



Secretaría de Educación Pública  
Universidad Pedagógica Nacional  
Unidad 011

SEP

*Formación de conceptos de geometría y medición  
en los alumnos de sexto grado de primaria,  
propiciando actividades significativas*

*María del Pilar García Jiménez*

Propuesta pedagógica presentada  
para obtener el título de Licenciada  
en Educación Primaria

7709

*Aguascalientes, Ags., julio de 1997.*



Instituto de Educación  
de Aguascalientes

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION



UNIDAD 011

Aguascalientes, Ags., 29 de julio de 1997.

C. PROFRA. MARIA DEL PILAR GARCIA JIMENEZ  
P r e s e n t e

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad, y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado:

Formación de conceptos de geometría y medición en los alumnos de sexto grado de primaria, propiciando actividades significativas.

Opción Propuesta Pedagógica a propuesta del asesor C. Profr.(a)

Mtra. Josefina Mercado Haro

manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

A t e n t a m e n t e

"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

  
Prof. Héctor Najera Gómez  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
INSTITUTO DE EDUCACION  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD 011

HNG/mchc

## INDICE

<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>I. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO.</b> .....	<b>4</b>
<b>A- SELECCION DEL PROBLEMA</b> .....	<b>4</b>
<b>B- CARACTERIZACION DEL PROBLEMA</b> .....	<b>8</b>
<b>C- DELIMITACION DEL PROBLEMA.</b> .....	<b>13</b>
<b>II. JUSTIFICACION</b> .....	<b>16</b>
<b>A- INTERES</b> .....	<b>16</b>
<b>B- ANTECEDENTES</b> .....	<b>17</b>
<b>III. OBJETIVOS</b> .....	<b>21</b>
<b>IV. REFERENCIAS TEÓRICO-CONTEXTUALES</b> .....	<b>22</b>
<b>A- REFERENCIAS TEÓRICAS.</b> .....	<b>22</b>
<b>1. Desarrollo intelectual del niño escolar según la psicogenética.</b> .....	<b>22</b>
<b>2. Aprendizaje desde una perspectiva piagetiana.</b> . . . .	<b>24</b>
<b>3. Los alumnos de sexto grado. Características generales.</b> .....	<b>25</b>
<b>4. Pedagogía de las matemáticas. Enfoque constructivista.</b> .....	<b>27</b>
<b>5. Conceptos generales de geometría y medición</b> . . . .	<b>30</b>
<b>6. La geometría en la escuela elemental.</b> .....	<b>33</b>

7. Cómo propiciar la resolución de problemas de geometría .....	33
<b>B- MARCO CONTEXTUAL .....</b>	<b>36</b>
1. Comunidad. Aspecto económico, social y cultural que afecta el problema .....	36
2. Comunidad escolar .....	38
3. Contexto áulico .....	39
<b>V. ESTRATEGIA METODOLÓGICO-DIDÁCTICA. ....</b>	<b>42</b>
<b>A- ELEMENTOS INTERVINIENTES .....</b>	<b>42</b>
1. Rol del maestro. ....	42
2. Rol del alumno. ....	44
<b>B- ACTIVIDADES. ....</b>	<b>46</b>
<b>C- EVALUACIÓN .....</b>	<b>68</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>71</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXOS. ....</b>	<b>76</b>
<b>APÉNDICE .....</b>	<b>77</b>

## INTRODUCCIÓN

En un intento serio por contribuir a mejorar los procedimientos referentes al proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría y la medición en el sexto grado de primaria, fue realizada esta propuesta pedagógica.

Tomando como punto de partida que el mundo que rodea al niño es tridimensional, de colores, formas, tamaños y texturas, es que pretendo relacionar esa realidad con un aprendizaje significativo que ayude a los alumnos a redescubrir y a utilizar la geometría elaborando sus propias deducciones y creando sus propias fórmulas de manera que lo lleven a precisar verdaderos conocimientos, además de que éstos le sirvan para resolver problemas reales en su vida cotidiana.

En la primera parte, hago referencia a la selección del problema mencionando experiencias y observaciones empíricas de mi práctica docente, relacionando al grupo, la comunidad, tanto social como escolar; las incidencias curriculares e institucionales, así como las limitaciones y alcances.

En la justificación argumento la razón que me impulsó a realizar este trabajo, enfocando mi atención hacia una metodología realista, así también cito los resultados de algunas investigaciones realizados por Alicia Avila Storer y Luis Radford, entre otras aportaciones no menos valiosas encontradas en los libros para el maestro de sexto grado, y una propuesta para el aprendizaje de las matemáticas para grupos integrados de Margarita Gómez Palacio.

En el apartado correspondiente a los objetivos, hago mención de los propósitos que deseo alcanzar sin soslayar la realidad social en la que pretendo llevar a cabo este trabajo.

Las referencias teóricas constituyen el apoyo científico, donde los aportes relacionados con las características del preadolescente, la teoría psicogenética, la pedagogía operatoria y la didáctica de la geometría relacionada con la medición, respaldan la propuesta.

En el marco contextual hago referencia a los aspectos de la comunidad escolar y socio-cultural, que es donde mi trabajo se desarrolla y por lo tanto, es la que tengo que enfrentar para llevar a cabo mis acciones.

Para cristalizar los propósitos enunciados en la estrategia metodológico-didáctica, trato de conjugar la realidad, el conocimiento y los recursos expuestos; mencionando básicamente acciones, actividades, recursos, medios y evaluaciones congruentes con los capítulos anteriores, pero a la vez tratando de que se complementen dichas actividades a los contenidos del programa de sexto grado de primaria.

Vale la pena aclarar que en las actividades propuestas no pretendo abarcar todo el programa de geometría y medición de sexto grado, ni mucho menos sustituirlo, sencillamente presento alternativas que apoyan de alguna manera los enfoques del programa oficial, así como mis puntos de vista para lo cual trato de correlacionar Bloques, Ejes, Propósitos, y Contenidos del programa de sexto grado de primaria.

La evaluación la tomo en cuenta como parte de un proceso

didáctico que es imprescindible en la práctica educativa.

Presento las conclusiones a que llegué en donde plasmo las impresiones que cada parte del trabajo me dejó.

Al final incluyo la bibliografía en espera de que sea de utilidad para aquellos interesados en profundizar sobre algún punto en particular. Además incluyo los anexos donde se amplía la información con respecto a las dos primeras estrategias. En el apéndice, adjunto algunas fotos, muestra de las actividades llevadas a la práctica con los alumnos.

Espero que esta propuesta pueda servir, además de mis alumnos y a mí misma, a otras personas interesadas en el tema; al mismo tiempo que pueda ser enriquecida.

**María del Pilar García Jiménez**

## I. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

### A- SELECCIÓN DEL PROBLEMA

Para abordar el tema referente a la enseñanza-aprendizaje de los problemas de geometría y medición, he de remitirme a las experiencias que como docente he tenido en mi práctica sobre todo en el campo de las matemáticas.

Para tratar de situarme, empezaré por conjuntar una serie de factores que intervienen en relación con la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y que me llevaron a centrar la atención en un tema específico.

Históricamente, las matemáticas son fruto de la actividad humana y su evolución. El proceso de construcción de las mismas está basada en abstracciones que se forman a partir de la necesidad de resolver problemas concretos de la vida cotidiana.

Con toda razón los niños, en la construcción de los conocimientos matemáticos también parten de experiencias concretas, y conforme van avanzando en edad van haciendo más abstracciones; más no por eso se puede dejar todo a la imaginación.

En el presente año, estoy al frente de un grupo de sexto grado de primaria en la escuela Lic. Joaquín Cruz Ramírez en la ciudad de Aguascalientes.

A lo largo de mi experiencia he observado que los niños de segundo y tercer ciclo de educación primaria, muestran cierta pre-

disposición negativa a las actividades correspondientes a resolver problemas matemáticos, fracciones, cálculo de medidas, etc., sin embargo, cuando la actividad está encaminada al trazo y medición de ángulos, perímetros o áreas, sobre todo aplicada a objetos reales, su actitud cambia; no se diga cuando trazan figuras geométricas, construyen cuerpos geométricos y juegan con ellos. La actividad se vuelve placentera y hasta se esmeran en hacerlo lo mejor posible.

El interés perdura mientras se mantienen activos con sus creaciones; pero, cuando se trata de que resuelvan problemas, donde tienen que aplicar las fórmulas, los mismos alumnos evaden el trabajo -en su mayoría- y sólo unos cuantos llegan a obtener soluciones satisfactorias.

Al tratar la medición de volúmenes en grupos de quinto o sexto grado, se espera que los alumnos recuerden sus nociones acerca de áreas, perímetros o ángulos y que si han de resolver algún problema relacionado con el contenido, sólo hay que hacer recordar a los niños lo aprendido con anterioridad, pero prácticamente hay que empezar desde muy atrás ya que sus nociones son vagas o no se acuerdan de lo tratado; en ocasiones hasta muestran confusión respecto al tema.

Todo esto me hace pensar que, de algún modo, los niños pierden el interés por diversas causas y, una de ellas es porque no tienen muy precisos los conocimientos anteriores.

Por otro lado, los alumnos están habituados a que sea el maestro quien les facilite las fórmulas, las repitan, y trabajen todos muy calladitos.

En cuanto a las evaluaciones requeridas por la parte oficial, no son congruentes al proceso de enseñanza, ya que se ciñen a reactivos meramente tradicionalistas, sin tomar en cuenta el proceso, ni las tendencias en los nuevos programas.

En donde he visto que los niños participan con gusto es cuando les he organizado concursos, ya sea por equipos o individuales; así veo que se esfuerzan, se apoyan y ayudan, y estas situaciones son las que me permiten valorar su aprendizaje.

Otra de las cosas que obstruye el aprendizaje de los niños, es que los padres de familia están en la creencia de que el aprendizaje debe ser repetitivo y, en el caso de la geometría, aprendiéndose las fórmulas de memoria o escribiéndolas mecánicamente en su cuaderno. Así que cuando se propicia una investigación o se trata de que los alumnos trabajen en equipo para que obtengan sus conclusiones, los padres de familia creen que sus hijos pierden el tiempo.

También pareciera que para las autoridades de la escuela se da la impresión de no estar haciendo las cosas muy en serio cuando los alumnos trabajan fuera del salón y en equipos. Todavía se piensa que los grupos trabajadores son los que están sentados, en orden y aparentemente trabajando, sobre todo si es un grupo de sexto grado y que se supone es ejemplo de los demás compañeros de grados inferiores.

Así que, tratar de llevar a cabo acciones dinámicas entre los alumnos, es visto como desorden y falta de disciplina, generalmente, por los padres y autoridades escolares en la mayoría de los

casos. Estas percepciones no son congruentes con el enfoque actual de la educación, donde se tiende hacia la socialización de los conocimientos y, por otro lado, se coarta la iniciativa del maestro. De ahí que, si se siguen al pie de la letra las condiciones de la enseñanza tradicional, es muy probable que se repita el problema mencionado anteriormente: donde se observa cierta predisposición por parte de los alumnos al tratamiento de las asignaturas, en especial, la de matemáticas, por lo que las nociones y conocimientos logrados son muy vagos o los olvidan fácilmente.

Parece que estamos en un círculo vicioso donde los modelos de obediencia son los que prevalecen pasando por alto a los niños, sus inquietudes, sus deseos, sus expectativas y sus características; como si los adultos fuéramos los poseedores de la verdad.

Es necesario romper ese círculo vicioso, por lo cual me atrevo a cuestionar algunas prácticas tradicionalistas que giran en función del adulto, y que ni siquiera son recomendados en los programas vigentes; ya que, el enfoque actual en educación sugiere la construcción de los conocimientos matemáticos, partiendo de experiencias concretas; como el diálogo, y la confrontación de puntos de vista; reforzando tal proceso por la interacción con los compañeros y el maestro y partiendo de situaciones interesantes para los niños.

Es por eso que llama mi atención el abordar “La formación de conceptos de geometría y medición en los alumnos de sexto grado de primaria, propiciando actividades significativas”.

El cálculo de prismas y cilindros abarcan los ejes de geome-

tría y medición ya que están relacionados y, considerando que dichos temas son de sumo interés para los niños, podrían servir como punto de partida para practicar no sólo la medición, sino que sería una fuente rica de situaciones y punto de enlace con otros ejes y conceptos matemáticos como son los números, sus operaciones, predicción, etc. sólo por mencionar algunos.

