



Unidad  
053

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA.

**UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL**

✓ Dificultades que se presentan para obtener  
perímetros y áreas de cuadriláteros  
en el tercer ciclo de la escuela primaria.



**GILDA RUIZ MORALES**

Tesis presentada para obtener el  
Título de Licenciada en Educación Primaria

Piedras Negras Coahuila 1990

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

Piedras Negras , Coahuila , 8 de Febrero de 19 90.

C. PROFR. (A) GILDA RUIZ MORALES  
P R E S E N T E :

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Uni-  
dad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado:  
"DIFICULTADES QUE SE PRESENTAN PARA OBTENER PERIMETROS Y AREAS DE CUA-  
DRILATEROS EN EL TERCER CICLO DE LA ESCUELA PRIMARIA"

, opción TESIS

a propuesta del asesor C. Profr.(a) MAURO MARTINEZ GUEL

, manifiesto a usted que reúne los requisi-  
tos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

ATENTAMENTE

  
PROFR. MANUEL J. VILLALOBOS MALDONADO  
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN  
DE LA UNIDAD UPN. 053

A mis padres, quienes fueron -  
los impulsores para mi ingreso  
y culminación de mis estudios  
en la Universidad Pedagógica  
Nacional.

A tí, gracias por la fortaleza  
ofrecida durante este largo -  
tiempo de trabajo, crees en mí,  
con mis debilidades y defectos;  
mis constantes cambios de carácter,  
a pesar de los obstáculos presen-  
tados, logramos conjuntamente --  
llegar a nuestro objetivo.

## INDICE

	Página
PORTADILLA	I
DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION	II
DEDICATORIAS	III
INDICE	IV
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION	
A. Interpretación acerca de la investigación documental	4
B. Criterios en la selección del tema	6
C. Formulación del problema	6
D. Justificación de la problemática	8
E. Objetivos que se pretenden	9
F. Marco referencial	11
1. Generalidades	11
a. Comunidad	11
b. Ambito escolar	14
c. Grupo escolar	18
CAPITULO II	
CONCEPTUALIZACION TEORICA	

	Página
A. Antecedentes históricos de la geometría	
1. Origen histórico	21
B. Evolución	23
C. Referencias teóricas que explican el desarrollo mental del niño	25
1. El recién nacido y el lactante	27
2. La primera infancia	29
3. La segunda infancia	30
4. La adolescencia	31
5. Enfoque psicogenético	33
6. Didáctica psicológica piagetiana	34
D. Principios psicológicos	39
1. Psicogénesis de la clasificación, - seriación y correspondencia	39
a. Clasificación	39
b. Seriación	40
c. Correspondencia	40
E. Construcción de número	40
1. Construcción instantánea	40
2. Consecuencias pedagógicas	43

### CAPITULO III

#### LA MATEMATICA EN EL TERCER CICLO

A. Importancia de las matemáticas	45
-----------------------------------	----

	Página
B. El programa de matemáticas	48
1. Aspectos geométricos	49
C. Objetivos generales del programa	49
D. El maestro de matemáticas	51
1. Concepción de la práctica docente	51
2. Concepción del proceso psicopedagógico del aprendizaje	54
E. El alumno de sexto grado	59
1. Características	59
2. Desarrollo cognoscitivo	62
3. Desarrollo socioafectivo	62
4. Desarrollo psicomotor	64
F. Relación maestro-alumno	64
G. Recursos que debe considerar el maestro para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de perímetros y áreas	66
1. Recursos metodológicos	67
a. Planeación metodológica	67
b. Perímetros	68
c. Areas	69
d. Evaluación	71
1. Observación participante	73
2. Investigación participativa	74
3. Análisis de situaciones grupales	74

	Página
2. Recursos didácticos	75
a. Material de uso continuo	76
b. Material descriptivo	76
c. Material gráfico	76
d. Material de rehuso	76
3. Recursos didácticos específicos para - perímetros y áreas	77
a. Album seriado	78
b. Franelógrafo	79
c. Carteles	79
d. Geoplano	80
H. Características de la enseñanza	
1. Escuela tradicionalista	81
2. Escuela activa	83
3. Pedagogía operatoria	85

#### CAPITULO IV

#### CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

A. Conclusiones	88
B. Sugerencias	91

GLOSARIO	93
----------	----

BIBLIOGRAFIA	96
--------------	----

APENDICE	
----------	--

## INTRODUCCION

Todo investigador del proceso enseñanza-aprendizaje que -- pretenda colaborar con sus estudios al saber general de la humanidad, tiene que convertirse en promotor y ejecutor de sus propias ideas. Este es el único camino por el que saldrá de si -- mismo y proyectará sus conocimientos traspasando los límites de lugar y de tiempo.

Este documento recopila las experiencias más valiosas de - la labor docente, integran las aportaciones más importantes de los maestros que nos han brindado su ayuda y comprensión; por - lo tanto, se convierte en el vehículo más adecuado para esta -- proyección. De material aparentemente débil tiene una resistencia extraordinaria que le permite sobrevivir y ser leído por mucho tiempo después de haber sido escrito. Nada que se escriba pasa inadvertido para los demás y es perdurable; de ahí la importancia que se le da, principalmente con la intención de romper con las tradiciones que hacen de la didáctica de las matemáticas una disciplina perceptiva; por el contrario, pretende presentar a quienes lean esta investigación, sugerencias para elevar la calidad de la educación a través de acciones prácticas y



concretas.

El lector hallará en las páginas siguientes lo que podemos llamar el "oficio" de los maestros como investigadores; hábitos e instrumentos para trabajar en el conocimiento no solo de matemáticas sino de cualquier ciencia; de los cuales ningún educador puede prescindir, y que pueden ayudarle a trabajar con el material más valioso que pueda existir para una nación; - - - los niños.

Indudablemente la educación y la escuela son los medios para transmitir la cultura y los valores universales, unificar y formar la conciencia nacional, procurar el desarrollo económico y social de los diferentes estratos que componen la sociedad, formar integralmente al individuo y generar los cambios que se requieren para el desarrollo del país, en este sentido los principales transmisores de dichos objetivos; son los maestros, de ahí que, esta recopilación de teorías y experiencias van encaminadas a presentarles nuevas estrategias didácticas para el mejor desarrollo de sus actividades diarias, referentes a la enseñanza de perímetros y áreas de cuadriláteros en el tercer ciclo de la escuela primaria.

Se plantean métodos, actividades y recursos didácticos que después de ponerlos en práctica posiblemente arrojarán resultados positivos.

La finalidad de este trabajo documental es presentar una opción práctica-metodológica, sobre el tema antes mencionado.

Si al final de su lectura somos capaces de interesar a un número indeterminado de profesores, a realizar lo aquí expuesto entonces el objetivo fundamental que se persigue habrá sido -- alcanzado.

## CAPITULO I

### EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

#### A. Interpretación acerca de la investigación documental.

A partir del nacimiento del hombre; se inicia la investigación, éste busca a través de todos los medios el por qué de los hechos.

Se manifiestan un sin número de preguntas que necesitan -- una respuesta que le expliquen los fenómenos que le afecten; -- constituyendo ésto un tema para investigar.

Investigar; quiere decir buscar respuestas, hallar el conocimiento de algo.

Al realizar una investigación, en cualquiera de sus modalidades, es conveniente seleccionar temas que no solo aporten conocimientos individuales, sino que sean una aportación para la comunidad que rodea al investigador.

La investigación documental dentro del proceso científico, representa sólo una parte, siendo un antecedente para la investigación de campo; se refiere al análisis de documentos, conside-

rando un documento, todo lo que conserva una información dada a través del tiempo.

La investigación no solamente se concibe como una búsqueda de la verdad, sino como una indagación prolongada, intensiva e intencionada; es en realidad un método de pensamiento crítico, es la definición y redefinición de problemas, la formulación de hipótesis o soluciones sugeridas, la recopilación, organización y valoración de datos, la formulación de deducciones y consecuencias y por último, la elaboración de conclusiones y sugerencias.

La investigación documental, surge de los problemas planteados en torno a las relaciones que el maestro establece entre el objeto de conocimiento, los objetivos curriculares, los sujetos y la intervención docente en un contexto institucional y social.

