complementaria: Construcción del conocimiento
Matemático en la escuela. U.P.N. Plan 1994, Primera
Edición, México 1995, 158 pág.

S.E.P. Artículo Tercero Constitucional y Ley General de
Educación. Primera Edición, México, agosto de 1993 94
pág.

S.E.P. Fichero de actividades didácticas de Matemáticas, 6o.
grado. México 1995, 82 pág.

S.E.P. Matemáticas 6o. grado. México 1994, 207 pág.

S.E.P. Libro para el maestro. Sexto grado. Primera Edición,
México 1982, 345 pág.

S.E.P. Plan y programas de estudio, Educación Básica Primaria.
México 1993, 164 pág.

S.E.P. Programa de Desarrollo Educativo, 1995-2000. México, 6
pág.

A N E X O S

ANEXO 1

Se sugiere registro de evaluación:

NOMBRE DEL ALUMNO	ESTRATEGIAS																OBSERVACIONES	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		

VALORACION

NIVEL A. Llegó a la convencionalidad y lo aplica.

NIVEL B. Es convencional.

NIVEL C. No utiliza la convencionalidad.

NIVEL D. Resuelve mecánicamente.

NIVEL E. No registra.

ANEXO 2

"DESCRIPCION"

Hoy lunes, salimos del salón para ver los adornos que pusimos en las casas de nosotros y cuando íbamos saliendo Gerardo se trompezó con una cajita de sonris que tenía la forma de un hexágono de esas nuevas que hay y también pasamos por las alcantarillas que tienen 8 lados como los octágonos. Cuando llegamos a la plaza estaban pedados los freños y estaban sembrados como un triángulo y en la plaza estaba la pila que tenía la forma de un dado como un cubo cuando dimos la vuelta a la Loma y llegamos al salón ya nos pusimos a trabajar y nos divertimos mucho.