Por lo anteriormente mencionado, me atrevo a exponer mis observaciones al respecto y tratar de buscar una alternativa partiendo de la idea de favorecer la participación de los niños con acciones más directas, sobre problemas reales y mediante el manejo de objetos físicos al alcance de su mano, para que obtengan sus propias verdades, no las dadas por los adultos.

## **B- CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA**

Anteriormente había mencionado que el grupo con el que trabajo actualmente es sexto grado de primaria. El problema se ubica en la asignatura de matemáticas.

El estudio de la matemática es primordial dentro del programa de primaria y no por el simple hecho de estar en éste, sino porque se encuentra estrechamente vinculada con la vida diaria y tiene relación con los problemas a los que nos enfrentamos comúnmente desde niños hasta adultos, como: los juegos, la organización, la administración, el reparto, la medición y el cálculo entre otros; hasta afirmar que, prácticamente la matemática es inseparable del pensamiento humano.

De aquí que es sumamente valioso para el docente, conocer las características del discente; entre otras su grado de desarrollo para así planificar y propiciar el aprendizaje escolar. Resulta importante y delicado conocer y relacionar los contenidos escolares con la etapa en que se encuentran los alumnos.

En páginas que preceden a éstas, mencionaba que los niños parten de experiencias concretas para resolver sus problemas, y que conforme van creciendo van haciendo más abstracciones, aunque existen diferencias individuales. Por lo que creo conveniente facilitar el acceso de los niños para que formen sus conocimientos a partir de situaciones o de objetos con significado para ellos.

Es necesario mencionar que los problemas en la enseñanza tradicional en la asignatura de matemáticas, en primaria están hechos con base en lo que los adultos creemos que los niños necesitan aprender, quizá por que nos vemos rodeados de situaciones problemáticas y deseamos prevenirlos, pero como sea, los adultos nos enfrentamos a situaciones reales, de ninguna manera intentamos resolver problemas que no nos atañen o que están fuera de nuestro alcance: entonces ¿por qué queremos plantearles problemas a los niños que nada tienen que ver con sus intereses o con el contexto que les rodea? y que además, no sólo les planteamos problemas, sino hasta “explicamos” nuestro procedimiento, o cómo deben resolverlos. Cuando sucede así, los alumnos olvidan lo explicado, y acaban perdiendo el interés. Cabe aclarar que los ejes dentro del programa de matemáticas, son los que guían los contenidos de aprendizaje y por lo tanto, he de referirme a algunos

de ellos en particular, por considerarlos de trascendencia, debido a su importancia en el tratamiento de la enseñanza de la matemática en los niños de primaria.

Con relación a los contenidos de aprendizaje propuestos en el Eje de Medición, forman parte de nuestra actividad cotidiana y sin premeditarlo, ni darnos cuenta, nos encontramos inmersos en tal acción. En el comercio, en nuestra vida, aún nuestro propio cuerpo es motivo del empleo de las medidas; ya no se diga en los juegos donde los niños miden con sus pies manos o cualquier medida arbitraria que se les venga en mente.

Hago énfasis en lo que se refiere al proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula; en este aspecto, se produce el patrón equivocado en el que a los alumnos les decimos cómo “hacerle” para resolver problemas, sin darnos cuenta que ellos dentro de sus juegos van planteándose situaciones que los llevan a resoluciones más concretas; que las que se nos ocurren a los maestros.

Algo que a los alumnos les llama mucho la atención es el trazo de figuras geométricas; cuando lo hacen, sin proponérselo, se encuentran midiendo. En esta actividad se emplean tanto conocimientos de medición como de geometría, relacionando los dos ejes mencionados; y si se provoca que los alumnos armen patrones de prismas, cilindros, cubos, pirámides, etc., aplicados a juegos o juguetes; los niños se verán realmente inmersos en la actividad, a la vez que relacionan, tanto los conocimientos acerca del sistema métrico decimal, como el cálculo de áreas y volúmenes con los números y sus operaciones, etc.

Al abordar la medición relacionándola con la geometría, los niños se involucran de tal forma, al trazar, dibujar, medir, calcular las figuras o cuerpos geométricos, que al ver sus productos terminados, seguramente se generarán respuestas con significado para ellos; además de encontrar aplicaciones de sus creaciones a objetos concretos y tangibles (Cfr. Gómez, 1983:193). De ésta actividad se puede desprender la necesidad de crear fórmulas inventadas por los mismo niños. Además de que este conocimiento servirá como antecedente, para el cálculo de superficies, medidas de capacidad y de peso.

Cuando los docentes nos dedicamos a explicar y los alumnos a observar en el mejor de los casos, no se genera el conocimiento pleno, en cambio cuando se propicia que los alumnos descubran la realidad a partir de la actividad del sujeto, se genera una actividad mental que los lleva al conocimiento (Cfr. Ginsburg 1977:27). Apoyándonos en la teoría psicogenética éste concepto da la pauta para organizar y planificar mejor el trabajo escolar.

Siguiendo a Kamii (1985), para que una clase de matemáticas sea significativa, hay que buscar el momento preciso en que los alumnos se encuentran interesados, para que ellos sientan la necesidad de razonar. Así el aprendizaje no será aparente, sino que el niño internalizará el conocimiento. Al referirme a los lineamientos mencionados las ideas de los teóricos aquí expuestos se enmarcan en un enfoque constructivista.

Con relación a la geometría y su aprendizaje, muchos conceptos geométricos se aprenden intuitivamente, como al observar

la circunferencia del sol, las flores, las telarañas dando idea de un polígono regular, etc. Por lo cual en muchos casos resulta conveniente iniciar el estudio del tema a partir del conocimiento que ya se tiene y posteriormente profundizar en ellos por medio del razonamiento, que es donde se aplican los procedimientos propios de la matemática.

En cuanto a la medición se refiere, se puede decir que la medición es un proceso mediante el cual asignamos un número a una propiedad física de un objeto; es una actividad que efectuamos con frecuencia en trabajos cotidianos: como el medir la longitud de un listón, la altura de un muro, el peso de un objeto, el tiempo, el área de un terreno, etc. (Cfr. Cedillo, 1982:9-10).

Por lo tanto si la medición así como la geometría son conocimientos de los cuales el ser humano se apropia a través de la experiencia cotidiana, cómo es posible que en la escuela, represente tedio para los alumnos y desvinculación de su realidad, volviéndose una tarea memorística y desinteresada.

Prácticamente el problema puede generarse por varios motivos, los cuales he venido mencionando y que a continuación me atrevo a concretar:

- Un concepto erróneo de lo que significa la actividad para el aprendizaje por parte de la sociedad (padres de familia) quienes asocian aprendizaje con memorización.

- La falta de congruencia con los enfoques constructivistas de parte de las mismas autoridades educativas, quienes están inmersas en trámites burocráticos.

- La insuficiente formación y actualización de los maestros, lo cual evita el tratamiento adecuado a los contenidos del programa.

## C- DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Al referirme al programa, por mi experiencia personal, siento que éste, está lleno de contenidos que no son fáciles de concordar con la realidad de los alumnos; ya que, si bien la mayoría de los maestros tratamos de cumplir con nuestro trabajo, al mismo tiempo nos enfrentamos con diversos problemas que se originan en la realidad socioeconómica y cultural de las familias de los alumnos. No son pocos los casos donde existe desintegración familiar y en algunos donde los niños trabajan, por lo que la labor del docente no se complementa en el hogar; así, el alcance de los propósitos planteados en el programa se tornan algo difíciles de alcanzar en su totalidad.

Parece ser que la Institución sólo se interesa en ver resultados a corto plazo, sin tomar en cuenta enfoques o procesos; y los maestros nos sentimos presionados por cumplir a como de lugar con los contenidos programáticos. Los resultados son los consabidos: alto índice de reprobación (aunque los alumnos sean promovidos, sólo estudian para la prueba); y una preocupante deserción, sobre todo en niveles socioeconómicamente bajos. Lo expresado, se fundamenta en lo que Salvador Camacho (1993), nos dice:

“La educación que se imparte en el Estado no escapa a la estructura desigual de las sociedades local y nacional. Además agrega que:

En Aguascalientes podemos encontrar que los grupos y clases sociales con ingresos más bajos son quienes tienen menos oportunidad de acceder y continuar los niveles del sistema educativo. Ellos son los que más reprueban, los primeros que abandonan la primaria y los que no tendrán acceso a los niveles escolares superiores” (Camacho, 1993:192).

Se puede llegar a la conclusión de que la mayoría de los municipios en Aguascalientes, se encuentra en situaciones “muy críticas” en lo que se refiere a equidad y eficiencia educativas.

No se desconoce que se conjugan una serie de factores que interviene en el aprendizaje; sería utópico tratar de solucionar todos los problemas, pero por lo que al maestro respecta, bien puede contribuir con su conocimiento, voluntad, y deseo de que se rompan por algún lado los malos efectos; por lo menos en las escuelas donde labora.

Para tratar de contrarrestar los malos resultados de una enseñanza tradicionalista, me atrevo a proponer un aprendizaje significativo real y adecuado a los alumnos.

En lo particular, el manejo de los ejes de medición y geometría son un buen punto de partida para combinar, utilizar, relacionar y emplear otras nociones y conocimientos de la matemática.

Por lo expresado me atrevo a centrar mi objeto de estudio en el tratamiento del manejo de actividades encaminadas a lograr que los alumnos de sexto grado interactúen con los materiales de estudio para apropiarse de los contenidos de matemáticas, no sólo de los ejes de medición y geometría, sino que estos conocimientos los apliquen a problemas reales y a través de acciones importantes para

los niños. Por lo que intitulo mi trabajo de la siguiente manera:  
**Formación de conceptos de geometría y medición en los  
alumnos de sexto grado de primaria, propiciando actividades  
significativas.**

## II. JUSTIFICACIÓN

### A- INTERÉS

A lo largo de mi práctica docente me he encontrado con varias incógnitas, algunas han sido respondidas, otras las tengo en mente para ser resueltas en otros momentos y de acuerdo a como se presente la situación con los alumnos, el medio o el programa escolar.

Aunque ha habido cambios y transformaciones, y como parte de ello la tecnología, la sociedad y la cultura, pienso que la educación sigue siendo el núcleo generador de todo avance o cambio; así, si la educación es deficiente o de buena calidad, la repercusión en todos los ámbitos (sociales, culturales y económicos), serán de acuerdo al estado en que se encuentre la misma.

Mi inquietud por la enseñanza de la matemática estriba en la necesidad de resolver algunos cuestionamientos que me he planteado o que han surgido derivados de otros.

Uno de ellos es el de abordar temas que realmente sirvan posteriormente a los alumnos, y que esto se haga de manera significativa relacionándola con la realidad de los niños, ya que es preocupante la falta de interés o a la apatía de los alumnos y no se diga el miedo por las matemáticas. Podría afirmar que más bien hay una desvinculación de la realidad en relación con el método empleado en el aula.

Es por esto que atrae mi atención la forma de abordar los

conocimientos (con los niños), mismos que van a posibilitar la aplicación adecuada a la resolución de algunos problemas cotidianos como son la práctica de la medición relacionada con la geometría, un conocimiento mal interpretado y tan necesario ya que es innegable su uso cotidiano. De aquí que, algo que es indispensable y común puede servir como motivación natural al planteamiento de situaciones problematizadas en el aula, a la vez que su empleo significativo, puede influir en la construcción del conocimiento de los alumnos.

Mi interés se centra en encontrar la relación entre la realidad de los alumnos y el proceso de enseñanza-aprendizaje para la resolución de problemas de geometría y medición en sexto grado.

## **B- ANTECEDENTES**

En concordancia con lo antes expuesto, encuentro coincidencia con lo expresado en otras fuentes por otros autores diciendo que:

La geometría representa un aspecto importante, desde preescolar, ya que ayuda al desarrollo intelectual del niño; en el nivel de primaria es de utilidad para el estudio de las formas geométricas y sus relaciones con otros contenidos partiendo de la observación, intuición e interacción con los mismos (Cfr. UPN, 1993:225). Siendo el Sistema Métrico Decimal, el que se utiliza como un sistema de medidas universal (excepto países de habla inglesa), inclusive los científicos de todo el mundo se valen de él, se deduce que la

medición es un elemento fundamental de la ciencia.

Luis Radford (1989), aborda el problema de la enseñanza de la geometría en investigaciones realizadas en grupos de primaria en donde se observa que la geometría se reduce a operaciones aritméticas en la mayoría de los casos y/o a copiar figuras de dos dimensiones. Asimismo encuentra que, el cálculo de las dimensiones se traduce en sustitución de fórmulas, que no se asocian a las relaciones espaciales. Esto lo lleva a cuestionar el procedimiento de enseñanza-aprendizaje.