Es una elaboración teórica-metodológica que constituye una alternativa al trabajo del maestro en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.

El objetivo central de este trabajo, es hacer un desglose de objetivos de aprendizaje de matemáticas en el aspecto de geometría, que se desarrollan con los alumnos que pertenecen al tercer ciclo con edades que fluctúan entre los 11 y 12 años, saber lo que se puede esperar de ellos y por consiguiente saber hacia donde debemos encaminar nuestro trabajo para lograr nuevos conocimientos, cambios de valores y actitudes, así como nuevas habilidades, todo lo cual constituye un aprendizaje.

## B. Criterios en la selección del tema.

Durante el desarrollo de las actividades cotidianas de la práctica docente, encontramos interrogantes ante problemas matemáticos y nos damos a la búsqueda de explicaciones, que satisfagan nuestras dudas.

Esta investigación viene a ser el resultado de muchas inquietudes surgidas a través del trabajo con el grupo escolar, - en el área de matemáticas y principalmente en los aspectos referentes a la obtención de áreas y perímetros de cuadriláteros -- del tercer ciclo en el nivel primario.

Su importancia reviste, en que es necesario corregir o cambiar modelos de enseñanza y dar paso a las innovaciones que puede presentar cada profesor.

Los problemas en matemáticas, los podemos catalogar en diversos niveles, de acuerdo al grado de dificultad que presenten.

En el ciclo y en el nivel antes mencionado es necesario:

- Hacer un estudio descriptivo, basándonos en información previamente registrada del tema.
- Buscar información que dé respuestas satisfactorias a los cuestionamientos.
- Estudiar de manera profunda el problema, para poder dar soluciones.

## C. Formulación del problema.

Dentro del ámbito educativo, el ser más importante es el --

niño, por ser centro del proceso de enseñanza-a prendizaje.

Por este motivo es indispensable tener un perfil de antecedentes personales y conocerlo en sus fases psicológicas, sociales y sobre todo educativas.

Se pretende que el niño refuerce o inicie ciertas percepciones intuitivas de tipo geométrico, principalmente en el espacio. Con ésto, se persigue que el niño obtenga una mejor concepción de su ambiente espacial para prepararlo en algunas ideas geométricas que se irán desarrollando a lo largo de los años posteriores.

Por estas circunstancias hacemos el siguiente planteamiento:

¿Cuáles son las dificultades al obtener perímetros y áreas de cuadriláteros?

Del cual se derivan las siguientes interrogantes:

¿Qué relaciones maestro-alumno deben existir en el grupo para optimizar el aprendizaje?

¿Cuáles son los objetivos y actividades que logren desarrollar en el alumno su pensamiento objetivo?

¿Cuáles son los recursos didácticos que auxilian al maestro en la enseñanza de perímetros y áreas de cuadriláteros?

Hasta ahora ha sido usual iniciar la enseñanza de la geometría dándole a conocer al niño concepciones geométricas de un tipo muy rígido, muy abstracto y muy poco generales.

Se les habla de perímetros, áreas y volúmenes, pero desconociendo su aplicación.

En el libro del maestro se menciona ininterrumpidamente -- que el alumno se enfrente a situaciones en las que manipule, - observe y compare objetos y sea capaz de deducir diversas fórmulas para aplicarlas en el momento adecuado.

El niño tiene cierta inquietud por empezar a ubicar los objetos en su ámbito espacial, principalmente en relación a él mismo como centro de referencia.

Por lo anterior conlleva implícita la problemática de los alumnos en la educación primaria con respecto al área de matemáticas, en concreto; la geometría.

#### D. Justificación de la problemática.

Este problema reviste suma importancia, porque se presenta con regularidad en las actividades cotidianas de la práctica docente y a causa de éste, surge una ruptura; por lo tanto se establecen nuevas estrategias para el mejor desarrollo de los objetivos que se proponen realizar en el grupo, respecto al estudio de las matemáticas ya que éstas son de gran aplicación.

Las matemáticas se han subdividido en varios aspectos, para su estudio en la escuela primaria. (ver apéndice A)

Concretamente se enmarcarán los contenidos del programa de geometría, ya que tienen múltiples usos, se toma en cuenta cómo el niño comprende las diversas formas de los objetos que le rodean, su tamaño, su grosor, etc., y a través de su desarrollo - distinguirá las diferencias entre perímetros, áreas y volúmenes,

dichos conocimientos los empleará posteriormente como lo hacen los obreros, albañiles, ingenieros, arquitectos, etc.

Por la utilidad que tiene la geometría, hemos decidido investigar, dónde se origina la dificultad para su estudio.

A través de la experiencia que se adquiere en el grupo nos hemos percatado que en los grupos que comprende el tercer ciclo, existen problemas y un poco de negación hacia la participación, en la resolución de ejercicios geométricos.

En reuniones pedagógicas se ha comentado el problema que nos ocupa, pero no se ha logrado definir su origen.

Por las razones antes mencionadas nos daremos a la tarea de realizar una investigación, de la cual esperamos obtener resultados satisfactorios que vengán a beneficiar el desarrollo de nuestra práctica docente y como consecuencia, motivar y alcanzar el aprovechamiento de los alumnos; en geometría.

E. Objetivos que se pretenden.

- Desarrollar su pensamiento lógico, cuantitativo y relacional.
- Contribuir a través del estudio de la geometría, al desarrollo de la disposición y capacidad que tiene el niño para hacer observaciones sobre perímetros y áreas; - para comparar objetos y sucesos, y para extraer conclusiones cualitativas y cuantitativas a partir de dichas observaciones.



- Manejar con destreza las nociones de perímetros y áreas, por su forma, tamaño, etc., en relación con el mundo que lo rodea.
- Esperar que el educando realice experimentos sencillos y que sea capaz de expresar sus resultados. Esto lo llevará a -- efectuar trazos geométricos y su utilidad en la vida diaria, a percibir y calcular el tamaño de los objetivos y a considerar algunas situaciones de caracter probalístico.
- Proporcionar el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacionarlo como un instrumento de comprensión, interpreta-ción y transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo.
- Perfeccionar las técnicas para la enseñanza de la geometría.
- Manipular el mayor número posible de material didáctico.
- Concientizar a los sujetos inmersos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, acerca de la importancia que realmente tiene la geometría y las diversas aplicaciones en la vida diaria.
- Analizar los contenidos programáticos.
- Dscar información acerca de la metodología empleada en la - geometría.
- Utilizar la matemática como un lenguaje en situaciones de su experiencia cotidiana. El niño deberá actuar durante todo - el proceso de su aprendizaje observando, preguntando, experimentando, comunicando, etc...

- Utilizar la matemática como un medio de expresión que le ayude a conocer el mundo y a informar a los demás lo que percibe de ese mundo. Al mismo tiempo irá desarrollando su confianza en sí mismo y en la geometría.

## F. Marco referencial

### 1. Generalidades

La educación ha sido conducida a una situación de crisis, debido a fenómenos paralelos al de la expansión de los medios de comunicación, la reducción del tiempo de la validez del conocimiento y de su necesaria liga con las realidades circunstanciales; dicha problemática se expresa como la incapacidad de los sistemas educativos de ser consistentes con la nueva actitud de los alumnos que exigen autonomía, así como la acelerada modificación del conocimiento y la cambiante realidad que demanda ajustes continuos.

Derivándose de esto la necesidad de ser partícipes y conocedores de la realidad que enfrentan nuestros escolares, en el aula, en la escuela y en la comunidad.

#### a. Comunidad

El concepto de comunidad se utiliza para nombrar unidades sociales con ciertas características especiales que le dan una organización dentro de un área delimitada, como el idioma, los intereses económicos o una tradición idéntica.

También puede considerarse comunidad, un grupo de personas

que se encuentran sometidas a las mismas normas para regir algún aspecto de su vida, como la comunidad formada por la iglesia, o por un grupo de profesionales.

Al referirse a la convivencia próxima y duradera de determinado número de individuos en constante interacción y mutua comprensión.

Los sujetos que viven en una comunidad, coordinan sus diferentes actividades configurando estructuras sociales para satisfacer sus necesidades.