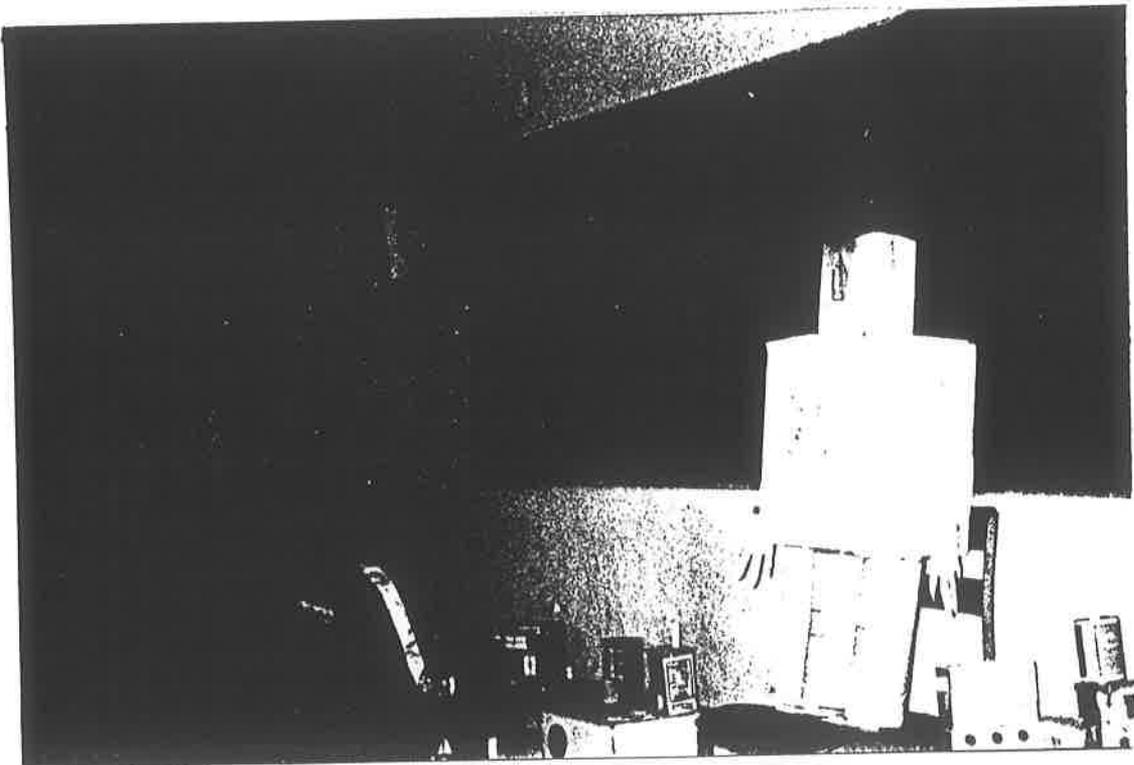
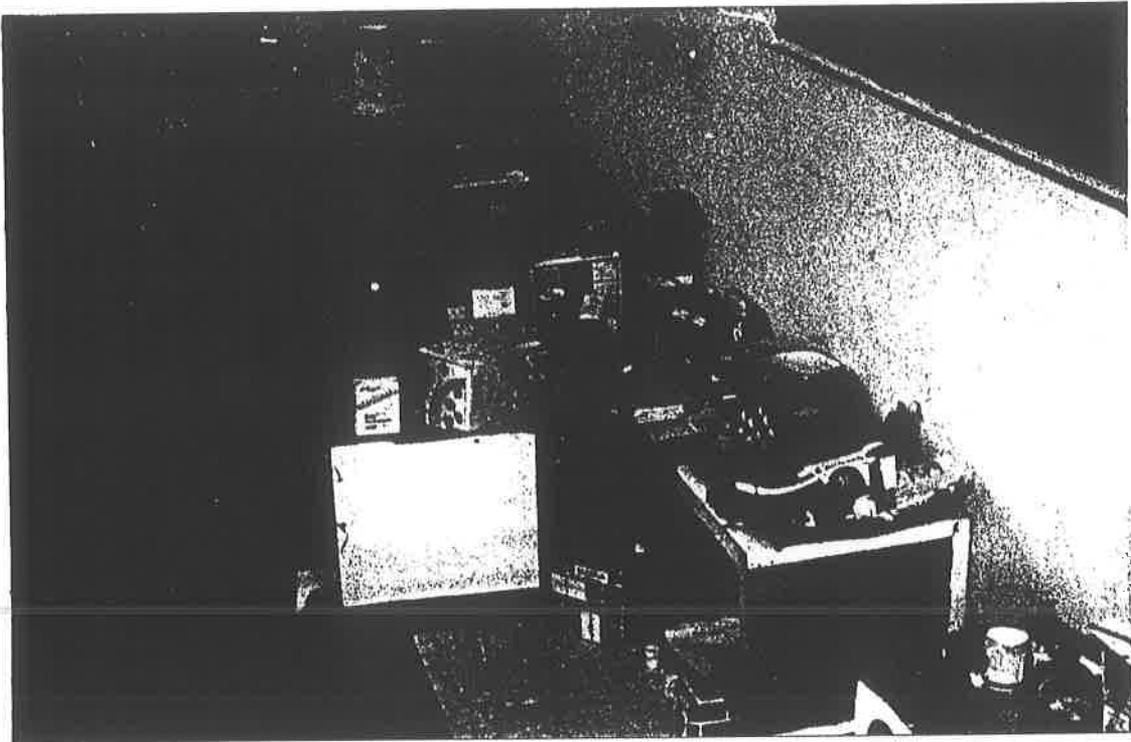
Cesar Garcia Oyarantia