Alicia Avila Storer (1990), intenta mostrar, la urgencia de mejorar la matemática en la escuela primaria, así como la actualización de los profesores de este nivel. La autora basó sus estudios en una investigación hecha en grupos de quinto y sexto grado de primaria, precisamente en el aspecto del aprendizaje de la geometría, llegando a las siguientes conclusiones:

- Los estudiantes no tiene claro el concepto de área, a pesar de que se dedican muchas horas a trabajar este concepto.
- Señala que los errores mencionados no son errores de cálculo sino de comprensión del concepto.
- Las respuestas de los problemas de los niños, suelen ser disparatadas, pues no se les da oportunidad de construir los conceptos (en el caso específico de la construcción significativa de fórmulas).

Con respecto a la construcción de fórmulas, en realidad se les limita al uso de la sustitución de las mismas y su memorización, desapareciendo el manejo del espacio en la clase de geometría (Cfr.

Avila Storer, 1990:11-17).

En la propuesta de matemáticas para grupos integrados de Margarita Gómez Palacio (1984), se vierten algunos conceptos acerca de la geometría, se refieren a que la realidad que rodea al niño, en cuanto a espacio, es tridimensional, con objetos diferentes en color, textura, forma y tamaño. Por lo tanto, para el alumno es difícil descartar otras figuras cuando el maestro le pide que se fije sólo en una, puesto que para el niño pueden tener mayor importancia otras formas en el mismo objeto.

Asimismo, en el libro para el maestro de quinto y sexto grado, SEP (1994), recomiendan partir de los cuerpos sólidos para llegar a lo abstracto: líneas y puntos.

También en el mismo libro para el maestro se aborda el eje de medición, relacionándolo con lecciones del libro de texto de matemáticas, donde se presentan ejercicios amenos, y de interés para los niños, así como planteamientos de situaciones problematizadas para inducir al alumno a utilizar sus conocimientos de matemáticas y obtener sus propios conceptos.

En realidad, aunque la geometría es una rama tan interesante de la matemática, son menos los autores que le dedican su atención en comparación a lo escrito acerca de número, suma y resta, por lo cual llama mi atención, ya que puede servir su adecuada enseñanza como apoyo a otros contenidos, no sólo de matemáticas, sino de otras asignaturas como las de geografía, historia y ciencias naturales.

Para complementar el enfoque de la asignatura, los contenidos

y las lecciones del libro, sería conveniente agregar algunas actividades significativas para los alumnos propiciadas por el maestro.

### III. OBJETIVOS

Al desarrollar esta propuesta me propongo los siguientes objetivos:

- Mejorar el nivel de aprendizaje de matemáticas, respecto a los ejes de medición y geometría en los alumnos de sexto grado de primaria.

- Presentar un marco teórico-referencial basado en enfoques del constructivismo, la psicogenética y la pedagogía operatoria.

- Ofrecer una alternativa metodológico-didáctica que favorezca la construcción y conceptualización de conocimientos de geometría y medición en los alumnos de sexto grado de educación primaria.

## IV. REFERENCIAS TEÓRICO-CONTEXTUALES

### A- REFERENCIAS TEÓRICAS

#### 1. Desarrollo intelectual del niño escolar según la psicogenética

Con el propósito de tener una visión inicial que sustente los análisis posteriores de este trabajo, me permito abordar algunos aspectos relevantes de la teoría psicogenética; enfocando el interés hacia el desarrollo intelectual de los niños que están entre la etapa de las operaciones concretas y van hacia las operaciones formales, ya que es en este nivel donde mi práctica docente se ubica, por tratarse de un sexto grado de primaria.

Piaget postula que el desarrollo cognitivo tiene lugar a través de una secuencia fija de etapas desde la infancia hasta la vida adulta (Cfr. Ausubel, 1989:40-45).

Para su estudio, menciona cuatro grandes períodos en el desarrollo de las estructuras cognitivas relacionándolas con la afectividad y socialización del niño.

El primer período, que va desde el nacimiento hasta los dos años se refiere a la inteligencia sensorio-motriz, etapa que precede al lenguaje y al pensamiento propiamente dicho.

El segundo período es el llamado preoperatorio abarca aproximadamente alrededor de los seis o siete años, donde el juego simbólico, realiza un papel importante ya que para el niño, es un medio de adaptación tanto intelectual como afectivo (Cfr. De Ajuriaguerra, 1983:106-111).

Aproximadamente a los siete años el niño sufre un cambio notorio en su desarrollo mental, comienza a tener cambios sustanciales, se vuelve capaz de relacionar operaciones con sentido de reversibilidad. Llega el niño al período de las operaciones concretas donde maneja cierta lógica a partir de la manipulación de objetos, de relaciones de números, de clases, hasta un sistema de conjuntos, aunque no razona enunciados puramente verbales. Es en esa época que ingresa a la escuela primaria.

En la etapa de las operaciones concretas (7 a 11 años), aplica su lógica manejando objetos manipulables; puede reunir los objetos en conjuntos en clases, puede enumerar materialmente los objetos sin llegar a elaborar hipótesis o sea que no tiene una lógica de proposiciones.

En este período, necesita manejar conjuntos; para el niño no existe el número aislado, sino solamente como parte de un sistema organizado, total que es la "clasificación". Un sistema de comparación que entiende el niño como parte de la estructura de un conjunto que es la "seriación" consistente en ordenar elementos siguiendo la misma relación (Cfr. Piaget, 1973:92-95).

En los albores de la adolescencia empieza a razonar sobre enunciados verbales, a hacer hipótesis y deducciones. En la preadolescencia se empieza a deshacer de lo concreto para introducirse a los abstracto. Es en esa etapa, donde empieza a construir una nueva estructura de pensamiento, y aunque se encuentre en un lapso de transición, no deja de ser importante, ya que agrupa una síntesis de estructuras que dan pie a otras nuevas.

Piaget e Inhelder afirman que hacia los doce años los nuevos esquemas que van formándose, se van relacionando sin que el sujeto los perciba conscientemente; como son las relaciones de proporción, probabilidad, etc., sin embargo, los empieza a utilizar así como a formar hipótesis y la deducción lógica (Cfr. Piaget, 1984:253-260).

## **2. Aprendizaje desde una perspectiva piagetiana**

Según Piaget citado por Montpellier, (1973) el aprendizaje se caracteriza por la adquisición que se efectúa mediante la experiencia anterior pero sin que el sujeto dirija tal actividad en forma sistemática, como resultado se tiene una modificación de la conducta, mas no como se entendería desde el conductismo; “El fenómeno de aprendizaje se traduce en una modificación de conducta. Pero esta modificación no resulta del establecimiento de nuevas conexiones estímulos-respuestas (E-R) ni de nuevas síntesis o estructuras puramente cognitivas, de tipo E-E. Resulta de la transformación de un esquema de acción de naturaleza sensorio-motriz”, en donde asimila objetos que luego incorpora a su plan de conducta (Montpellier, 1973:64).

En el proceso del desarrollo de la inteligencia influyen dos aspectos: el psicosocial, que es lo que el sujeto recibe del medio, y el espontáneo. Entendido éste último como lo que el niño piensa o aprende y que él descubre por sí mismo.

El desarrollo de la inteligencia puede ser visto por estadios, para que nos permita conocer cómo su comportamiento toma

nuevas formas que se suceden constantemente, éstos se integran, teniendo una iniciación y terminación o sea la génesis y el equilibrio final.

Los procesos que todo sujeto lleva a cabo en su desarrollo psicológico son:

- Asimilación en donde el sujeto integra lo interno a sus propias estructuras.

- Acomodación. Las estructuras se transforman a partir de los nuevos elementos que asimiló el sujeto.

- Equilibración. Es el mecanismo que regula entre el sujeto y medio ambiente.

Estas relaciones llevan al sujeto a un aspecto preponderante desde la perspectiva piagetiana que es la Adaptación: característica que lleva al sujeto a interactuar con el medio (Cfr. Phillips, 1972:225-232).

### **3. Los alumnos de sexto grado. Características generales**

Continuando en el enfoque psicogenético, acerca del desarrollo infantil, es importante precisar las características del niño preadolescente, ya que la mayoría de los educandos de sexto grado, se encuentran en esta etapa, y conocerlos es de gran ayuda para los educadores que están al frente de grupos de esta edad.

Los alumnos de 11 a 12 años, atraviesan por una etapa de transición, y aunque el desarrollo mental del niño influye de manera decisiva, hay otros factores que actúan en él, como son el ambiente social, económico, cultural, su madurez fisiológica y el paso de niño

a adolescente.

En esta etapa, los niños comienzan a tener capacidad para sintetizar. En su personalidad empiezan a ser más activos, más extrovertidos, empiezan a independizarse afectivamente de sus padres, la pubertad provoca ciertas crisis que los lleva a concentrarse en sí mismos, pero a la vez inician la búsqueda de un sentido a su existencia.

a- Desarrollo cognoscitivo. Los preadolescentes se caracterizan por empezar a prever resultados y consecuencias.

Al tener más capacidad para cuantificar objetos puede adquirir mejor concepto del tiempo y del espacio, así como medidas y operaciones matemáticas. Sus nociones acerca de la geometría se precisan; es capaz de reproducir figuras tridimensionales, a escala, y a hacer cálculos matemáticos en forma sistemática. A su vez puede cuantificar el volumen de las figuras y seriarlas, realizar combinaciones de objetos y calcular la posibilidad de un evento.

Es afecto a las discusiones, busca explicaciones lógicas y fisicomecánicas de los fenómenos.

Por los rasgos mencionados, es el momento adecuado para que conozcan y manejen conversiones de diferente sistema de medida; problemas donde se traten los puntos cartesianos, simetría, probabilidad, correspondencia entre las partes de un modelo y de un objeto. Desde luego que éstas son las generalidades, aunque la influencia sociocultural puede apoyar u obstaculizar.

b) Desarrollo socioafectivo. En esta etapa, el niño se concientiza más respeto a su medio, afirma su sentido de justicia. Siente

curiosidad por el sexo opuesto, aunque aparenta lo contrario.

Afirma su relación con el grupo comenzando a tener amistades profundas, aunque en ocasiones entra en contradicción con su propio desarrollo, por lo que se aísla de los demás y regresa para sentirse orgulloso ante el mismo grupo.

Busca modelos significativos de conducta en otras personas marcando la pauta de comportamientos futuros.

c) Contexto social. Las características mencionadas en párrafos anteriores, se ven influenciadas por el contexto socio-cultural del sujeto, así como también se tomarán en cuenta las diferencias individuales; en algunos casos las capacidades son evidentes, en otros están por desarrollarse. Así que al mencionarse los rasgos de los preadolescentes, se hace referencia a la generalidad de los sujetos (Cfr. SEP, 1985:12-15).

#### **4. Pedagogía de las matemáticas. Enfoque constructivista**

En lo concerniente al aprendizaje de la matemática, es necesario saber que los niños, aprenden dicha disciplina, no sólo a través de la enseñanza, sino que de una manera natural y libre la desarrollan por sí mismos. “Cuando un adulto quiere imponer los conceptos matemáticos, a un niño, antes del tiempo debido, el aprendizaje es únicamente verbal, puesto que el verdadero entendimiento, viene únicamente con el desarrollo mental” (Piaget s/f:177).

En nuestro tiempo y cultura actual, las matemáticas son tomadas por los científicos como una expresión del pensamiento por

excelencia, por su naturaleza lógica y deductiva; en muchas ocasiones menospreciando a quienes en forma intuitiva han solucionado sus problemas. El no relacionar las matemáticas con la realidad es desconocer el origen de esta disciplina, al igual que la formación espontánea de conceptos matemáticos en el ser humano.

Aunque las matemáticas son de carácter teórico, no cumplirían su función, si no tuvieran una aplicación a la realidad, ya que el individuo se encuentra inserto en ella pues necesita solucionar necesidades de diversa índole.

El niño conoce la realidad a través de la acción: reunir, ordenar, repartir, son al principio actividades externas, que al entrar en contacto el sujeto con ellas, las internaliza y la transforma en su imaginación.

Tratándose de niños y adolescentes, es menester propiciar actividades donde se confronte la realidad en diversos contextos o situaciones, dejando que se realicen procesos de avances y retrocesos, de falsas interpretaciones donde construyan diversos conceptos.