Las distintas normas de población; grupos de casas dispersas o agrupadas en núcleos compactos, o que forman parte de un centro de población más grande, constituyen las formas en que se presenta una comunidad, pero el contenido del concepto radica en una tradición, unidad y autonomía relativa al grupo, que funciona con una vida social organizada, apegada a normas de progreso.

En una comunidad se consideran cinco componentes:

1. El grupo, con una serie de relaciones internas comunes, que se han formado a través del tiempo.
2. El territorio que ocupan los miembros.
3. Los recursos técnicos, que consisten en conocimientos, experiencias y herramientas para satisfacer las necesidades fundamentales.

4. Una serie de estructuras organizadas para satisfacer - las necesidades del grupo.
5. Una estratificación social a veces con intereses comunes, pero en la mayoría de los casos con intereses - - opuestos y antagónicos.<sup>(1)</sup>

La escuela debería estar abierta para todos los problemas de la comunidad, con el objeto de cooperar con ella en el progreso y desenvolvimiento de la misma; pudiéndola llamar escuela de la comunidad. Con esta finalidad la escuela debe estar volcada hacia la comunidad, aprovechando de ella para la educación de sus alumnos y predisponiéndolos a cooperar con ellos y a integrarse como ciudadanos actuantes.

La comunidad puede ser definida como la zona en que desempeñamos nuestras funciones principales, políticas, sociales y económicas y a la cual se tiene la sensación de pertenecer.

Escuela de la comunidad es la que está ligada a la vida de la sociedad, siendo también el centro de algunas de sus actividades y que utiliza al máximo sus recursos para ejecutar los -- planes educativos.

La misión de la escuela de la comunidad consiste en:

- Utilizar para el aprendizaje, todos los recursos de la

---

(1) S.E.P. Escuela y comunidad. Antología. U.P.N. México, D.F. 1985, pág. 162

comunidad, conduciendo también a los alumnos más allá - de los libros y de las palabras.

- Relacionar su plan de estudios con las realidades de la comunidad.
- Abrir la escuela a las actividades educacionales destinadas a toda la comunidad.
- Promover actividades que articulen a la escuela con las demás instituciones.

Nuestra práctica la desarrollamos dentro de una comunidad participativa y que está integrada a todas las actividades que promueve la escuela. Pues están conscientes de la integración que debe existir entre ambos, para lograr un objetivo conjunto que es la formación integral del niño.

Nos organizamos escuela-comunidad para organizar desfiles, festivales e infinidad de actividades, desarrollando un proceso de socialización continuo.

#### b. Ambito escolar

Entre todas las actividades humanas, aprender ha sido una de las más antiguas, todo hombre está sometido a un largo proceso de aprendizaje desde su nacimiento hasta su muerte. Aprender significa incorporar a nuestra vida las situaciones o experiencias vividas y que éstas, nos cambien en alguna forma.

El aprender da la oportunidad de crecer, de asimilar la --

realidad y aún transformarla.

Los sistemas de educación moderna hacen énfasis en el concepto de responsabilidad compartida del maestro y el alumno en cuanto al aprendizaje, demandan del estudiante su presencia activa y su capacidad de organizarse para atender clases o para instruirse por su cuenta.

La escuela, elemento singular cuyo conjunto constituye el sistema educativo, es el lugar preciso donde sucede la educación.

Es producto de una permanente construcción social, en cada una interactúan diversos procesos sociales: la reproducción de relaciones sociales, la generación y transformación de conocimientos, la conservación o destrucción de la memoria colectiva, el control y la apropiación de la institución, la resistencia y la lucha contra el poder establecido, entre otros.

Es el aparato reproductor de ideologías, continúa el proceso de socialización del niño, quien es miembro de un grupo con el que habrá de convivir e intercambiar experiencias, en el que habrá diferentes clases de personas con pensamientos propios.

Ya no es posible que la educación siga oscilando entre autoritarismo tradicional y una amenazante anarquía, entre conocimientos ajenos, inadecuados y necesidades sociales insatisfechas. Los sistemas educativos han originado un movimiento de reforma de la educación, que se inicia con el cuestionamiento crítico de escuela cátedra y estudiante.

Se busca transformar la escuela para que conjunte efectivamente las ideas, filosofía y técnicas, relativas al progreso de enseñanza-aprendizaje.

Anteriormente, la escuela se basaba en un esquema de organización simple, estructurada por una relación central y única: - maestro-alumno.

La escuela vigilaba, apoyaba y daba reconocimiento oficial a esa relación, actualmente esta relación se está fragmentando, no solo porque el fenómeno educativo ha evolucionado, sino por la influencia de la psicología, la sociología y la pedagogía.

Al alumno se le quiere librar de su papel pasivo, contemplativo, de aparente seguridad y se le enfrenta a la incertidumbre del mundo en que vive.

El maestro ya no puede ser dueño de verdades absolutas, se pretende que sea compañero del alumno en la búsqueda de soluciones a sus problemas.

La escuela se presenta como transmisor privilegiado de conocimientos y habilidades, de valores nacionales y universales, en oposición a un medio particular, que no puede cumplir esta función.

Suele representarse como la cultura contra un medio inculto, la socialización contra un medio antisocial, el pensamiento o conocimiento abstracto y particular.

La institución escolar es una estructura promocional de gra

dos y existe la relación de un docente con un grupo de alumnos.

A lo largo de la vida en la escuela primaria, el niño hace tres fundamentales movimientos hacia el exterior. Cambia su centro de interés de la casa al grupo de sus iguales. Toma parte en juegos y otras actividades que requieren habilidades motoras. Asimila mental y emocionalmente un mundo de conceptos adultos, símbolos e instrumentos de comunicación.(2)

Al desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en nuestra escuela, con frecuencia nos enfrentamos con obstáculos de tipo material y académico.

Cuando se expusieron nuevas alternativas didácticas, se percibió que nuestras autoridades se desconcertaron, pues nos recalcaban que nunca había que olvidar los concursos, que estaban programados y que el niño necesitaba memorizar, como son; concurso de matemáticas, de aprovechamiento de la zona escolar de fin de año.

Después de dialogar largamente, nos dieron su confianza y su autorización para desarrollar nuestro trabajo de la manera propuesta.

En el tiempo que ha transcurrido hemos obtenido resultados satisfactorios y convincentes al demostrar que el alumno activo

(2) N. L. Bigge. M. P. Hunt. Bases psicológicas de la educación. México, Edit., Trillas, 1986. pág. 243



es el que mejor aprende.

En cuanto al aspecto material, es necesario acoplarnos a lo que tenemos y satisfacer nuestras necesidades, empleando todo lo que se encuentra a nuestro alrededor.

### c. Grupo escolar

Educación, significa modificar las formas de conducta humana.

Considerada así la educación, es obvio que sus objetivos son los cambios de conducta de los alumnos.

Si se examina a los niños de una escuela primaria de cierta comunidad; tal vez se determine, que presentan deficiencias alimentarias o condiciones físicas disminuídas.

Entre sus necesidades podemos encontrar:

Necesidades físicas; alimento, agua, actividades, etc.

Necesidades sociales; afecto, participación, estatus y respeto dentro del grupo social.

Necesidades integrativas; como el afán que experimenta cada ser humano por vincularse a algo superior.

Para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje; es necesario, considerar a los alumnos como un grupo heterogéneo y no como individuos aislados. Se define al grupo como el conjunto restringido de personas; ligadas entre sí, por constantes de tiempo y espacio articulado por su mutua representación interna,

que se propone en forma explícita o implícita una tarea que -- constituye su finalidad.

También se le considera como un conjunto de individuos que participan en una organización específica, que les permite abordar propósitos, objetivos académicos y profesionales comunes.

Dentro del grupo podemos encontrar diversos niveles de madurez, de edad, de condiciones socio-económicas y de limitaciones ambientales.

Al iniciar un nuevo año escolar, nos enfrentamos a un grupo de alumnos desconocido en todos los sentidos.

En el aspecto pedagógico, lo empezaremos a conocer mediante las pruebas de exploración, que nos indicarán el nivel de madurez y los conocimientos que poseen.

En el aspecto emotivo-social; se inician las relaciones poco a poco, hasta que se logra un acoplamiento mutuo.