6^o A

ANEXO 3

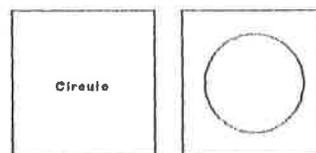
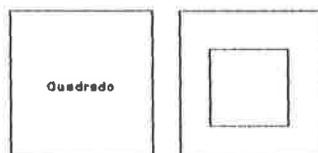
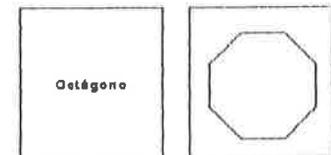
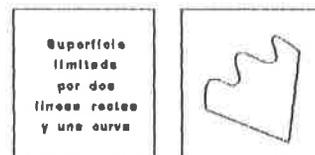
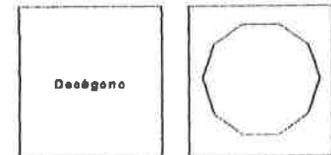
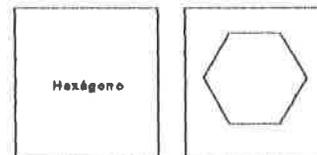
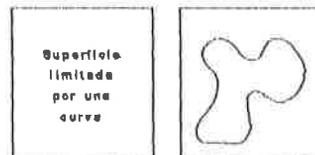
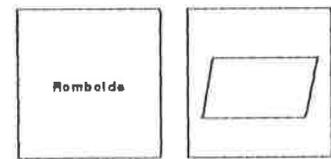
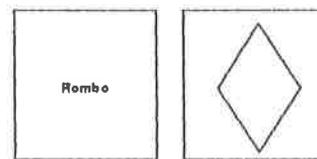
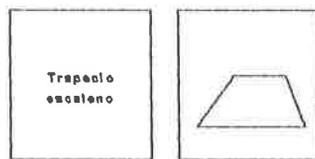
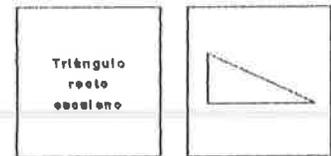
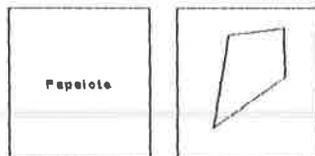
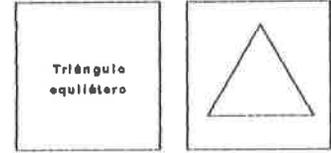
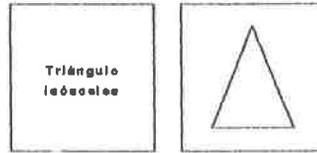
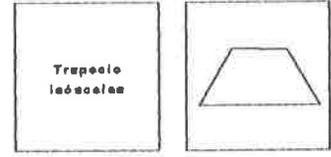
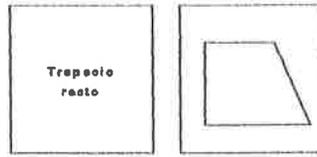
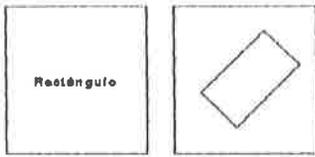