Las matemáticas están en la realidad, pero si sólo se imponen modelos aunque sean reales, seguirá siendo una materia impositiva.

La construcción por parte del niño debe ser tanto gráfica como conceptual. Hay que sugerir actividades adecuadas que permitan a los niños avanzar en su proceso.

Cuando se habla de la realidad está implícito el significado. Si las actividades encaminadas al aprendizaje de las matemáticas no tienen significado para los alumnos, o no tienen relación con lo ense-

ñado, o no se propicia un ambiente donde se intercambien ideas con los compañeros; donde pueda reflexionar, no se está tomando en cuenta al niño, sus procesos, sus capacidades (Cfr. Kamii, 1985:195-208).

Tomando en cuenta un enfoque psicopedagógico, he de remitirme a Jean Brun (1980:139), que afirma: "La enseñanza de las matemáticas tiene un efecto sobre el desarrollo, pero no es mediante el aprendizaje de operaciones aisladas, como se provoca tal efecto".

De hecho propone la coordinación de acciones y las operaciones del sujeto.

Tomando en cuenta esto, el error es tan importante como los aciertos, el ser humano aprende de sus experiencias, y los niños son humanos.

a- Papel del maestro. No basta organizar el trabajo de acuerdo a los intereses de los niños, hay que tomar en cuenta otros fracasos para formar un conjunto de relaciones que intervengan en el trabajo de grupo.

Generalmente los educadores, pretendemos motivar a los alumnos partiendo de sus intereses, pero no en pocas ocasiones vemos que éste decae.

Quizá porque nos limitamos a planificar lo que creemos que el niño va a aprender previendo resultados, al programar las clases donde los alumnos observan láminas u objetos atractivos y agradables hechos por los maestros: sin recapacitar que el aprendizaje es un proceso sujeto a etapas, donde el individuo interactúa con el medio para construir cualquier concepto.

Por lo tanto la programación de un tema de estudio, deberá contemplar diferentes factores: intereses, construcción genética de los conceptos, nivel de conocimientos sobre el tema y los objetivos de los contenidos trabajados. De aquí es necesario tomar en cuenta intereses, medios, contexto, etc., pero más que nada el adulto debe evitar interferir en el proceso de construcción del conocimiento por parte del niño.

El rol del docente tendrá que ser en relación a conjuntar información de los educandos y propiciar situaciones donde el alumno observe, participe, intercambie ideas, deduzca, generalice, etc. para organizar sus conocimientos y avanzar en el proceso de construcción del pensamiento (Cfr. Busquets, 1981:3).

El maestro debe evitar abordar un tema dando su propia definición, ya que ésta sólo tendría significado para él.

b- Papel del alumno. Para que el niño internalice el conocimiento, es menester que primero accione sobre el objeto de estudio. Ha de ser el niño quien elabore la construcción de cada proceso de aprendizaje incluyendo aciertos y errores, ya que éstos últimos son parte de los pasos necesarios en la construcción intelectual. “Todo niño ha de ser protagonista de su propia educación, ya que inventar es comprender” (Grau, 1983:445).

## **5- Conceptos generales de geometría y medición**

Un primer acercamiento para saber de cierta disciplina, es analizar su significado etimológicamente. En el caso de la geometría se puede interpretar su significado de la siguiente forma: de las

voces griegas **ge** (tierra) y **metrin** (medir). Cedillo (1982). Podría decirse que es una rama de la matemática cuyo objeto de estudio es la medición de la tierra. Sin embargo este concepto puede estar parcialmente de acuerdo a la actualidad ya que estos términos se le designaron en el siglo V a.C.

De acuerdo a investigaciones realizadas por historiadores, se sabe que las nociones geométricas han sido localizadas en la civilización egipcia.

En particular la administración egipcia, aplicaba impuestos a los terratenientes de manera proporcional al tamaño del terreno ocupado. Disponían de métodos para calcular con cierta aproximación, el área de algunos cuadriláteros, el triángulo y el círculo.

Se puede destacar la relación entre ciertas figuras y sus propiedades y el problema de medición de la tierra. Es sabido por historiadores que, los griegos heredaron el conocimiento empírico de la geometría de los egipcios, por lo cual le llamaron geometría a esa rama matemática. Posteriormente los griegos superaron el conocimiento egipcio, llegando a exponer la geometría como una ciencia deductiva. Actualmente se puede decir que en la geometría se estudian las figuras y sus propiedades.

El ser humano adquiere sus primeros conocimientos en forma intuitiva para profundizar en ellos posteriormente por medio del razonamiento. Por lo que es conveniente, en muchos casos, partir del conocimiento intuitivo que se tiene al respecto. Así también la geometría no es la excepción, ya que por ejemplo la idea de

circunferencia puede ser captada al observar la luna llena, el arco iris, etc. Las telarañas, dan idea en su construcción de polígonos regulares. La estimación del tiempo puede conducirnos a la idea de que la distancia más corta entre dos puntos es una recta, etc. (Cfr. Cedillo, 1982:9-12)

En cuanto a la medición, se podría vincular con una actividad cotidiana, ya que con frecuencia medimos objetos, alturas, el peso de un cuerpo, el tiempo, el área de un terreno, etc.

Estas mediciones las realizamos comparando algunas características (longitud, peso, volumen, etc.) de un objeto con una unidad esta unidad puede ser estándar (metro, gramo, minuto, etc.) o alguna otra medida arbitraria como nuestros pasos, manos o brazos.

Para resumir el concepto de medición podría decirse que: "Medición es un proceso mediante el cual asignamos un número a una propiedad física de un objeto con fines de comparación" (Cedillo, 1982:139).

Una medida cumple con las siguientes propiedades, según lo plantea Cedillo (1982).

- La medida del conjunto debe ser igual a la suma de la medida de sus partes.

- La medida de una parte nunca es mayor que la medida del conjunto.

- La medida de nada o ninguno es cero.

## **6. La geometría en la escuela elemental**

- La geometría como una rama importante de la matemática, se estudia en la escuela primaria y se usa para favorecer el desarrollo intelectual en el nivel de preescolar; de cualquier modo las formas geométricas constituyen el punto principal.

A través de la observación y la intuición el niño realiza sus propias abstracciones al relacionarlas con objetos familiares y comunes para él. Posteriormente de manera razonada y al interaccionar con las actividades propuestas por su maestro, puede formar conceptos, definiciones, descubre sus propiedades y sus relaciones (Cfr. UPN, 1993b:225).

La medición. Se podría decir que es un proceso de comparación. Es la unión que relaciona la realidad del mundo con la matemática. Esto es atribuible a la acción de contar objetos, pero hay que tomar en cuenta que también los medimos: medimos el peso y la capacidad, inclusive el tiempo (Cfr. UPN, 1993b:267).

En nuestro país utilizamos el Sistema Métrico Decimal por lo cual es necesaria su enseñanza en la escuela primaria. El aprendizaje razonado del S.M.D. habilita al alumno para resolver mejor sus problemas, en el presente y futuro.

## **7. Cómo propiciar la resolución de problemas de geometría**

Partiendo de que el conocimiento es un proceso de construcción progresiva, se hace necesario tomar en cuenta tanto a los alumnos como a los maestros, así como los contenidos dentro de un contexto social determinado.

De hecho, el niño está en contacto permanente con una serie de situaciones que le propician un conocimiento de matemáticas; por lo cual, se hace necesario el conocimiento de la misma como una herramienta.

El conocimiento de la materia, es un proceso constructivo que ya se encuentra presente desde antes de que el niño ingrese a la escuela, por lo cual es necesario tomar en cuenta: la realidad, como un conjunto de situaciones significativas; la representación que el sujeto hace de ella de acuerdo a sus niveles de desarrollo; y el significado de un contenido en la situación de aprendizaje.

Independientemente de que el conocimiento en los niños sea espontáneo o intencional, o de que requiera manipular objetos, por parte del sujeto, cabe destacar que no es suficiente la actividad por sí misma, sino que debe integrarse a experiencias reales que parta de una lógica de su pensamiento, relacionado los objetos de conocimiento con aplicaciones en otras situaciones (Cfr. Guerrero, 1990:37-38).

Ante la perspectiva de la solución de problemas en la escuela primaria, se hace inminente analizar las razones por las cuales los niños tienen dificultades para solucionar problemas.

Dado que la matemática es un lenguaje, cabe relacionar la deficiencia que existe en la lectura de comprensión con respecto al entendimiento del planteamiento de un problema; aunque también afectan otros factores como la maduración psicogenética del niño y, los determinantes afectivos y socio-culturales.

Para que el niño entienda un problema escrito, hay que animar-

lo a que lo lea y razone sobre él, desde luego que éste debe estar de acuerdo con el nivel de desarrollo, tener significado y por consecuencia ser de interés.

Si el alumno elige solucionarlo de manera gráfica o de cualquier otra forma, no hay que desalentarlo, ya que no lo va a resolver desde nuestro punto de vista.

Tratar de que el alumno tome conciencia de que las informaciones que se le presentan pueden ser relacionadas o combinadas y, que éstas, pueden dar lugar a nuevas informaciones; son algunas sugerencias para apoyar al niño para que encuentre la respuesta construyendo su propio método.

Pero antes que el niño tenga que resolver problemas escritos, es necesario que parta de situaciones reales que él mismo maneje en situaciones directas sobre los objetos, reflexione sus resultados y los comunique; asimismo, se recomiendan las actividades de manipulación, observación y análisis de formas diversas. Al representar poco a poco lo que el niño percibe en un plano irá acrecentando su interpretación de espacio y forma.

Históricamente muchos de los avances en la geometría se deben a la necesidad de resolver problemas prácticos; la resolución de estos problemas provocó que se estudiaran algunas propiedades de las superficies y cuerpos geométricos. Para esto fue necesario medir con lo que fuera, teniendo que buscar una unidad de medida.

A los niños les gusta medir con diversas unidades y compararlas para establecer diferencias entre ellas; así descubren la necesidad de una medida convencional (Cfr. SEP, 1993:53).

En base a lo anterior podría deducir que para resolver problemas de geometría, y antes que leerlos de un texto, bien se podría tratar de reproducir lo que históricamente se hizo: partir de una necesidad de resolución, en la que los alumnos se involucren, que tenga relación y significado para ellos y que esto los lleve a deducir, descubrir o inventar formas de solución a algunos problemas relacionados con la geometría. Después de esto vendrían planteamientos escritos, inclusive hechos por ellos mismos. Así habría más probabilidad de comprender lo leído y de solucionar algo significativo.

## **B- MARCO CONTEXTUAL**

### **1. Comunidad. Aspecto económico, social y cultural que afecta el problema**

En este capítulo he de hacer referencia a varios aspectos relacionados con el contexto tanto escolar, institucional como socio-cultural y económico, con el fin de tener un panorama más completo de la realidad donde mi labor docente se desarrolla.

Por principio he de mencionar la comunidad donde se encuentra ubicada la escuela, ésta es un conjunto habitacional llamado INFONAVIT Pirules, en la colonia del mismo nombre, en el municipio de Aguascalientes. En él habitan un sinnúmero de familias y que sigue creciendo a medida que construyen más viviendas, lo cual no guarda relación con la escuela que les corresponde ya que sólo tiene seis aulas y el número de viviendas es aproximadamente

de seiscientas.

El nivel socio-económico es bajo, por tratarse en su mayoría de clase obrera.

Si la economía del país está siendo afectada por la devaluación, en sectores como éste, se deja sentir con más rigor, lo cual viene a redundar en la falta de apoyo para material escolar, por lo que es difícil que todos los padres cooperen, al grado de preferir no mandarlos a la escuela cuando tienen que dar alguna aportación necesaria (pago de transporte para trasladarse a un museo, biblioteca o material para clase).

En cuanto a las relaciones sociales en la comunidad son difíciles, ya que se generan conflictos entre las mismas familias, quizá por su falta de preparación, traduciéndose en agresión entre los alumnos sin causa aparente, pero ya al investigar resultan rencillas entre los mismos vecinos.

En cuanto a los niños que allí viven y que son alumnos de la escuela, suelen pasar bastante tiempo fuera de casa, generando vagancia y la formación de grupos ociosos que en algunos se vuelve pandilla (sobre todo en los más grandes). Todo esto a consecuencia del descuido de los padres, que en muchas ocasiones trabajan todo el día fuera de casa, incluyendo a la madre.

En otros casos, la mayoría de los niños son asiduos espectadores de televisión, inclusive en muchos casos suelen ver programas más allá de las diez u once de la noche. De aquí que frecuentemente llegan desvelados, con tareas incompletas, distraídos y con pereza por estar realizando actividades que en nada fa-

vorezcan su educación.