A menudo nos encontramos con problemas en el aprendizaje, pero también llegamos a descubrir el origen de esto, y en la mayoría de los casos, son de tipo afectivo y alimenticio.

Con el contacto diario de nuestros alumnos, podemos comprender y descubrir nuestras posibles fallas, siendo ellos quienes nos marcarán hasta dónde llegaremos y nos dan la satisfacción a través de sus actitudes, que nuestra labor ha fructificado positivamente.

Si hay cierta incompatibilidad entre los valores de los pa dres y maestros del niño, y los de sus amigos o del grupo; es probable que practiquen el comportamiento que recibe el estímulo de sus iguales.

La aceptación del grupo es un requisito desesperadamente - necesitado, que el niño hace todos los esfuerzos posibles por conseguirla. Si no puede obtenerla por sus habilida-- des en los juegos, lo trata por otros medios; como el in- tento de soborno, para situarse en el grupo.(3)

---

(3) H. I. Biggs, M. P. Hunt. Bases psicológicas de la educación.  
México, D.F., Edit. Trillas, 1986. pág. 254

## CAPITULO II

### CONCEPTUALIZACION TEORICA

#### A. Antecedentes históricos de la geometría

##### 1. Origen histórico

La palabra matemáticas proviene del griego mathemata, que significa "cosas que se aprenden".(4)

Al hacer una descripción de las matemáticas, se conciben -- como una expresión de la mente humana, que refleja la voluntad, la razón y el deseo de perfección estética; teniendo como ele-- mentos prioritarios a la lógica e intuición, el análisis y cons-- trucción, la generalidad y particularidad.

La historia de las matemáticas comienza en el año 2000 A.C., en Oriente, las necesidades de la vida material exigieron su -- existencia, al alcanzar un cierto nivel; la técnica de la socie-- dad.

En un principio solo tuvieron un carácter empírico, pre--

(4) DIRECCION GENERAL DE EDUCACION PUBLICA DEL ESTADO. Folleto de Matemáticas. Saltillo, Coahuila. 1988

precientífico, luego fueron experimentales, a la altura de una ciencia física, una física del número y de las formas.

Probablemente el primer matemático, fue un pastor que para contar su ganado, ideó una técnica de enumeración o de correspondencia. De igual manera los agricultores necesitaban informes numéricos acerca de las estaciones del año.

En el desarrollo social quien provoca la necesidad de contar con métodos para la medición de tierras, para calcular volúmenes de vasijas, graneros, conocer las extensiones de tierra - que había que sembrar de acuerdo a las necesidades de su familia.

Se pueden descubrir explicaciones del mismo género con respecto al nacimiento y el desarrollo de cada una de las disciplinas matemáticas: la geometría en la antigua Grecia, en Egipto, Babilonia y en la India.

Geometría, cuyas raíces griegas son: "geos" tierra y - - "metron" medida, es decir; medida de la tierra.

Los comienzos de la geometría se remontan a la prehistoria. A medida que creció la población de una región dada, los lugares naturales disponibles para habitación se volvieron insuficientes; fue necesario construir refugios bastante grandes para alojar familias y con la suficiente resistencia para soportar vientos, lluvias y tormentas. Para construir un refugio de tamaño adecuado, una persona debía comparar longitudes.

Los antiguos babilonios fueron pioneros en este ramo de --

las matemáticas. La tierra comprendida entre los ríos Tigris y Eufrates era originalmente un pantano, se construyeron canales - fue necesario planificar el terreno; al hacerlo, los babilonios desarrollaron reglas para el cálculo de superficies.

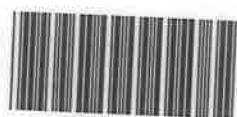
En Egipto, durante la estación de las lluvias, el Río Nilo desbordaba sus riberas y borraba todos los hitos, en consecuencia, era necesario volver a medir la tierra, a fin de que todo propietario tuviese su porción legítima.

Una vez que las inundaciones habían retrocedido, hombres especializados, establecían nuevos hitos, empleaban sogas anudadas a intervalos regulares, para poder medir las longitudes deseadas y dividir la tierra en triángulos, rectángulos y trapecios.

Los griegos hicieron importantes progresos en el campo de la geometría, no solo corrigieron muchas de las reglas erróneas de los egipcios, sino también estudiaron las diferentes figuras geométricas, existentes en la naturaleza, ejemplificándolo de la siguiente manera: el círculo lo observaban en la luna llena y en los ojos de gran parte de los animales, lo plano en la superficie de los lagos, las rectas en los rayos de luz o en partes del cuerpo humano, en las puntas de lanzas y en monumentos.

## B. Evolución

La manifestación de conocimientos geométricos nacen de la necesidad de los pueblos antiguos de edificar, sus pirámides y palacios.



109993

109993

El pueblo más destacado en conocimientos geométricos fue -- Egipto a donde acudió el griego Tales de Mileto, para aprender -- la aplicación de la geometría y posteriormente difundirla.

Los griegos cambiaron la geometría; ésta ya no estudió solamente la medición de la Tierra, sino también las -- relaciones entre las diversas partes de las figuras -- que existen en el espacio.(5)

Para Pitágoras (580-496 A.C.), filósofo y matemático grie-- go, su principal preocupación fue la forma de las cosas y no su materia, él pensaba que las cosas se nos muestran a través de la geometría, surgiendo con él una transformación, pues se dedicó -- a demostrar las formas de las cosas, logrando hacer geometría de tipo deductivo.

Euclides (315-225 A.C.), logró que las reglas de la geome-- tría fueran sencillas y claras, las adaptó de tal manera que los enunciados y razonamientos fueran accesibles a toda persona. Se le considera el padre de la geometría.

Arquímedes (287-217 A.C.), compañero de Pitágoras y Eucli-- des, forman el grupo de grandes matemáticos. Determinó el volu-- men de algunos cuerpos redondos, dando también un valor aproxima-- do del pi.

---

(5) Tomado de la Enciclopedia de las Ciencias. México, 1987.  
Ed. Cumbre, Vol. II, pág. 73

Los matemáticos griegos descubrieron y probaron propiedades de las figuras geométricas; las expusieron en enunciados llamados teoremas. Asimismo, idearon varios instrumentos para el trazado de figuras, conforme a la tradición, los únicos instrumentos admitidos en el estudio formal de la geometría eran un listón recto sin marcas, o regla, para trazar rectas y un compás para dibujar círculos y transportar mediciones.(6)

La geometría que en un principio sólo se ocupaba de mediciones terrestres, mediante el empleo de segmentos de rectas y otras figuras que representaran magnitudes físicas, evolucionó hasta convertirse en la ciencia que estudia las propiedades de conjuntos de elementos geométricos.

De igual manera está íntimamente relacionada con toda actividad del ser humano, pues es utilizada para la planeación de ciudades, la manufactura de un instrumento o de una máquina, en la confección de prendas de vestir, pues las telas (superficies planas) son transformadas en superficies que se adaptan al cuerpo humano; por ésto, la vida cotidiana está supeditada a la geometría y sus progresos.

C. Referencias teóricas que explican el desarrollo mental del niño.

La propuesta teórica de Piaget se propone explicar la for-

(6) Tomado de la enciclopedia de las Ciencias. México, 1987. Ed. Cumbre, Vol. II. pág. 73



ma en que se desarrolla el pensamiento, con base en una perspectiva genética que consiste en la caracterización de las diferentes operaciones y estructuras mentales que se presentan desde el nacimiento hasta la edad adulta y se consideran determinantes en la adquisición y evolución del conocimiento.

Por lo tanto, para Piaget, existe una continuidad entre los procesos de adquisición del conocimiento y la organización biológica del sujeto, centrando su objeto de conocimiento en las estructuras del conocimiento. Piaget; supone, pues la existencia de una serie interna de principios de organización (estructuras mentales) con las que el individuo trata de construir un entendimiento del mundo.

Asimismo, que la organización interna de cada sujeto cambia lentamente pero en forma radical desde su nacimiento hasta la madurez, considera el desarrollo del pensamiento como una progresión, conformado por determinados estadios cognitivos, implica cambios importantes en el propio proceso del pensamiento.

Los procesos de cambio en el desarrollo del pensamiento de los individuos se dan en el proceso de adaptación (cambios en el comportamiento como reacción a la interacción con el contexto) y en la organización (estructura).