ANEXO 4



ANEXO 5

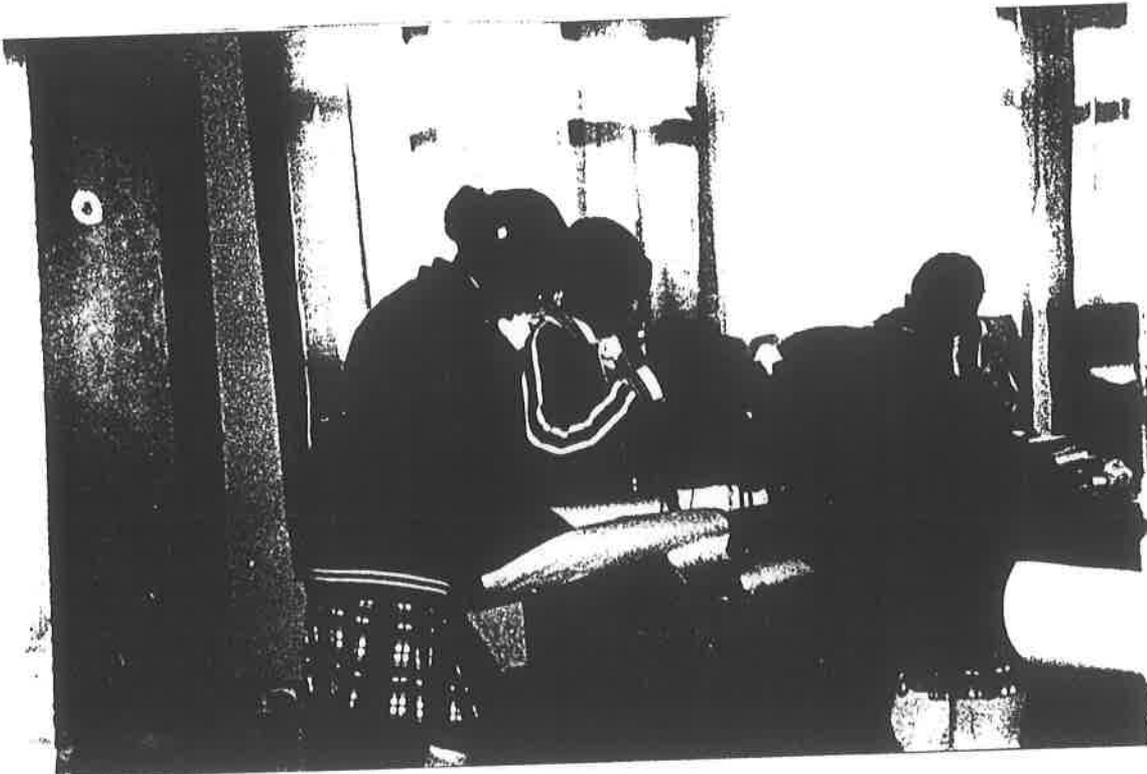
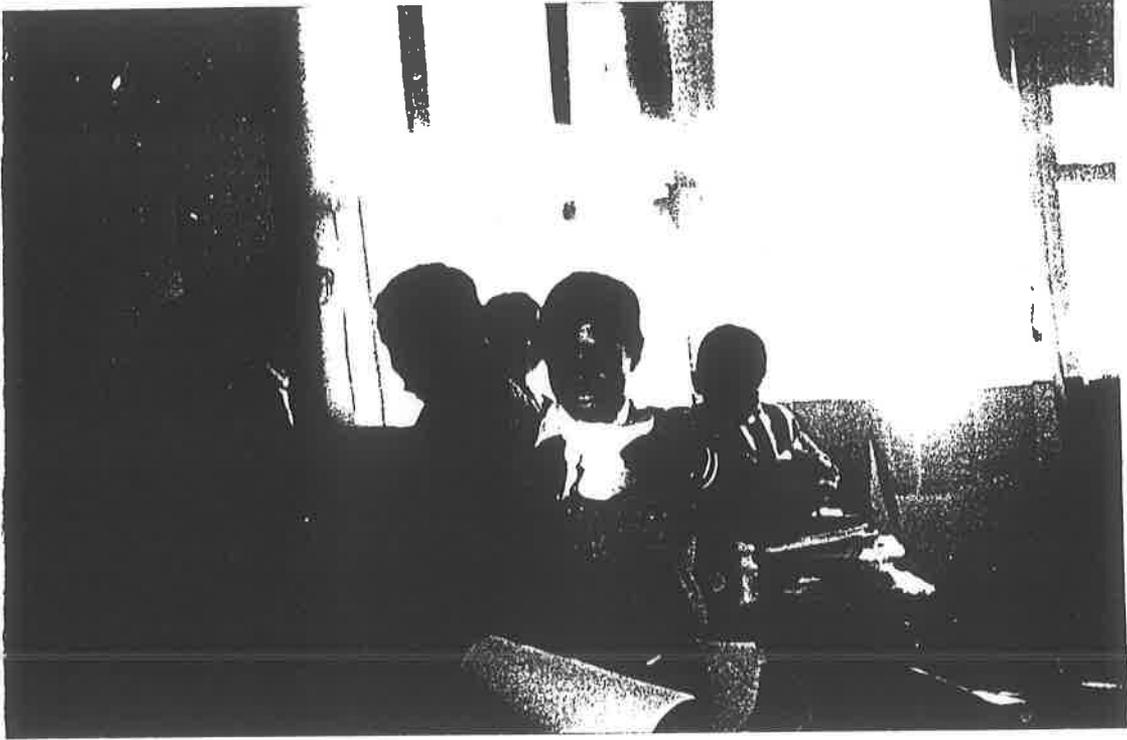
LOTERIA GEOMETRICA