## **2. Comunidad escolar**

a- Organización escolar. Respecto al ámbito escolar, en cuanto a la organización y disciplina, podría decir que se lleva cierto orden sin que por esto se caiga en la deshumanización, ya que se procura ser tolerante y flexible respecto a cumplimiento con la puntualidad, disciplina, conducta, aseo e higiene personal de los niños. Todo en base a acuerdos bilaterales de la dirección de la escuela y el personal docente, logrados por el medio de la comunicación entre el personal. Incluso se maneja un reglamento interno, donde padres, maestros y alumnos se comprometen a cumplir con ciertas normas acordadas en la escuela. Todo esto con el propósito de fortalecer la formación de los educandos.

b- Institución. En lo que respecta a este aspecto, siento que estamos atravesando por una etapa de transición, en donde la tendencia de la educación, aunque plasmada en los programas con enfoques constructivistas, la posición de las autoridades y/o realidad son otras.

Se siguen imponiendo evaluaciones rígidas como requisito indispensable. A los maestros se nos orilla a comprar pruebas que no tienen que ver nada con el seguimiento del grupo o los métodos empleados ni los enfoques actuales. Las mismas autoridades realizan exámenes con reactivos mal empleados, fuera de la realidad y con claves de respuesta equivocadas. Los muestreos que aplica el Instituto de Educación para Carrera Magisterial, no son dados a

conocer en cuanto a sus resultados. Como ejemplo hago notar que a mis alumnos de sexto grado se les van a aplicar en el mes de junio tres evaluaciones. En fin las pruebas son con fines meramente informativos que únicamente propician la memorización, más no la formación del alumno.

Por otro lado a los profesores y hablo en plural, porque es el sentir de muchos maestros con quienes he platicado, nos han aumentado la carga administrativa ya que solicitan con frecuencia más papeleo, seguimiento de la salud de los alumnos y una serie de convocatorias que en la mayoría de los casos no sabemos dónde van a parar. Si el IEA es la parte organizativa a nivel administrativo, me parece que deberían de reorientar sus acciones.

### **3. Contexto áulico**

a- Relación maestro-alumno, alumno-alumno. En cuanto al interior del salón como ya lo había mencionado, trabajo con un grupo de sexto grado, es un grupo numeroso ya que cuenta con cuarenta y tres alumnos con edades que van desde los 11 ó 12 años hasta a los 14 por lo que la relación de alumno-alumno, es en ocasiones tendiente al conflicto por los problemas que traen de su comunidad o de su familia, pero en cuanto logro que se integren al trabajo, disminuyen las fricciones y se involucran en la actividad escolar haciendo a un lado los problemas externos.

En cuanto a la relación que guardan los alumnos conmigo como maestra en la mayoría de los casos siento que es de confianza y aprecio mutuo; si acaso hay ocasiones que me cuesta trabajo

atender al grupo será por lo numeroso, o por la edad que atraviesan o, tal vez, por una metodología inadecuada de mi parte; lo cual me lleva a actuar en forma tradicionalista. Honéstamente no puedo afirmar que mis métodos son los mejores ni que la pedagogía que empleo sea 100% operatoria.

b- Organización del trabajo en grupo. Trato hasta donde me es posible de organizar el trabajo de los alumnos siguiendo una dinámica en la que se agrupan por equipos para trabajar, exponer, estudiar -inclusive en su casa- alternando a veces juegos, cantos, etc. En otras ocasiones los niños salen del salón para trabajar, y ya cuando tiene que exponer se vuelven a reunir en la aula.

Cuando el tiempo apremia y siento que se me viene encima, es cuando intervengo directamente y entonces yo les expongo la clase; o bien, cuando existen muy pocos antecedentes del tema y no tenemos fuentes de consulta a la mano. Mi estrategia inicial consiste en cuestionar para tener un punto de partida, tratando de que obtengan sus propias conclusiones; pero en cuanto el tiempo es propicio trato de organizar actividades que tengan más sentido para los alumnos con relación al tema.

La evaluación de los niños, trato de llevarla a cabo en diferentes momentos; no sólo como evaluación final, sino que la realizo de manera constante (formativa) procurando que sea lo más objetiva posible. También considero los aspectos afectivos del niño: su estado de ánimo, personalidad, e inclusive sus problemas. Esto, no con el fin de abreviar sus esfuerzos sino animándolos a salir adelante.

Quizá mi sistema es bastante empírico, influido por algunas ideas actualizadas, pero lo hago con todo entusiasmo y me siento con la mejor disposición a aceptar mis errores en favor del cambio.

## V. ESTRATEGIA METODOLÓGICO-DIDÁCTICA

### A- ELEMENTOS INTERVINIENTES

#### 1. Rol del maestro

Al iniciar esta parte me permito aclarar que me di a la tarea de recopilar estrategias encontradas en algunos materiales proporcionados por la SEP, adecuándolos a situaciones propias de mis alumnos y de mi práctica docente; a la vez retomé ideas de otras fuentes para enriquecer las propias. Sin perder el vínculo con los programas actuales y tratando de relacionarlos con los contenidos de sexto grado.

Con la intención de ser coherente con los objetivos propuestos, pienso organizar las actividades de los alumnos favoreciendo la interacción del sujeto sobre el objeto, tomando en consideración las características de los niños, así como el contexto social donde se desenvuelven.

También procuraré partir de problemas concretos y situaciones de conflicto para que el niño establezca relaciones entre las cosas.

Trataré de propiciar la autonomía intelectual del niño, alentándolo para que tome decisiones e iniciativas por sí mismo.

Por otro lado, favoreceré la manipulación de objetos e intercambio de opiniones con el resto de sus compañeros, tanto de grupo como de equipo, para que corrija y sea corregido por los demás, ya que el aprendizaje se favorece por la interacción social.

Todas estas acciones son fundamentadas por los principios propuestos por Kamii (1985); donde el principal lineamiento, que incluye a los otros, es el de establecer relaciones entre toda clase de objetos, acontecimientos y acciones.

Así también me remito a Piaget (s/f), en donde menciona que el aprendizaje espontáneo se da cuando el niño razona de acuerdo a su desarrollo mental y busca solución por sí mismo provocado situaciones de conflicto para que los alumnos hagan deducciones que los lleven a la solución de dichas situaciones.

Plantear a los alumnos problemas reales, en donde los niños se vean en la necesidad de resolverlos, investigando datos y ensayando la forma de solucionarlos; para que propiciando estas situaciones, ellos mismos infieran los conocimientos practicados en la escuela, y así al presentárseles una problemática cotidiana aplique los conocimientos matemáticos.

Considerando que el error es tan importante como la respuesta correcta Brun (1980), animaré a los alumnos a autocorregirse para construir la solución e internalicen el aprendizaje, teniendo en cuenta que no todos los procedimientos llevan a la solución pero es muy benéfico que el alumno comprenda por qué con determinados procesos no es posible resolver los problemas.

No sólo esto, si no que propiciaré que los niños actúen con libertad, aplicando lo aprendido a situaciones reales que verdaderamente le ayuden y favorezcan, para lo cual, es conveniente diseñar actividades donde los alumnos construyan y se apropien de los conceptos matemáticos, coordinando las discusiones y participa-

ciones entre ellos mismos, donde interactúen con sus compañeros para que expongan sus procedimientos y confirmen sus acciones, presenten ejemplos, se cuestionen entre sí y reflexionen sobre sus problemas; de ser necesario modifiquen su actuación inicial, en caso de estar equivocados o encuentren que existan varias alternativas para solucionar una misma problemática.

## **2. Rol del alumno**

Para formar individuos con criterio, es indispensable que se le permita al niño que sea creativo, que invente, que se equivoque y se corrija. (Cfr. Moreno, 1981:10).

El alumno es el protagonista más importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, pero no se le puede contemplar fuera del contexto que lo rodea: la escuela, sus compañeros y el maestro.

Para que el niño logre apropiarse de los contenidos del aprendizaje y desarrollar habilidades y actitudes que ayuden a su desenvolvimiento, deberá convivir dentro de un clima de respeto y confianza a la vez que de libertad.

Si los alumnos interactúan entre sí indudablemente tendrán que esforzarse constantemente para lograr relaciones de confianza, así, ésta resultará como producto del trabajo, a la vez que permitirá que los niños se involucren verdaderamente en tareas intelectuales (Cfr. M.c. Dermott, 1977:187).

De acuerdo a lo anteriormente dicho, el niño, al establecer comunicación con sus compañeros y el maestro, podrá acceder por

medio de las actividades a recordar nociones, construir y apropiarse de conocimientos. Así, comprometido consigo mismo y con los demás compañeros logrará actuar dentro de un ambiente de aceptación mutua; a la vez se encontrará en la posibilidad de participar y estimular su libre expresión.

Otro de los roles del alumno que le favorecen para su avance del conocimiento, es la participación en la planeación de actividades junto con el maestro; esto le dará una independencia que redundará en su propia aceptación, validando sus trabajos, sin que dependa de la aprobación del adulto. Al existir un ambiente de democracia entre el grupo, se facilitará la colaboración donde los alumnos podrán actuar primero para comprender después. "El niño tiene indudablemente una curiosidad y unos intereses: es necesario que los desarrolle" (Moreno, 1981:11).

A modo de corolario: si la actividad de los alumnos está relacionada con el maestro y éste fomenta un clima adecuado en la escuela, indiscutiblemente los educandos cumplirán sus roles, que les llevarán a interactuar con los objetos de estudio en forma libre pero respetuosa, con interés; y a involucrarse de manera directa con acciones que luego interiorizarán, traducándose en conocimientos.

Ya en forma particular, pienso que a través de las actividades sugeridas en las estrategias de esta propuesta, los alumnos corresponderán participando con interés, buscando alternativas de solución a los problemas planteados, a la vez, que trabajando en un clima de confianza.

Acrecentarán las relaciones con sus compañeros, permitiénd-

doles no sólo adquirir conocimientos, sino también influyendo en su interacción social y afectiva.

## **B- ACTIVIDADES**

Las acciones a realizar serán de acuerdo a lo antes expuesto. Inicialmente, propiciaré situaciones para que los alumnos se organicen en equipos, ya sea por afinidad o al azar, con el fin de establecer cierto orden dentro del trabajo.

En otras ocasiones, los niños trabajarán individualmente, de acuerdo a las necesidades de la actividad. Para empezar, y de acuerdo a la intención considero importante, partir del conocimiento de lo que los alumnos saben.

Estrategia: “La Lotería Geométrica Primera Versión” (SEP, 1992:87-92), (Ver anexo 1).

Bloque I

Ejes: Geometría y Tratamiento de la información.

Propósito:

Se pretende que los alumnos recuerden algunos conocimientos ya tratados en grados anteriores, a la vez que refuercen algunas nociones de paralelismo perpendicularidad, simetría, ángulos, etc.

Contenido:

- Identificación de formas geométricas.
- Organización de la información en tablas, diagramas, gráficas y pictogramas.

## Recursos:

El material consta de varios juegos de tarjetas de cartoncillo de 15 cm. de largo por 8 cm. de ancho; en cada tarjeta lleva dibujada una figura geométrica y al reverso el nombre de la misma. Como dato importante, se menciona que ninguno de los lados de las figuras deben ser paralelos a los lados de las tarjetas.

## Formas de relación e intervención:

- a) Los alumnos se organizan en equipos de 5 a 6 niños.
- b) Se colocan las tarjetas unas sobre otra, en su mesa o en el suelo, con los dibujos hacia arriba.
- c) Por turnos un niño elige una tarjeta y dice el nombre de la figura. Da vuelta a la tarjeta y si el nombre que dijo es el mismo que está escrito en la tarjeta, se queda con ella. Si no dijo el nombre correcto, se devuelve la tarjeta al montón colocándola hasta abajo.
- d) Toca el turno a otro niño y el juego continúa hasta que se terminen todas las tarjetas.
- e) Gana el niño que haya reunido más tarjetas.

Estrategia: **“La Lotería Geométrica Segunda Versión”** (mayor grado de dificultad), (Ver anexo 2).

Material: las 20 tarjetas de la versión anterior más otras 10 tarjetas de 15 cm. de largo por 8 cm. de ancho, donde cada tarjeta llevará escritas por un lado una característica geométrica y al reverso aparecen los nombres de las figuras que tienen esa característica.

- Se organizan los alumnos en equipos de 5 a 6 niños cada equipo.
- Se entrega a cada equipo las 30 tarjetas (las 20 con figuras

y las 10 con las características).