Según Piaget, a medida que se organiza el comportamiento del individuo y se torna más complejo y adecuado al contexto, los procesos mentales de éste se relacionan también en forma más organizada y se desarrollan nuevos esquemas cognitivos.

Así la formación y cambios en las estructuras están determinados por la interacción de cuatro factores básicos: la maduración, la equilibración, la experiencia motiva y la transmisión social. (ver apéndice B).

Donde la equilibración (proceso progresivo auto-regulado) constituye el factor fundamental del desarrollo del intelecto, además necesario en la función de la maduración y de las experiencias físico-sociales.

Las matemáticas se hallan implícitas tanto en la estructura de la teoría como en el contenido del trabajo experimental. La teoría del desarrollo intelectual hace uso de sistemas lógico-algebráicos. Al parecer, es verdad que Piaget siempre se esfuerza por dar una expresión lógico-matemática a las construcciones teóricas toda vez que éstas se prestan a semejante tratamiento.(7)

#### 1. El recién nacido y el lactante

Este período comprende de los 0 a 2 años, que es a partir del nacimiento hasta la adquisición del lenguaje.

El niño comienza su vida a través de los reflejos innatos, como succionar, gritar y coger; éstos cambian gradualmente a causa de la interacción del niño con el medio ambiente, desarro

(7) FLAVELL, Jhon. La Psicología Evolutiva de Jean Piaget. México, Ed. Paidós, 1988. pág. 55

llándose otras estructuras físicas y por último las mentales.

En esta etapa senso-motora del desarrollo cognitivo, los niños aprenden bastante acerca de la realidad. Adquieren nociones de la permanencia del objeto; es decir, que los objetos existen aunque no se vean; además de nociones de espacio, tiempo y causalidad.

El concepto de espacio lo tienen al descubrir que pueden esconderse detrás, debajo o dentro de las cosas; el de tiempo, cuando comprenden que hay que esperar hasta después de comer, para ingerir un dulce; el de causalidad, al comprender el motivo de algunas acciones que realiza.

Las actividades físicas del niño se caracterizan por el egocentrismo, la experimentación y la imitación.

El egocentrismo, es la incapacidad para pensar en acontecimientos desde el punto de vista de otra persona, se cree que los recién nacidos, son por completo inconscientes de cualquier otra cosa que no sean ellos mismos.

La experimentación, se realiza a través de la manipulación intencional de objetos; ésta es un componente fundamental en el aprendizaje de conductas.

La imitación, es una reproducción de acontecimientos; el niño puede hacer representaciones de cosas, puede formar imágenes mentales y recordar con exactitud los hechos.

Período de la inteligencia sensorio-motora, durante este -

primer período el infante pasa del nivel reflejo de completa in diferenciación entre el yo y el mundo propio del recién nacido a una organización relativamente coherente de las acciones sensorio-motoras ante su ambiente inmediato, la organización es en teramente "práctica" en el sentido de que supone simples ajustes perceptuales y motores a las cosas antes que la manipulación simbólica de las mismas. (8)

## 2. La primera infancia

Comprende de los 2 a los 7 años, el niño se guía por su in tuición más que por su lógica.

La adquisición del lenguaje es sumamente importante, puesto que le permite la comunicación con otros individuos y dar -- inicio a la socialización, disminuyendo un poco el egocentrismo.

El lenguaje ayuda al pensamiento y a la memoria, pues éstas requieren la interiorización de acontecimientos y objetos.

Su pensamiento es simbólico estando dividido en dos: - -  
a). Simbolismo no verbal, cuando el niño utiliza los objetos - con fines diferentes de aquéllos para los que fueron creados; -  
b). El simbolismo verbal es la utilización por parte del niño del lenguaje o de signos verbales que representan objetos.

Los niños de 2 a 3 años pueden aprender ya, a agrupar for-

(8) FLAVELL, Jhon. La Psicología Evolutiva de Jean Piaget, - México, Ed. Paidós, 1988. pág. 105

mas geométricas de acuerdo con sus similitudes, por imitación - de otras personas.

Cuando interviene la aparición del lenguaje, el niño se ve enfrentado, ya no solo con el universo físico como antes, sino con dos mundos nuevos y por otra parte estrechamente solidarios; el mundo social y el mundo de las representaciones interiores.

Durante la primera infancia, se observa una repetición parcial a niveles diferentes, de la evolución ya realizada por el lactante en el plano elemental de las adaptaciones prácticas.(9)

### 3. La segunda infancia

Se sitúa a los niños de 7 a 11 años, son más lógicos, utilizándola realizando operaciones con apoyo de los demás.

De acuerdo al desarrollo cognitivo son capaces de conservar de un modo constante, de clasificar y ordenar objetos, de experimentar de modo causi-sistemático.

Hay cambios en las conductas egocéntricas, imitativas y repetitivas, de las etapas anteriores.

Debido a su adaptación y organización en situaciones sociales, los niños efectúan importantes avances en la comunicación no egocéntrica, las relaciones sociales se amplían y da inicio

(9) PIAGET, Jean. Seis Estudios de Psicología. México. - Ed. Seix Barral. 1987, pág. 32

la formación de pandillas.

Piaget, piensa que determinadas estructuras lógico-matemáticas, constituyen muy buenos modelos para la organización y los procesos concretos de la cognición - correspondientes a mediados y fines de la niñez, constituyen patrones ideales a los que se aproximan mucho los sistemas operacionales vivos del sujeto, proporcionan una imagen muy útil de cómo esté organizado el cognoscente. Las estructuras lógico-matemáticas son concebidas como modelos de estructura cognoscitiva.(10)

Las habilidades de conservación y las capacidades de clasificación, ordenación y resolución de problemas lógicos con objetos concretos no son el resultado de la maduración o de la edad, provienen de la asimilación y acomodación de experiencias.

#### 4. La adolescencia

Período comprendido entre los 11 y 15 años, los niños tienen un pensamiento lógico.

Al niño de esta etapa, lo caracterizan cinco habilidades fundamentales; la lógica combinatoria, el razonamiento hipotético, el uso de supuestos, el razonamiento proporcional y la experimentación científica.

La lógica combinatoria le es necesaria para resolver pro--

(10) FLAVELL, Jhon. La Psicología Evolutiva de Jean Piaget. México. Ed. Paidós, 1988. pág. 187

blemas relacionados con las diferentes formas en que se puede -- realizar una operación.

Utilizan el razonamiento hipotético para sustraer los elementos esenciales de una situación no real y llegar a una respuesta lógica.

Los supuestos, son enunciados que se supone representan la realidad, pero que no proporcionan evidencias.

El razonamiento proporcional, es la capacidad para usar una relación matemática al objeto.

La experimentación científica, le permite formular y comprobar hipótesis de una manera sistemática, su pensamiento es formal, por consiguiente hipotético-deductivo, capaz de deducir las conclusiones que hay que obtener de hipótesis y no solo de observaciones reales.

Existe un egocentrismo intelectual, manifestándose a través de la creencia en la reflexión todopoderosa, como si el mundo tuviera que someterse a los sistemas y no los sistemas a la realidad.

El yo, es lo bastante fuerte como para reconstruir el universo y lo bastante grande para incorporarlo.

El adolescente, tiene sentimientos generosos de proyectos -- para ayudar a sus semejantes, se agudiza el fervor religioso, -- descubre el amor, pero siempre a través de una novela.

Se afirma la sociabilidad del adolescente, es esencial el juego colectivo.

Durante este período se produce una reorganización -- nueva y definitiva, con nuevas estructuras isomórficas, respecto de los grupos y reticulados de la lógica algebraica. En síntesis; el adolescente puede enfrentarse efectivamente no solo con la realidad que se presenta ante él, sino también con el mundo de la posibilidad pura, el mundo de los enunciados abstractos, proposicionales, el mundo del "como si". Esta forma de cognición, de la cual Piaget haya considerables pruebas en sus sujetos adolescentes, es pensamiento adulto en el sentido de que contiene las estructuras dentro de las cuales operan los adultos -- cuando alcanzan sus logros más altos desde el punto de vista cognoscitivo; es decir, cuando piensan de modo lógico y abstracto.(11)

##### 5. Enfoque psicogenético

El problema de la investigación, está fundamentado en la teoría de Jean Piaget, puesto que toda investigación debe partir del desarrollo y de la formación de los mecanismos mentales en el niño, siendo ésta la que mejor explica su naturaleza y funcionamiento.