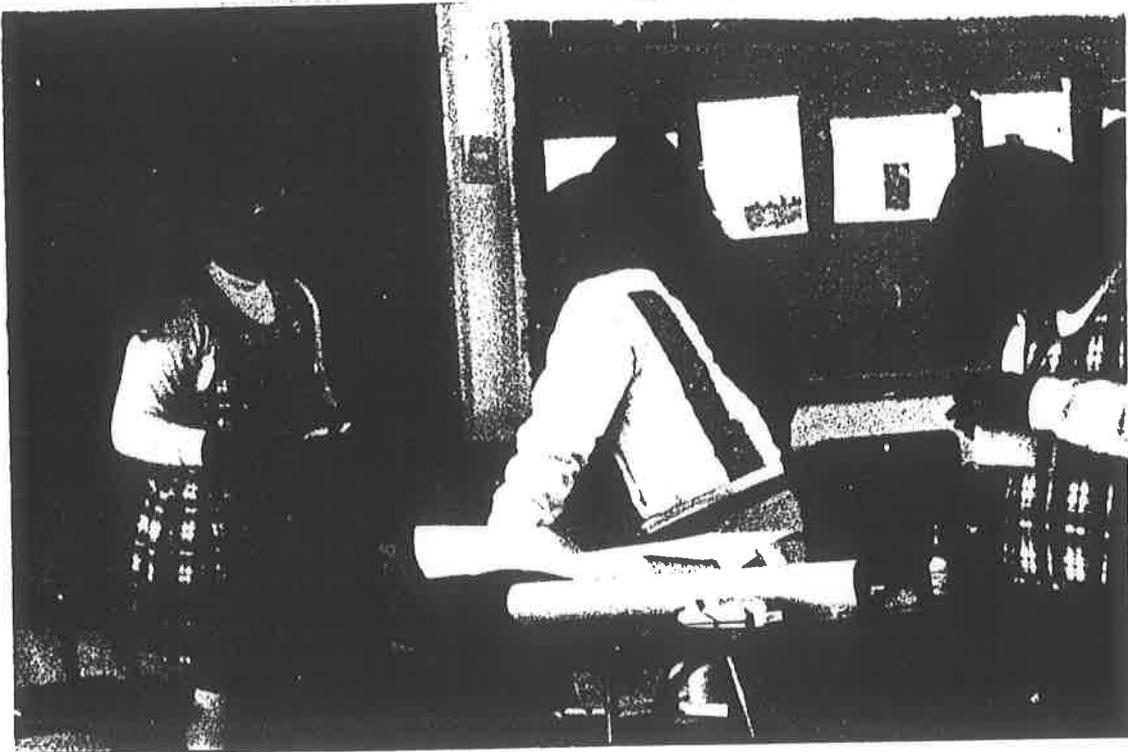
ANEXO 6



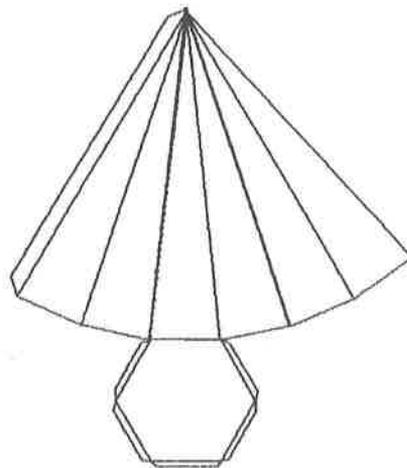
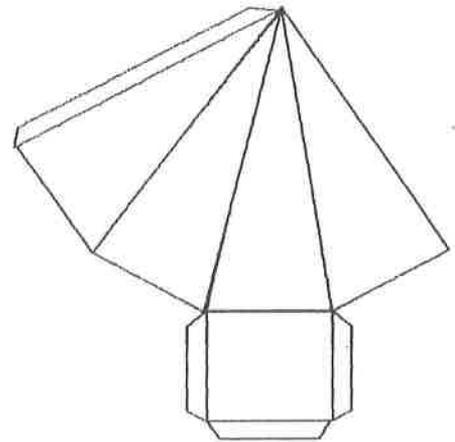
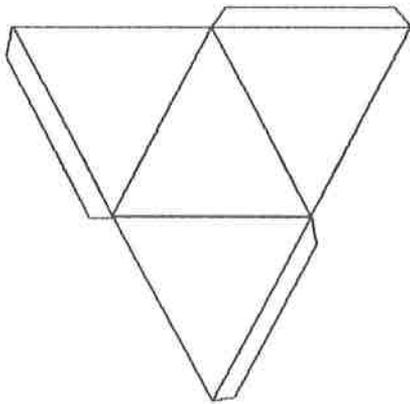
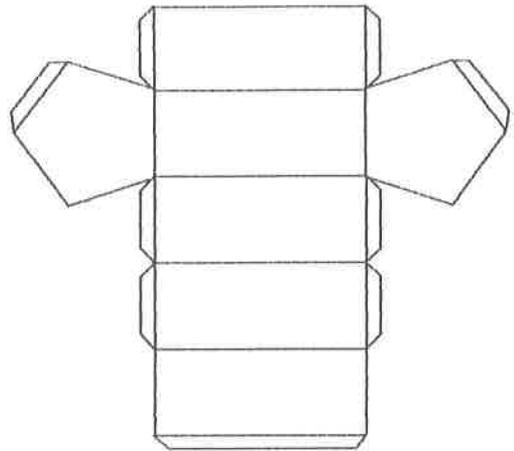