- Se separan las 20 tarjetas con las figuras de las 10 tarjetas que tienen escritas las características.

- Se extienden las tarjetas con el dibujo hacia arriba. Colocan una sobre otra las tarjetas en las que están escritas las características geométricas, por el lado donde aparece esta leyenda.

- Por turnos, un niño toma una tarjeta, lee la característica geométrica que está encima, por ejemplo: "tres lados" y selecciona de las tarjetas con figuras geométricas, todas aquellas que cumplen con tener "tres lados".

Cuando este niño termina dan la vuelta a la tarjeta para verificar que todas las figuras que tomó están en la lista de figuras que están al reverso de la tarjeta.

Por cada figura bien seleccionada el niño se anota un punto, por cada figura mal seleccionada se anota una diagonal y también por cada figura que le faltó. La tarjeta que dice "tres lados" ya no juega.

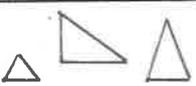
- Vuelven a colocar todas las tarjetas con figuras y sigue el turno a otro niño procediendo del mismo modo.

- Siguen así hasta agotar las tarjetas con las características anotadas.

- Gana el niño que haya acumulado más puntos.

- Se recomienda que los alumnos, además de jugar, vayan elaborando una tabla con los nombres y las características de las figuras geométricas, ya sea en su cuaderno, como un registro, y/o en un cartoncillo, de manera que después comparen y expongan sus trabajos.

Ejemplo:

Características	Tres lados	Cuatro ángulos	Uno omás lados	Un ángulo recto
Figuras				

Estrategia: “Desarmamos y armamos” (SEP, 1995:2).

Bloque I

Ejes: Medición y geometría

Propósitos:

- Que los alumnos calculen el área de diferentes figuras a partir de la descomposición en triángulos, cuadrados y rectángulos.
- Qué utilicen las fórmulas del área del triángulo, del cuadrado, y del rectángulo en la resolución de problemas.
- Desarrolle la destreza para usar ciertos instrumentos de cálculo y dibujo.

Contenidos:

- Uso de fórmulas para resolver problemas que apliquen el cálculo de áreas de diferentes figuras.

Material: Por equipo una caja de cereal o de galletas, juego de geometría.

Formas de relación e intervención

Los integrantes de cada equipo observan con cuidado la caja del cereal, para ir reconociendo sus partes, para lo cual, se les cuestiona:

¿Cuál es el espacio que ocupa la caja?

¿Cómo le llamamos a lo que limita este espacio?

¿Qué limita a esas caras o superficies?

¿Cuántos aristas se unen en cada vértice?

- Luego se les pregunta, qué forma tendría la caja una vez desarmada (sin desarmarla) y se pide que la dibujen cómo piensan que podría ser, comparen sus dibujos y discutan y expliquen por qué creen que se vería así la caja desarmada.

- Luego se procede a cortar la caja, dejando su tapadera unida por una de sus aristas de manera que sus caras queden unidas y de tal forma que todas las caras hagan contacto con la cubierta de la mesa. Comparan los dibujos realizados anteriormente con el patrón de la caja desarmada y analizan cuáles de los dibujos no corresponden a la caja.

Luego calculan:

- El área de cada cara

- El área total.

Por principio los mismos alumnos procederán a calcular las áreas conforme a sus conocimientos o sus deducciones; luego se unificarán los criterios para acordar o investigar las fórmulas convencionales.

#### Actividades complementarias

- Una variante de la actividad anterior es que, habiendo ya obtenido el área de la caja a través del cálculo de rectángulos, se proceda a recortar la caja por donde serían sus aristas, y esas partes fueran a la vez recortadas en triángulos algunas de sus partes; calculando su área y cotejándolos con los resultados

anteriores.

- Otra variante sería

Formar figuras con las partes recortadas o de un área determinada quitar una parte. De aquí surgirían problemas, en donde los alumnos tendrían que resolverlos objetivamente y luego llegar al concepto.

Cada equipo que termine de resolver un problema, expone al grupo los resultados y de los procedimientos que utilizaron; para ello uno o más integrantes del equipo pasa al frente para explicar cómo lo lograron.

Cada niño, anotará en su cuaderno dibujos, trazos y fórmulas, así como los problemas expuestos.

Es evidente que los alumnos, al estar formando figuras con rectángulos, cuadrados y triángulos, forman otras como romboides y trapecios viéndose en la necesidad de investigar o discutir los procedimientos para el cálculo de los mismos, ya sea por el resultado de unir 2 o más figuras, o creando una fórmula.

**Estrategia: ¿A igual volumen, igual área? (SEP, 1995:10).**

**Bloque II**

**Eje: Geometría y Medición.**

**Propósitos:**

Desarrollar la habilidad de estima y verificar mediciones con diferentes magnitudes.

- Desarrolle la habilidad en la construcción y armado de patrones de prismas, pirámides y cilindros.

**Contenidos:**

- Planteamiento y resolución de problemas sencillos que impliquen el cálculo del volumen de cubos y de algunos prismas mediante el conteo de unidades cúbicas.

- Construcción de prismas con cubos.

**Material:** Cartulina, juego de geometría pegamento tijeras.

**Actividades:**

- Se organizan los niños en equipos de 5 integrantes; cada alumno, realiza, en una hoja blanca el patrón de un cubo de 4 cm. de arista. Luego se escogen uno de los desarrollos planos de cubos que realizaron y utilizando una hoja de cartulina cada alumno arma once cubos. Si no alcanzan a terminar en clase los arman en su casa.

- En otra sesión (al otro día) los alumnos se vuelven a reunir por equipos y empiezan a ensayar la construcción de prismas con cubos, siempre con 11, en otros casos formarán prismas en equipo.

- Cuando tengan sus trabajos, se les cuestionará con preguntas como:

¿Ocupará más volumen el prisma más alto aunque tenga el mismo número de cubos?

En un nivel hay 6 cubos. Si el número de niveles se duplica, ¿cuántas veces aumenta el número de cubos?

¿Cuántos cubos se utilizan para tres niveles o cuatro?

Los niños anotarán las preguntas, inventarán otras y resolverán en su cuaderno.

- En otra sesión se pide a los alumnos se reúnan y formen prismas con 36, 24 ó 50 cubos.

Una vez que terminaron se les pregunta:

¿Cuántos cubos tiene el prisma?

¿Cuál es su volumen?

¿Cómo expresarían el número total de cubos, por medio de una multiplicación o suma?

¿Cuántas caras tiene?

¿Cuántos cuadritos tiene cada cara?

¿Cuál es el área total del prisma en cuadritos?

Se completa con una tabla como la que se muestra a partir de diferentes prismas obtenidos.

Ejemplo:

Prisma	Largo de la base	Ancho de la base	Altura	Área total	Volumen
Equipo 1	3 cuadritos	2 cuadritos	6 cuadritos	72 cuadritos	36 cubitos
Equipo 2					
Equipo 3					

- Al terminar la actividad los alumnos explican cómo la resolvieron y a qué resultado llegaron.

- Por último se hace la pregunta ¿qué forma tiene la unidad que se utilizó para medir el volumen de los cuerpos?

¿Qué forma tiene la unidad que se utilizó para calcular el área total de cada cuerpo?

A partir de estas preguntas, se pueden analizar de manera

intuitiva, con los alumnos, el nombre de las unidades de superficie, por ejemplo metros cúbicos o metros cuadrados.

NOTA: Esta actividad puede ser complementaria a las del libro del alumno, pp. 67 a 70.

Variante:

Para que los alumnos manejen también prismas de base triangular, se recomienda formar prismas de base cuadrangular con plastilina y luego dividirlos con una diagonal, formando 2 prismas.

De allí se partiría a deducir cómo se calcula el volumen del prisma de base triangular hasta llegar a la fórmula.

Esta actividad puede ser complementaria de la lección del libro de matemáticas de 6º grado “A contar cubos” p. 42.

Estrategia: **“Construcción de figuras a base de pistas”** (SEP, 1995:11)

Ejes: Medición y Geometría.

Bloque II

Propósito:

Desarrollar la destreza para usar ciertos instrumentos de dibujo y cálculo; así como la capacidad de estimar y verificar mediciones.

Deducciones de fórmulas para calcular el volumen del cubo, prismas, cilindros y pirámides.

Contenido:

- Construcción y armado de patrones de prismas, cilindros y pirámides.
- Uso de la fórmula para calcular el volumen del cubo y de algunos prismas, cilindros y pirámides.

Actividades:

- Los alumnos, reunidos en equipos, reproducen en una hoja de papel, los patrones de un cubo, un prisma de base rectangular, una pirámide de base cuadrada y un cilindro. Los patrones de los cuerpos geométricos se le proporcionarán a cada equipo en una copia, o simplemente se les presentan los cuerpos armados, los alumnos toman medidas.

- Luego realizan el patrón para armarlo.

Variantes:

Una variante de esta actividad puede consistir en que los alumnos los reproduzcan con sus dimensiones duplicados.

En otra sesión, cada equipo escoge uno de los cuerpos que construyó y escribe un mensaje a otro equipo para que éste elija el cuerpo correspondiente al mensaje. El mensaje escrito debe describir el cuerpo sin dar su nombre.

Para cada cuerpo que han construido, deberán escribir una carta descriptiva de cada uno sobre:

**Número de vértices**

**Número de aristas**

**Número de caras**

**Forma de las caras**

Luego pasan a otro equipo la descripción para que ellos escriban el nombre del cuerpo de que se trata.

En otra sesión, el maestro presenta una lista desordenada de acciones a cada equipo para construir un patrón de un cuerpo geométrico por ejemplo:

- Ilumina las caras.
- Recorta por la orilla.
- Pega las pestañas.
- Traza cuatro triángulos unidos por el vértice que midan 2.4 cm de base por 2.7 cm. de altura.
- Dibújales pestañas a las caras.
- Traza un cuadrado de 2.7 cm de lado pegado a uno de los triángulos.

Los niños tendrán primero que ordenar las indicaciones, luego discutir sobre el trazo y las medidas, reproducirla, y ya hecha la figura, la presentarán a los demás (por ejemplo, el patrón fue de una pirámide de base cuadrada). Así, cada equipo expondrá sus patrones o el cuerpo geométrico, de preferencia ya armado.

Otra variante de la actividad anterior, es presentar a una pareja de alumnos, un cuerpo geométrico determinado, que sólo ellos verán. La pareja debe redactar una lista de instrucciones que permitan reconstruir el patrón y el armado del cuerpo propuesto y pasársela a otra pareja de compañeros, quienes deberán construirla, siguiendo las instrucciones dadas. Si la segunda pareja no construye el volumen presentado al principio, se reunirán con los compañeros que elaboraron las instrucciones para descubrir el error. Si es que este tuvo en la lista el error. Si es que éste estuvo en la lista de instrucciones o al seguirlas.

Para que las actividades no se queden en acciones, será necesario, orientar a los alumnos a que anoten sus conclusiones, deduzcan las fórmulas para obtener el área y el volumen de cada

cuerpo y complementar la tabla propuesta en la 3ra. actividad de esta estrategia, anotando ya las fórmulas para la obtención del volumen.

Ejemplo:

Prisma	Largo de la base	Ancho de la base	Altura del prisma	Fórmula del Área	Área total	Fórmula del Volumen	Volumen total
De base rectangular	8 cm	6 cm	12 cm	$bxhx4$ $+bxhx2$	384 cm <sup>2</sup>	Área de base x h	576 cm <sup>3</sup>

Por último los alumnos expondrán los cuerpos geométricos armados, ya sea como prismas, pirámides y cilindros o aplicadas éstos a alguna representación de utilidad como cajas, cochecitos, robots, casitas etc.

NOTA: Estas actividades pueden ser complementarias a las del libro de Matemáticas del alumno p.p. 48 a 50.

Estrategia: “El metro cúbico” (Ver apéndice).

Bloque III

Ejes: Medición y Geometría

Propósitos:

Que los alumnos resuelvan problemas de área, volumen, capacidad y peso.

- Desarrolle la destreza en el manejo de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.

- Desarrolle la ubicación y la imaginación espacial.

Contenidos:

Profundizar en el estudio del sistema métrico decimal: múltiplos y submúltiplos del metro cuadrado y del metro cúbico.

Para que los alumnos comprendan la estimación de volumen, conviene que manejen perceptualmente el lugar que ocupan.