Es imposible dar interpretaciones psicológicas exactas de las operaciones lógicas, de las nociones del número, de espacio, de tiempo sin hacer con anterioridad un estudio de éstas.

Las actividades mentales están basadas en las reglas de la

(11) FEARELLI, Jhon. La Psicología Evolutiva de Jean Piaget. - México, Ed. Paidós, 1988. pág. 105, 106



lógica y cada vez son más abstractas e hipotéticas, se demuestran muy repetidamente la conservación del número, longitud, masa, superficie, peso y volumen.

Piaget, era un interaccionista, que creía que el medio ambiente y la herencia coadyuvan en la determinación del desarrollo intelectual de la persona; los educadores pueden contribuir, proporcionando un ambiente estimulante, al desarrollo cognitivo de sus estudiantes.

El pensamiento del niño, tiene algunos adelantos y se va haciendo más complejo, su superestructura cognoscitiva, está compuesta por sistemas de equilibrio, conjuntos ligados de operaciones reversibles (agrupamientos lógicos e infralógicos) que le permiten organizar y estabilizar el mundo circundante de objetos y de hechos.

## 6. Didáctica psicológica piagetiana

Los métodos de Montessori y Decroly son activos; aunque de polos contrarios, el primero es un método sintético, el segundo es analítico. Los materiales y los útiles que ofrecen tienen por objeto facilitar el paso de lo cuantitativo a lo cualitativo, al número y a la medida. El niño es obligado a seguir ciertos pasos que le son sugeridos, si no por el maestro, por el material mismo, con el cual trabaja.(12)

Por lo tanto, dicha didáctica no da libertad al alumno, que

(12) CASTELNUOVA, Emma. Didáctica de la Matemática Moderna. - México, Ed. Trillas, 1964. pág. 23

es justamente la libertad de la construcción matemática la que quiere alcanzar la metodología. En base al criterio piagetiano, todo material o recurso didáctico utilizado por el alumno es to do lo contrario, ya que no debe servir para hacer sentir la necesidad del número o de la figura geométrica, sino debe ser -- útil en el desenvolvimiento de ciertas leyes que después serán indispensables en la adquisición de algún concepto matemático, por ejemplo; para la formación del concepto de número y del con cepto de medida geométrica, son necesarias las leyes de: experiencia de la conservación de los conjuntos, experiencia del or denamiento en serie, experiencia sobre la correspondencia biuní voca.

La función de cualquier recurso didáctico, como es el material objetivo, es "exclusivamente operativo".(13)

Son los cambios de configuración a configuración sobre las cuales debe fijarse la atención y la actividad de los alumnos, y no las configuraciones mismas, de las que, mas bien debe liber rarse poco a poco, no es tan importante la figura geométrica -- que recorta y mide, sino la actividad misma que realiza para re conocerlo como figura y las posibilidades de identificarlo en - cuerpos reales que observa en su medio ambiente.

En el alumno, primero se crean las estructuras de los razo

---

(13) PIAGET, J. Polleto de introducción al cálculo. Madrid, Ed. Aguilar, 1961

namientos matemáticos, sin considerar ningún significado concreto, (estructuras topológicas) después, casi simultáneamente, la de tipo algebraico en las cuales podrá disponer de reglas y procedimientos para encontrar nuevas soluciones, por ejemplo; la reversibilidad en la cual a toda operación le corresponde otra inversa, que implica un recorrido en sentido contrario, posteriormente nacen las de orden, que le dará la capacidad de disponer las reglas de sucesión. En el caso de perímetros y áreas - lo podemos ejemplificar de la siguiente forma: el alumno al comprender que la división en dos partes de un rectángulo por vértices opuestos, obtiene dos triángulos rectángulos, la reversibilidad se da cuando el alumno deduce que de la unión de dos triángulos rectángulos obtendrá un rectángulo, cuando logra una hipótesis, para demostrar su veracidad estará logrando las estructuras de tipo algebraico.

La didáctica piagetiana no pierde de vista el carácter interdisciplinario de la investigación, de las ciencias de las materias escolares. No separa las matemáticas del lenguaje; "En cualquier operación algebraica ( $a+b=x-y$ ) cada uno de los términos representa una acción; el signo = expresa la posibilidad de una sustitución, el + significa una reunión", etc.(14)

El separar dicho carácter interdisciplinario en la escuela primaria es como desunir el juego, de la educación física, la -

(14) HALL, Abel. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget, 1976

geografía de la historia, en consecuencia evitar la realidad, - para ofrecérsela a los alumnos en forma desarticulada, esto es; no existiría una verdadera formación integral, de todo ésto se deduce que solo sería informativa.

La realidad es una y todo lo que se hace es desmembrar la, es falsearla, deformarla; por el contrario siempre debe insistirse en el carácter holístico, totalizador, integrador de las áreas de aprendizaje y de los procesos didácticos que constituyen la educación primaria.(15)

"En la enseñanza de la geometría, principalmente en el - conocimiento de perímetros y áreas, hay que reconocer la existencia de la evolución mental de los alumnos; que to do alimento intelectual debe ser tomando en cuenta los - intereses y necesidades de cada período".(16)

Esto significa que debemos prestarle mucha importancia al medio ambiente del alumno e integrarlo a las actividades realizadas dentro del aula, para que juegue un papel decisivo en el desarrollo del espíritu del niño; de esta manera, asegurar permanente y continuada la adaptación de cada uno de ellos y no so lo en la formación de conocimientos intelectuales, sino también en los morales, en el interior del aula, y como fuera de - - -

(15) PIAGET, Jean. Psicología y Pedagogía. Barcelona. - Ed. Ariel, 1973 pág. 99

(16) Idea. pág. 200

ella hasta después de la edad escolar.

El acto de enseñar se aplica actualmente a la necesidad y condición del aprender a tal punto que debe identificarse la actividad didáctica con las posibilidades características y efectos del aprendizaje dándole preponderancia a la acción para enseñar al niño a vivir sus propios aprendizajes, entre los cuales podríamos mencionar: observar, recibir, elaborar, aplicar, - - crear y amar.

Si partimos de la creatividad del alumno; nos proporcionará marcos nuevos, destrezas y capacidades nuevas; susceptibles de vencer las dificultades que a la adaptación social opone un medio ambiente en constante transformación, desarrollando en el niño todas sus potencialidades, así estaremos logrando un educando que aprenda amar; no solamente a sus padres, a la Patria y a todos los hombres, sino también que aprenda a polarizar su alma en torno a todos los valores importantes.

Nosotros como maestros, nos convertiremos en el primer elemento didáctico, ya que "sin maestro no hay enseñanza" sistemática; es decir, experiencia guiada y dirigida, siempre debe de existir una proporción del trabajo de cada día y el equilibrio anímico, sin estos antecedentes la labor educativa carecería del clima indispensable para su fecunda realización.

Por consecuencia, existirá un diálogo didáctico que tiene por objeto, no la averiguación de lo que el alumno sabe, ni ponerle en camino para una nueva adquisición, sino lo que común--

mente llamamos "cambio de impresiones o diálogo habitual que -- nos demuestran las inquietudes de aprendizaje del alumno.

En lo que se refiere al uso de los libros de texto, no deben tomarse como los medios didácticos primordiales de la enseñanza sistematizada. Debemos saber trabajar y hacer trabajar -- con fruto a los niños sin texto o realizar una acomodación de -- su contenido a las circunstancias presentadas por el grupo y su medio ambiente.

#### D. Principios psicológicos

##### 1. Psicogénesis de la clasificación, seriación y correspondencia.

Para el análisis del proceso psicológico a través del cual el niño adquiere el concepto de número partiremos de las operaciones de clasificación, seriación y correspondencia.

##### a. Clasificación

El proceso de clasificación, está dividido en tres estadios:

Primer estadio: Hasta los 5-6 años.

Segundo estadio: Desde los 5-6 hasta los 7-8 años.

Tercer estadio: A partir de los 7-8 años.