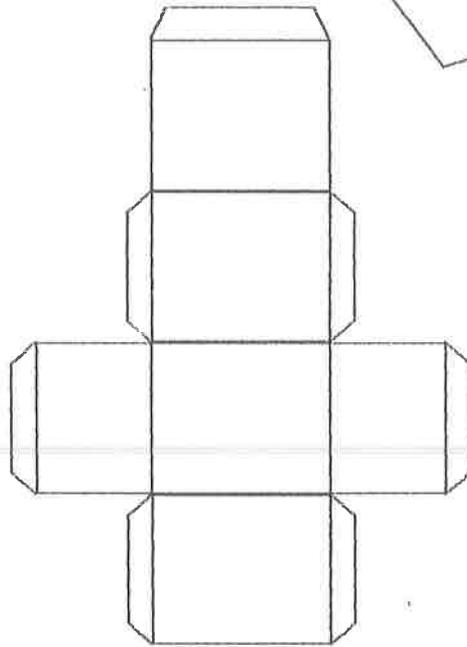
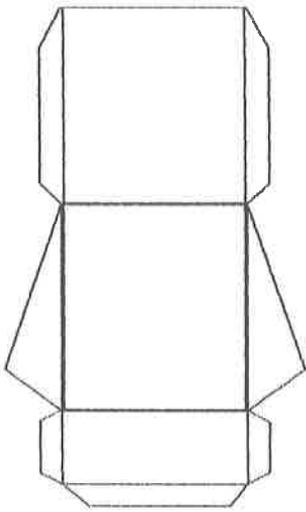
ANEXO 7



ANEXO 8



ANEXO 9



ANEXO 10

Su base es octagonal
y se une en un punto
llamado vértice.