Materiales: Un armazón de un metro cúbico (existente en el plantel), sólo las aristas de tiras de madera. Cuadrados de un decímetro cuadrado y cubos de un decímetro cúbico.

- cartoncillo o cartulina
- juego de geometría
- Los alumnos construyen de 8 a 10 decímetros cuadrados cada uno, tomando en cuenta que el grupo se compone de 43 alumnos; con éstos se puede lograr que se cubran 4 ó 5 caras del armazón del metro cúbico.

- Los alumnos, organizados por equipos participarán para forrar el metro cúbico con cuadrados de un decímetro por lado, a la vez que se les plantean preguntas como:

¿Cuántos cuadrados cubren una de la caras?

¿Cómo lo podrías saber?

¿Hay otra forma de resolverlo?

¿Si se extendiera el metro cúbico hasta donde llegaría?

¿En qué han oído que se utilicen los metros cuadrados?

- Busquen en la sección del periódico en “venta de terrenos” algunos datos para plantear y resolver problemas.

- Anoten en su cuaderno las preguntas.

- Investiguen cuáles son las unidades de medida del Sistema Métrico Decimal.

¿Cuáles son sus múltiplos y submúltiplos?

- Anoten un cuadro o esquema en su cuaderno.

- En otra sesión se procederá a motivar a los alumnos a que construyan decímetros cúbicos, con los cuales se podrán comprobar la equivalencia con el litro y el Kg.

- También se les pedirá a los niños que armen tres decímetros cúbicos cada uno, esto con el afán de cubrir una cara del metro cúbico y que, de esta actividad realicen sus comprobaciones y obtengan respuestas a las preguntas como:

¿Cuántos decímetros cúbicos cubren una cara del metro cúbico?

¿Cuántos creen que se necesitan para llenarlo totalmente?

¿Cómo lo comprobarías?

¿Hay otra forma de saberlo?

Discútelo con tus compañeros de equipo.

¿Todos llegaron a la misma respuesta de la misma manera?

¿Cuántos litros crees que le caben al metro cúbico?

¿Cuánto crees que pesaría el metro cúbico si cada decímetro cúbico pesara 1 Kg.?

¿Cuántos Kg. pesa una tonelada?

¿Cuántas toneladas cargan algunos camiones de transporte material?

¿Qué capacidad tendrá el aljibe de la escuela?

¿Podrías inventar alguna fórmula para obtener el volumen de

metro cúbico?

¿En qué casos se utiliza el metro cúbico como medida?

¿Sólo se aplica cuerpos en forma de prismas?

¿Cómo obtendrías el volumen de un cilindro?

- Investiga los múltiplos y submúltiplos de las medidas de capacidad y de volumen. Anótalas.

- Todos los equipos irán anotando sus preguntas y respuestas, mismas que se expondrán al realizarse una puesta en común, con los equipos. Las preguntas se volverán a escribir en papelitos que se depositarán en una cajita. Los alumnos, uno por cada equipo, irán sacando las preguntas y respondiéndolas de una en una; si no estuvieran de acuerdo en los demás equipos, o no las supieran, otro equipo las respondería.

Se irán anotando 1 punto a cada equipo que conteste acertadamente.

Ganará quien tenga más puntos.

**NOTA:** Esta actividad la realicé realmente. La dirección de la escuela me apoyó con el armazón del metro cúbico.

Los alumnos, no sólo armaron los decímetros cuadrados y decímetros cúbicos requeridos, sino hasta más; algunos los decoraron.

Por lo aparatoso del trabajo, no sólo los alumnos de 6º grado se vieron involucrados, sino también los alumnos menores, quienes lo usaron hasta de casita.

No faltó quien se pusiera a contar los “cuadritos”.

El tiempo empleado fue de una semana y media.

Estrategia: “Rueda las ruedas” (SEP, 1995:7).

#### Bloque IV

#### Ejes de Medición de geometría

#### Propósitos:

- Que los alumnos verifiquen que el número Pi es el cociente del perímetro del círculo entre la medida del diámetro.
- Que realicen mediciones de longitudes con ruedas de diferentes tamaños.
- Que relacionen al círculo como base del cilindro para obtener su fórmula.
- Que a partir del trazo del círculo, obtengan polígonos.

#### Contenidos:

- Perímetro del círculo (longitud de la circunferencia).
- Deducción del número Pi.
- Estimación y comparación del perímetro del círculo con algunos polígonos.
- Trazo y reproducción de figuras usando regla y compás.
- Solución de problemas de perímetro del círculo, del área del cilindro y volumen del mismo.

Material: Ruedas de varios tamaños, botes en forma de cilindros, cartón, juego de geometría.

Los alumnos formarán equipos de 2 a 3 niños.

- Se pide a los alumnos que consigan ruedas de varios tamaños (bicicleta, triciclo, de auto, de juguete etc.) o botas con forma de cilindro.
- Antes de realizar las mediciones, los alumnos pueden

comprobar cuántas veces cabe el diámetro de cada rueda en su perímetro. Para ello hacen una marca en la rueda que coincida con una marca en el piso.

Luego hacen rodar cada rueda, hasta que su marca haga contacto con el piso. Realizan otra marca en el piso y trazan una línea entre dos marcas.

- Miden la distancia marcada y reflexionan sobre lo que representa en cada caso.

- Luego miden el diámetro de cada rueda y trasladan esa longitud en el perímetro respectivo. Respondiendo a la pregunta: ¿Cuántas veces cabe el diámetro en el perímetro de cada rueda?

- Para encontrar un valor más aproximado, con la calculadora, dividen el perímetro de cada rueda entre su diámetro. Luego pasan al pizarrón a completar una tabla como la que se muestra.

Ejemplo:

Perímetro de la rueda (P)				
Diámetro de la rueda (D)				
$P \div D$				

- Después se reúnen las ruedas que trajeron los alumnos y éstos se ponen de acuerdo para medir una longitud; por ejemplo lo largo de la cancha de basquetbol o un lado del edificio de la escuela.

- Colocan la rueda en uno de los extremos del lado que se quiere medir, haciendo coincidir la marca de la rueda con el inicio de

la longitud a medir se hace rodar la rueda contando el número de vueltas y comparándola con el perímetro de la rueda.

Se comparan los resultados obtenidos y se analizan las diferencias.

En otra sesión.

- Se pide a los alumnos que dibujen cómo se vería un bote (cilíndrico), si lo recortaran.

- Se les dice que tomen medidas a un bote y lo reproduzcan sobre un cartón.

- Se les pide que hagan una plantilla, la recorten y la comparen con su bote. De ser necesario se volverá a realizar en caso que no quede.

- Luego inventarán una fórmula para obtener su área, y ya armada, deducirán la fórmula para obtener su volumen.

- Investigarán si sus fórmulas se parecen a las convencionales.

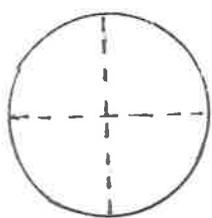
Una variante de estas actividades, sería:

- Que los alumnos tracen una circunferencia sobre un papel o cartón.

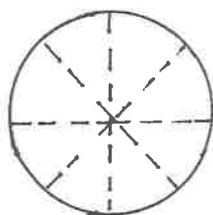
- Hagan dobleces por mitad, en tres, y en cuatro; se cuenta el número de lados obtenidos.

- Se unen los puntos, en donde las líneas de los dobleces tocan la circunferencias y se anotan en una tabla.

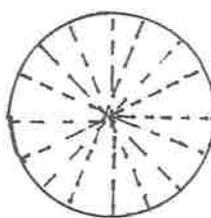
Ejemplo:



2 dobleces



4 dobleces



8 dobleces

Ejemplo:

Número de dobleces	2	4	8
Número de lados	4		
Figura que se formará	cuadrado		

Así se obtienen polígonos regulares, que después se reproducirán con el compás, sirviendo como una actividad generadora para encontrar la relación que existe entre las medidas del radio del círculo en cuya circunferencia se encuentran los vértices del polígono.

Estas actividades pueden ser complementarias a los ejercicios del libro de Matemáticas de 6º grado pp. 146 a 150.

Estrategia: “El geoplano” (Ver apéndice).

## Bloque V

Ejes: Medición y geometría

Propósitos:

Desarrolle la imaginación espacial.

Encuentre los ejes de geometría en polígonos regulares.

Contenidos:

- Cálculo del perímetro de polígonos regulares.
- Cálculo de área de polígonos regulares.
- Reproducción de figuras utilizando el geoplano.

El geoplano.

Material:

Una tabla cuadrada de 30 cm. por lado, de media pulgada de grosor, 25 clavos de una pulgada, ligas de colores y hojas cuadradas. Un geoplano por cada 2 niños.

Actividades:

- Los niños realizarán figuras en el geoplano en forma libre, utilizando las ligas de colores.

- Luego se les indicará que reproduzcan triángulos, cuadrados, rectángulos, rombos, trapecios, etc.

- Se les pedirá que en un cuadrilátero (el que gusten los niños), señalen con una diagonal utilizando una liga.

Se les cuestionará:

¿Qué figuras se formaron dentro del cuadrilátero?

¿Son simétricas?

¿Cuántos ejes de simetría tienen?

¿Cuántos grados medirán sus ángulos?

¿Todos sus ángulos son rectos?

¿Tienen líneas paralelas? ¿Cuáles son?

Se les sugerirá que:

- Forma figuras
- Representa figuras en tu geoplano y dibújalas luego en las hojas cuadrículadas.
- Calcula el perímetro
- Calcula el área (utilizando el cuadrado que se forma en el interior del geoplano, entre los clavos o puntos).
- Dibuja geoplanos en tu cuaderno y traza figuras como cuadrado, pentágono, hexágono, calcula el perímetro y el área.
- ¿Podrían inventar fórmulas (no convencionales) para obtener el perímetros y áreas?
- Anótalas.
- Comenta tus respuestas con los demás compañeros.
- Anoten sus conclusiones.
- Como resultado de las actividades con el geoplano qué conceptos se manejaron.
- Elaboren una tabla.

Estrategia: “El geoespacio” (Ver apéndice).

Existe una modificación del geoplano para hacer el estudio del espacio en tres dimensiones, lo llaman el “geoespacio”. Consta de tres paredes de tela metálica formando un ángulo triedro; con tramos de alambre se materializan figuras en el espacio, particularmente poliedros.

(Por su construcción este material podría ser restringido como

para que lo elaborara cada alumno pero se puede pedir apoyo a la escuela para construir unos 5 ó 6 y que se usará por equipos).

El estudio del espacio ayuda a los niños a ubicarse en la comprensión del volumen y la capacidad.

Con su aplicación, los alumnos, afirman su concepto de aristas, vértices y ángulos.

**Actividades:**

Los alumnos, integrados por equipos, accionarán con el geoespacio formando poliedros. A partir de su trabajo, responderán:

¿Qué poliedro formaron?

¿Cuántos aristas tiene?

¿Cuántos vértices?

¿Tiene aristas paralelas?

¿Qué forma tendrían sus caras si se materializaran?

**Anoten sus conclusiones**

- Dibujen sus poliedros.
- Hagan plantillas para reproducir el poliedro.
- Verifiquen su área.
- Expongan sus trabajos.

Esta última estrategia la expongo de modo experimental, ya que no viene contemplada ni el libro del alumno, ni en ficheros.

Fue tomada y adaptada de la idea de Sánchez Cerezo (1979:306).

## C- EVALUACIÓN

La evaluación es uno de los aspectos más complejos en la escuela primaria, ya que es parte de un proceso de aprendizaje, no sólo la medida de conocimientos terminados tomados de los resultados de un examen.

La evaluación -como parte de un proceso- debe ocurrir a lo largo de las actividades escolares. En matemáticas debe realizarse desde el primer día de clases para tener una referencia de los conocimientos y/o dificultades de los niños en algunos temas. Pero también sirve para conocer qué actividades las motiva, así como sus hábitos de trabajo. Esta información ayuda al maestro a planear las estrategias en el transcurso del año.

La evaluación contribuye a adecuar las actividades didácticas y tener un seguimiento del avance del grupo durante el año escolar. Es así como forma parte del proceso de enseñanza-aprendizaje. (Cfr. SEP, 1994:73).

La evaluación debe ser vista como parte del fenómeno educativo; nunca como un hecho aislado y sin relación con el acto de aprender. Podría afirmarse que la evaluación es parte del quehacer pedagógico, y que nos comunica lo que acontece en el grupo, ayudando al maestro a comprender y explicar el proceso educativo.