Primer estadio: El niño de este estadio no toma en cuenta las diferencias cuando clasifica, logra reacomodar los elementos de su clasificación formando subgrupos, pero no los separa.

Segundo estadio: El niño clasifica los objetos formando - conjuntos de acuerdo a la forma, el color o tamaño.

Tercer estadio: Su criterio de clasificación lo conserva durante toda la actividad clasificatoria, toma en cuenta todos los elementos del universo.

#### b. Seriación

Primer estadio: El niño de este estadio realiza seriaciones de parejas (grande-chico) de tríos (grande, mediano y chico) de cuatro a cinco elementos (en escalerita).

Segundo estadio: Realiza series mayores, no puede intercalar elementos a sus series que ya tiene realizadas.

Tercer estadio: Sus series las realiza de manera sistemática, de la más pequeña a la grande y en forma inversa, establece relaciones entre ellas.

#### c. Correspondencia

Primer estadio: Forma hileras tomando en cuenta el espa--cio ocupado y no la cantidad de elementos.

Segundo estadio: Establece correspondencia biunívoca.

Tercer estadio: El niño logra la correspondencia y ha - - construido la noción de conservación de cantidades.

#### E. Construcción de número

##### 1. Construcción instantánea

Durante mucho tiempo se ha discutido qué es el número, sobre su génesis hay divergencias de acuerdo a las diversas escuelas matemáticas.

Una de las concepciones sostiene que el número es el resultado de la síntesis de la clasificación y de la seriación.

Un número es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y que ocupa un rango en una serie, serie considerada a partir también de la propiedad numérica. De allí que la clasificación y la seriación se fusionen en el concepto de número.(17)

El analizar el proceso a través del cual los niños realizan la construcción del concepto de número constituye una garantía para hacer válidas las decisiones didácticas que se adopten en el campo de las matemáticas y que respondan a las necesidades y características psicológicas del niño.

Una de las operaciones lógicas fundamentales en el proceso del desarrollo del pensamiento es la clasificación, pues interviene en la construcción de muchos conceptos estructurales.

El término de clasificación lo asociamos con "juntar" objetos por sus semejanzas y "separar" por sus diferencias, utilizando al mismo tiempo criterios clasificatorios, y los dos tipos de relaciones que son la pertenencia y la inclusión.

(17) E.E.P. Contenidos de aprendizaje. U.P.N., México, 1987  
pág. 3



La pertenencia, es la relación establecida entre cada elemento y la clase de la que forma parte.

La inclusión, es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte.

La relación que se establece entre la clasificación y el concepto de número parte de la formación establecida entre relaciones de semejanza cuantitativa entre conjuntos; no se buscan semejanzas entre elementos sino semejanzas entre conjuntos.

Del mismo modo que la clasificación interviene en la formación del concepto de número, también lo hace la seriación; entendiéndose ésta como la forma de establecer relaciones entre elementos diferentes en algo y ordenarlos; con algún criterio.

La seriación tiene dos propiedades: Transitividad y Reciprocidad.

La Transitividad, es el establecimiento de relaciones entre un elemento de una serie y el siguiente y de éste con el posterior.

La Reciprocidad, es la relación que guarda cada elemento de una serie con el elemento inmediato que al invertir el orden de la comparación, ésta relación también se invierte.

En conclusión, se puede decir que el número es al mismo tiempo: clase y relación asimétrica y es el resultado de la fusión de dos operaciones lógicas; la clasificación y seriación.

En el concepto de número, también interviene la correspon-

dencia, al poner en relación cualquier elemento de un conjunto con cualquier elemento de otro conjunto.

Para orientar las actividades de aprendizaje de los niños es fundamental representar gráficamente los conceptos matemáticos y diferenciarlos de los símbolos que los representan.

Las representaciones gráficas, se hacen para recordar algo que necesitamos, para expresar ideas con mayor claridad.

## 2. Consecuencias pedagógicas

Para la enseñanza de algún concepto matemático, es indispensable conocerlo desde cualquier ángulo y saber las opiniones que al respecto tienen los niños, una vez hecho este análisis - formular hipótesis, que les permitan avanzar en la construcción de ese concepto.

Al trabajar en matemáticas, no es necesario contar con un horario determinado, ni son actividades específicas, sino que - surgirán a partir de situaciones problemáticas relacionadas con la vida diaria.

El niño, para construir conceptos matemáticos, necesita actuar sobre material físico concreto; que le permita descubrir - muchas de sus características y las posibilidades de manejo que tiene.

Trabajar los conceptos matemáticos con los niños implica - conocer tanto el concepto mismo, como el proceso a través del - cual el niño lo construye para que, además de considerar las ca

racterísticas del grupo escolar se deriven lineamientos didácticos que permitirán estructurar las diferentes situaciones de -- aprendizaje que sean propuestas a los niños.

Algunos de los lineamientos son:

1. Toma de conciencia de las semejanzas, saber el por qué juntaron los objetos.
2. Pertenencia inclusiva, el por qué los elementos pertenecen a un conjunto.
3. Movilidad de criterio clasificatorio, es la posibilidad de realizar clasificaciones con base a diversos - criterios.
4. Anticipación de proyectos de clasificación, se da la - oportunidad al niño de hacer un proyecto de clasificación antes de realizarlo.
5. Reunión y disociación de colecciones, es la oportunidad que se le da al niño para reunir colecciones pequeñas - para formar colecciones más grandes y disasociarlas para volver a las pequeñas.

## CAPITULO III

### LA MATEMATICA EN EL TERCER CICLO

#### A. Importancia de las matemáticas

Es innegable la importancia de la matemática en la vida -- del hombre, casi no hay actividad humana en la que no se encuentre alguna aplicación de conceptos matemáticos. Si un niño -- cuenta sus juguetes, si una madre de familia calcula sus gastos, si se acomodan muebles en cierto espacio disponible, si se mide un terreno agrícola, si un ciudadano interpreta una noticia periodística del uso que se da a sus impuestos, etc., se están -- aplicando diversos conocimientos matemáticos en situaciones cotidianas; en la mayoría de los procesos tecnológicos e industriales se utilizan modelos, o se hacen cálculos y mediciones, o se realizan inferencias; esto es, se dan diversas aplicaciones matemáticas.

También las ciencias naturales y las ciencias sociales se benefician en mayor o menor medida, de los aportes que les brinda la matemática.

Además de esta utilidad social, debida a sus múltiples --

aplicaciones prácticas, a la matemática se le reconocen también cualidades formativas. Se considera que el estudio de esta -- ciencia favorece al desarrollo intelectual del ser humano al me jorar su habilidad para descubrir características comunes de fe nómenos o sucesos de la realidad, discriminar sus elementos -- esenciales, establecer leyes acerca de los mismos, ordenar y -- clasificar hechos o entidades, crear sistemas teóricos; esto es, abstraer, generalizar y sistematizar.

Pretendemos que el niño de primaria llegue a descubrir que la matemática le es útil y necesaria, tanto por las aplicacio-- nes que él puede hacer de la misma, como por la formación inte-- lectual que le brinda. Es conveniente que nuestros educandos -- encuentren en la matemática un lenguaje que le ayude a plantear y resolver una gran variedad de problemas cotidianos, que le -- permitan informarse sobre su ambiente y que favorece la organi-- zación de sus ideas. Usando la matemática en este sentido, el niño también se capacita en la elaboración y manejo de modelos de la realidad y en la aplicación de diversos algoritmos, lo -- cual a fin de cuentas vendrá a dotarlo de una buena herramienta para entender su mundo no para transformarlo en su beneficio al gún día. Este enfoque implica; principalmente, que el alumno llegue por sí mismo a los conceptos matemáticos y que los expre se en su propio lenguaje. Pero ¿Cómo lograr ésto? El hombre se enfrenta diariamente a una realidad que intenta comprender y transformar. Como esta realidad es compleja, trata de introdu-- cir un orden agrupando, clasificando, abstrayendo las caracte--

rísticas esenciales de los objetos del problema que quiere resolver y construyendo modelos de esa realidad. Estudia, por ejemplo; la ubicación y el funcionamiento de los órganos del cuerpo humano por medio de modelos plásticos, de hule u otro material; precisa las características que puede tener una casa trazando los planos de la misma; representa la ubicación de una carretera o de un poblado por medio de un mapa, etc.