¿Quién soy?

tengo cuatro
lados iguales
y no soy
cuadrado
¿quien soy?

Sus bases son cuadrangulares
y tiene cuatro caras rectangulares
¿Quién soy

Yo soy de dos bases
circulares parece un bote
¿Sabes cómo es mi verda-
dero nombre?

Sus bases son octagonales
y tiene ocho caras rectangulares
¿Quién soy?

Mi vase es circular, mi adfu-
ra se une en un puntito
que se llama vértice.

¿Puedes adivinar como me llamo
yo?

ANEXO 11

**Prisma
octagonal**

Cubo

**Pirámide
triangular**

Cilindro

Cono

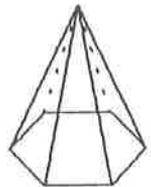
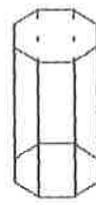
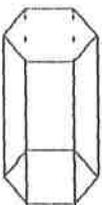
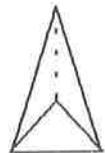
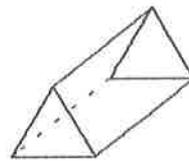
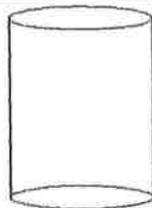
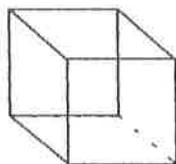
**Pirámide
cuadrangular**

**Prisma
triangular**

**Prisma
cuadrangular**

**Pirámide
hexagonal**

**Prisma
hexagonal**



Un tinaco de base rectangular mide 80 cm de largo, 90 cm de ancho y 1.8 m de alto. ¿Cuántos litros puede contener?

R=

primero saque lo que mide de ancho 90×80 al rectangulo y despues multiplique que la altura para saber cuanto le cabia al tinaco y le cupo

$$\begin{array}{r} 720 \\ \hline 7200 \end{array} \quad 12960 \text{ cm}^3$$

$$\begin{array}{r} 1.8 \\ \hline 57600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12960 \\ \hline 12960.0 \text{ cm}^3 \end{array}$$

¿Cuántos litros de agua le caben a un cubo que mide 2 metros de alto?

voy a multiplicar lo largo y ancho y despues lo que mide de alto o sea

$$2 \times 2 = 4$$

$$4 \times 2 = 8 \text{ metros}^3$$

le caben 8 metros³ de agua.

ANEXO 13

1.- Un depósito en forma de prisma pentagonal tiene las siguientes medidas: 60 cm de lado del pentágono, 41 cm de apotema y 2 m de alto. ¿Cuántos litros de agua le caben? Explica a tus compañeros el procedimiento.

Primero voy a obtener el área del pentágono para después multiplicar por la altura del prisma.

5 porque son cinco lados

$\times 60$ lo que mide cada lado

$\frac{300}{100} \overline{) 300}$ Lo divido porque el pentágono es de 5 triángulos.

$\frac{150}{3} \overline{) 150}$ Ahora sí lo multiplico por la altura y ya.

¿Cuánto le cabrá a un recipiente en forma de prisma triangular que mide: 75 cm de lado del triángulo, 80 cm de altura del triángulo y 1.5 m de altura del prisma? Explica el procedimiento que hiciste para obtener el resultado.

Se saca el área del triángulo y lo multiplico por lo alto.

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times 80 \\ \hline 6000 \end{array} \quad \frac{3000}{0000} \overline{) 6000} \quad \frac{2000}{3000} \overline{) 2000} \quad R = 4500 \text{ cm}^3$$

Cuál es el volumen de un cilindro, cuya área de su base es igual a 11304 cm² y su altura 75 cm?

Explica la forma en que obtengas el resultado.

El niño pregunta el valor de π a sus compañeros. Un niño le dice que vuelva a leer el problema, y hace una expresión ¡Está regalado!

$$\begin{array}{r} 11304 \\ \times 75 \\ \hline 56520 \\ 79128 \\ \hline 847800 \text{ cm}^3 \end{array}$$