Como cada situación es distinta y sería imposible evaluar todo lo que se hace, es necesario que el docente elija qué va a evaluar y cómo hacerlo; requiriendo éste de una preparación teórico metodológica que le permita organizar una evaluación adecuada al

trabajo y concepto de aprendizaje que se tenga.

Si se toma en cuenta que los alumnos y el maestro son los sujetos principales del proceso de aprendizaje, entonces serán ellos mismos capaces de evaluarse, así que el concepto de evaluación debe entenderse como una actitud emanada del interior de los sujetos participantes (Cfr. Morán s/f:278).

Con la idea de realizar una evaluación de los logros de esta propuesta y de acuerdo a los criterios expuestos en este apartado, propongo llevar a cabo las siguientes acciones:

- Partir de los conocimientos de los alumnos sobre el tema.
- Si los alumnos no tuvieran el éxito deseado, con las actividades propuestas, reconsiderar o repetir aquellas en que tuvieran más dificultades.
- Para ser más justo el maestro deberá comparar los resultados de diferentes actividades y valorar la participación y esfuerzo individual de los niños en la comprensión del conocimiento.
- Las actividades deberán presentarse en diversos escenarios, formatos y situaciones que permita a los alumnos poner en juego diferentes tipos de pensamiento matemático.
- Los resultados de las evaluaciones escritas serán complementados con los seguimientos que se tengan de los alumnos, en relación con las diferentes habilidades y conceptos obtenidos.
- Evaluar al alumno en diferentes contextos; cuando resuelve problemas, en forma individual o en equipo, cuando discute acerca de sus procedimientos, para autoevaluarse o al hacer relatorías de

sus trabajos, al accionar con los materiales o al sacar sus conclusiones.

Todo esto hace de la evaluación parte del proceso didáctico (Cfr. SEP, 1994:74).

Lo anterior permite comprender la diversidad de formas en que los alumnos perciben y realizan los procesos de comprensión de conceptos matemáticos -o de otros temas-, a la vez que van construyendo y avanzando de acuerdo a sus capacidades, características y diferencias.

## CONCLUSIONES

En realidad nunca imaginé que al elaborar una propuesta pedagógica obtuviera nuevos conocimientos.

Al trabajar varios años como docente, pensé que había pocas novedades, pero he aquí que he aprendido en base a la reflexión sobre los problemas a los que me enfrento, pudiendo constatar que la práctica docente recibe una influencia multifactorial, donde participan no sólo el maestro y los alumnos, sino que el fenómeno educativo se ve afectado por el medio, autoridades, la opinión pública, la cultura, los intereses de los niños, los programas de estudio; hasta llegar al tema central, motivo de la realización de la propuesta.

Al tratar de responder con argumentos válidos a la problemática que me enfrentaba, encontré que vincular la realidad con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la medición y geometría me ofrecía un campo fértil donde podía acceder a realizar algunas inquietudes como docente.

Todo esto me llevó a replantear mis propósitos respecto al tema y a elaborar los objetivos que sirvieran de orientación a los estudios y actividades pensadas.

Los sustentos teóricos me permitieron abundar en conocimientos científicos referentes al desarrollo intelectual del niño; a tomar en cuenta sus intereses, su proceso de aprendizaje y relacionarlos con los ejes de geometría y medición. Todo esto dentro del marco de la pedagogía operatoria, la psicogenética y el enfoque

constructivista. Sin soslayar el contexto socio-cultural, así como el institucional, partes de una realidad innegable.

Al investigar, planear, redactar y organizar las estrategias metodológicas didácticas, concreté las ideas y las inquietudes que traía en mente; y al considerar los aspectos de la evaluación tuve que reorganizar mis conceptos, considerándola como lo que es: parte del proceso didáctico.

Para finalizar he de referirme a esta experiencia como algo que realmente me permitió aprender de todo lo relacionado con la elaboración del trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

AUSUBEL, David y Edmundo Sullivan (1989). El desarrollo infantil 1. Teorías. México, Ed. Paidós.

AVILA STORER, Alicia (1990). "Matemáticas, enseñanza y formación de profesores". En: Revista de pedagogía Vol. 7 No. 21. México, UPN/SEP 1990 pp.11-17.

BRUN, Jean (1980). "Pedagogía de las matemáticas y psicología". En: UPN, 1993a:135-169.

BUSQUETS, Ma. Dolors (1981). "Aprender de la realidad". En UPN, 1994:3-7.

CAMACHO, Salvador (1993). "El sinuoso camino de la modernización educativa". En: VARGAS, Claudio H. (1993). Aguascalientes en los noventas, estrategias para el cambio. Aguascalientes, Instituto Cultural de Aguascalientes, pp. 187-253.

CEDILLO, Tenoch (1982). Geometría. Biblioteca del maestro SEP. México, SEP.

DE AJURIAGUERRA, J. (1983). "Estadios del desarrollo según J. Piaget". En : UPN, 1990a:106-111.

GINSBURG, H. y Oppers, S. (1977). "Ideas básicas". En: SEP, S/F:20-45.

GOMEZ, Carmen (1983). "Inventar, descubrir ¿Es posible en matemáticas? En: UPN/SEP, 1993a:192-194.

GOMEZ PALACIO, Margarita (1984). Propuesta para el aprendizaje de las matemáticas en grupos integrados. México, SEP.

GRAU, Xesca (1983). "Aprender siguiendo a Piaget". En: UPN, 1987:444-448.

- GUERRERO, Adela (1990). "Análisis de las estrategias de solución para problemas aditivos". En: Revista de pedagogía. Vol. 7, No. 21, México, UPN, 1990 pp. 37-38.
- KAMII, Constance (1985). "Principios de enseñanza". En: UPN, 1993a:195-208.
- MC. DERMOTT, R. P. (1977). "Las relaciones sociales, como contextos para el aprendizaje en la escuela". En: UPN, 1990c:186-200.
- MONTPELLIER, Gerard (1973). "La teoría del equilibrio de Jean Piaget". En: UPN, 1987:64-66.
- MORAN Oviedo, Porfirio (S/F). "Propuesta de Evaluación y acreditación en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva grupal". En: UPN, 1990b:259-278.
- MORENO, Montserrat (1981). "Qué es la pedagogía operatoria". En: UPN, 1994:8-12).
- PHILLIPS, John (1972). "Los orígenes del intelecto según Piaget". En: UPN, 1991:225-232.
- PIAGET, Jean (1973). "El tiempo y el desarrollo intelectual del niño". En: UPN, 1990a:92-95.
- \_\_\_\_\_ (S/F). "Cómo un niño forma conceptos matemáticos". En: UPN, 1993a:177-182.
- \_\_\_\_\_ e Inhelder Bärbel (1984) "El preadolescente y las operaciones proposicionales". En: UPN, 1991:253-260.
- RADFORD, Luis (1989). "Hacia una nueva pedagogía de la matemática". En: Revista de pedagogía. Vol. 7 No. 21. México, UPN, 1990 pp. 11-17.
- SANCHEZ Cerezo, Sergio (Director) (1979). Enciclopedia Técnica de la Educación. Tomo III. España, Santillana.

SEP (S/F). Plan de actividades culturales en apoyo a la educación primaria. Módulo pedagógico. México, SEP.

\_\_\_\_\_ (1985). Libro para el maestro. Sexto grado. México, SEP.

\_\_\_\_\_ (1990). Guía para el maestro. México, SEP.

\_\_\_\_\_ (1992). Juega y aprende matemáticas. México, SEP.

\_\_\_\_\_ (1993). Educación Básica. Primaria. Plan y Programas de Estudio 1993. México, SEP.

\_\_\_\_\_ (1994). Libro para el maestro. Matemáticas. Sexto grado. México, SEP.

\_\_\_\_\_ (1995). Fichero de actividades didácticas. Matemáticas. Sexto grado. México, SEP.

UPN (1987). Teorías del aprendizaje. Antología. México, UPN/SEP.

\_\_\_\_\_ (1990a). Desarrollo del niño y aprendizaje del escolar. Antología. México, UPN/SEP.

\_\_\_\_\_ (1990b). Evaluación en la práctica docente. Antología. México, UPN/SEP.

\_\_\_\_\_ (1990c). Grupo escolar. Antología. México, UPN/SEP.

\_\_\_\_\_ (1991). La matemática en la escuela I. Antología. México, UPN/SEP.

\_\_\_\_\_ (1993a). La matemática en la escuela II. Antología. México, UPN/SEP.

\_\_\_\_\_ (1993b). La matemática en la escuela II. Apéndice. México, UPN/SEP.

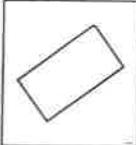
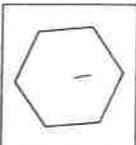
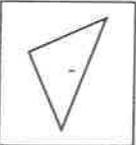
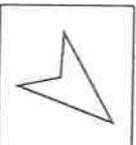
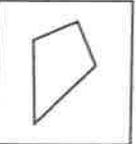
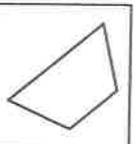
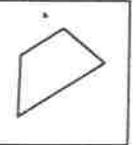
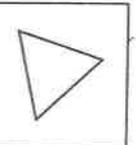
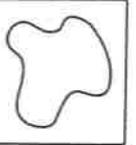
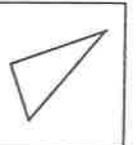
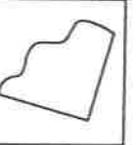
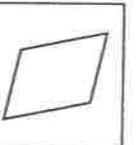
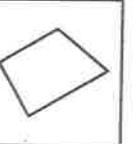
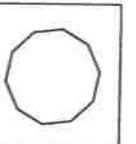
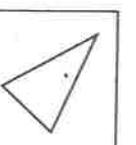
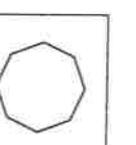
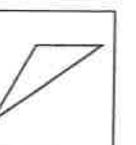
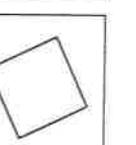
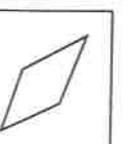
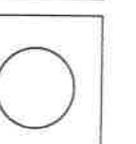
\_\_\_\_\_ (1994). Contenidos de aprendizaje. México, UPN/SEP.

## **ANEXOS**

# ANEXO No. 1

## LOTERIA GEOMETRICA

### Primera versión

Rectángulo		Hexágono	
Triángulo recto isósceles		Flèche	
Papalote		Trapezio isósceles	
Trapezio escaleno		Triángulo equilátero	
Superficie limitada por una línea curva		Triángulo recto escaleno	
Superficie limitada por dos líneas rectas y una línea curva		Romboide	
Trapezio recto		Decágono	
Triángulo isósceles		Octógono	
Triángulo escaleno		Cuadrado	
Rombo		Círculo	

## ANEXO No. 2

### LOTERÍA GEOMETRICA

#### Segunda versión

Diez tarjetas de 15 centímetros de largo por 8 centímetros de ancho. En cada tarjeta aparece una característica geométrica y al reverso aparecen los nombres de las figuras que tienen esa característica.

Las características geométricas y los nombres de las figuras de cada tarjeta son:

- a. Dos pares de lados paralelos: cuadrado, rectángulo, rombo, romboide.
- b. Dos lados grandes iguales y dos lados chicos iguales: rectángulo, romboide, papalote, flecha.
- c. Todos sus lados iguales: triángulo equilátero, cuadrado, rombo, hexágono, octágono, decágono.
- d. Todos sus ángulos iguales: triángulo equilátero, cuadrado, rectángulo, hexágono, decágono.
- e. Uno o más lados curvos: círculo, superficie limitada por una línea curva, superficie limitada por dos líneas rectas y una línea curva.
- f. Dos ángulos chicos iguales y dos ángulos grandes iguales: rombo, romboide, trapecio isósceles.
- g. Cuatro ángulos: cuadrado, rectángulo, rombo, romboide, papalote, flecha, trapecio isósceles, trapecio escaleno, trapecio recto.

h. Tres lados: superficie limitada por dos líneas rectas y una línea curva, triángulo isósceles, triángulo escaleno, triángulo recto isósceles, triángulo recto escaleno.

i. Al menos un ángulo recto: cuadrado, rectángulo, figura con dos lados rectos y un lado curvo, triángulo recto isósceles, triángulo recto escaleno. trapecio recto.

j. Al menos un par de lados paralelos: cuadrado, rectángulo, rombo, romboide, trapecio recto, trapecio isósceles, trapecio escaleno, hexágono, octágono, decágono.

Ejemplo:

Dos pares de lados paralelos
. cuadrado . Rectángulo . Rombo . romboide