Manejando modelos, así le es posible llegar a conclusiones que en algunos casos podría ser costoso o muy difícil obtener directamente de la realidad y estas conclusiones puede luego aplicarlas tanto a la situación real que originó el modelo como a otras semejantes:

Esquemáticamente, tratándose de modelos matemáticos, el proceso podría ilustrarse así; se empieza seleccionando algún suceso o fenómeno de la realidad que interesa (abstracción); luego se construye un modelo matemático del mismo, de manera que pueda hacerse un análisis de sus propiedades y llegar a algunas conclusiones (deducción lógica).

Finalmente se interpretan esas conclusiones dentro de la misma realidad de la cual se partió (aplicación).

El aprendizaje matemático de nuestro alumno de primaria es más efectivo si permitimos que siga todos los pasos de este proceso, que en esencia son los mismos que realiza cualquier matemático en su labor de creación y descubrimiento. Al proceder así, el niño va desarrollando su capacidad de razonamiento lógico --

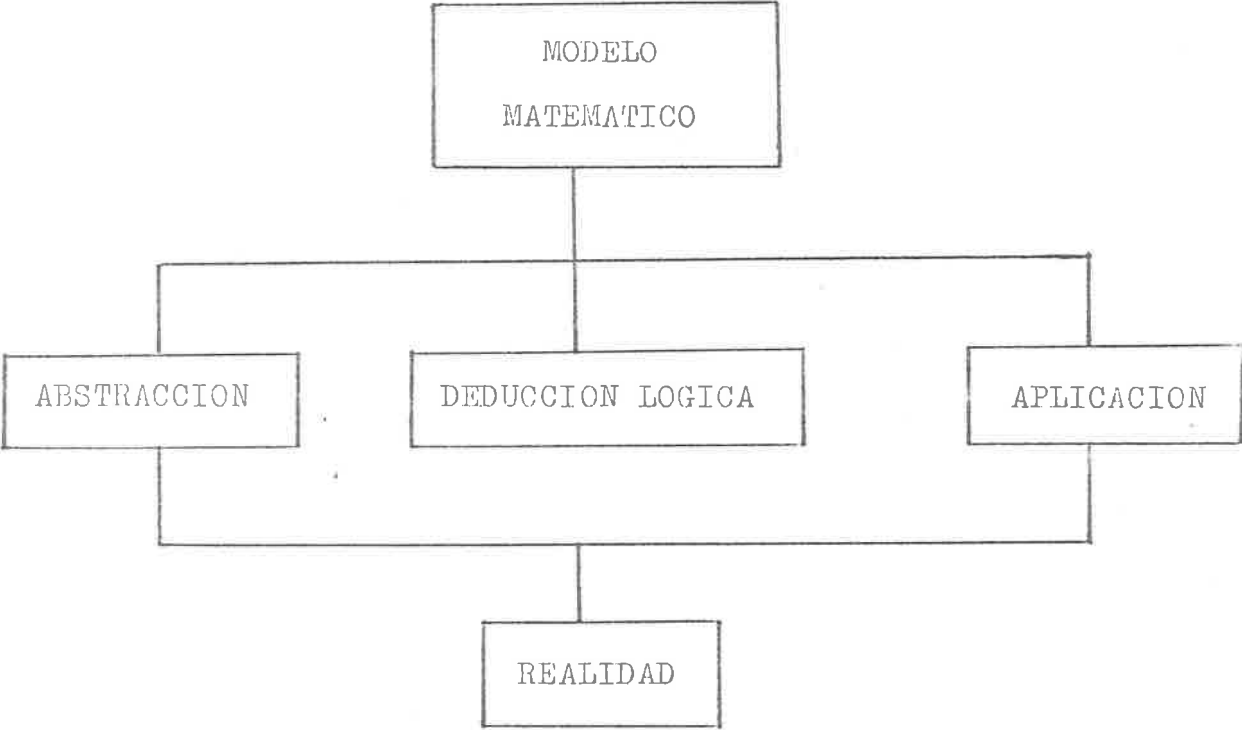
junto con una independencia de juicio y un espíritu crítico y creativo, que por sí mismo ya son logros valiosos para un individuo en formación.

Esperamos que el alumno experimente en este recorrido las satisfacciones personales que han de contribuir a su cabal realización como ser humano, y a fomentar además su interés y curiosidad por la matemática.

En la escuela primaria el niño deberá manejar elementos básicos de aritmética, geometría, probabilidad y estadística que le sirvan para entender su mundo. Contar, comparar, sumar, restar, multiplicar, dividir; son habilidades que le ayudarán a desenvolverse mejor en nuestra civilización. Es importante por ello, que aprenda a manejar el sistema decimal posicional de numeración comprendiendo el significado de esta notación. Así se les facilita entender el por qué de los distintos algoritmos.

El estudio de las figuras geométricas es muy apropiado para ayudar a la formación de nuestro educando; porque al estudiar geometría el proceso de abstracción se aplica sobre entes cuyas características son distinguibles visualmente. Esta peculiaridad ayuda al alumno a realizar más fácilmente y con mayor dominio el paso de la realidad (objetos) al modelo (las figuras) y el rápido dominio que adquiere sobre esas figuras le permite practicar otra actividad importante para el desarrollo de su pensamiento; la clasificación.

B. El programa de matemáticas





## 1. Aspectos geométricos

El enfoque de la geometría con el cual fue concebido este programa, pretende que el niño de primaria conozca en dicha -- ciencia un instrumento que permita conocer, interpretar y trans-- formar el mundo; es decir, que encuentre en ella un lenguaje -- que le ayude a organizar las ideas e informarse sobre su ambien-- te y/o plantear, resolver una gran diversidad de problemas que surgen de dicho ambiente. Tal perspectiva implica que el trata-- miento de los temas incluidos de la geometría, se inicie siem-- pre a partir de la problemática real del niño, de esta manera -- retorne a aplicarse a ella como punto final del proceso de -- aprendizaje. Aunado; además, que el alumno elabore sus propios conceptos geométricos mediante la actividad corporal, la manipu-- lación, las observaciones, la comparación, el análisis, la ob-- tención de conclusiones, etc., derivados de la problemática -- planteada y que una vez elaborados dichos conceptos, los apli-- que él en forma creativa a otras situaciones. En estos grados el niño debe calcular perímetros, áreas, longitudes o volúmenes con diferentes unidades (metros, kilómetros, decímetros, etc.)

## C. Objetivos generales del programa

Al término de estos grados, el alumno será capaz de:

- Establecer los conceptos de perímetros y áreas.
- Calcular el perímetro de algunos polígonos.
- Determinar en  $dm^2$  o  $cm^2$ , el área de algunas figuras.
- Trazar rectángulos y cuadrados en medidas dadas.

- Resolver problemas que impliquen medición y cálculo del perímetro y área de algunas figuras.
- Calcular el área de algunas figuras irregulares.
- Aplicar sus conocimientos sobre ángulos y polígonos para resolver algunos problemas de la vida diaria.
- Reforzar ciertas percepciones intuitivas en el espacio de -- tres dimensiones.
- Ubicar los objetos en su ámbito espacial, principalmente en relación a él mismo como centro de referencia.
- Reafirmar el concepto de área, de figuras planas y algunas -- de sus propiedades.
- Clasificar polígonos regulares e irregulares de acuerdo al -- número de lados (o vértices) que de ejes de simetría.
- Tener una comprensión más amplia del mundo que nos rodea, a través del estudio de sus relaciones con elementos geométricos.
- Ejercitar el término superficie en relación con la compara-- ción de cuerpos bidimensionales.
- Utilizar las medidas decimales de áreas.
- Calcular y comparar áreas de diferentes objetos reales.
- Conocer figuras congruentes de acuerdo a los ángulos de sus vértices.
- Obtener áreas mediante el uso implícito de fórmulas.
- Trazar algunas figuras abstraídas de objetos.
- Aplicar la simetría axial al colorear o recortar algunas -- figuras.

## D. El maestro de matemáticas

### 1. Concepción de la práctica docente

La escuela primaria es la que desarrolla integralmente a los niños de 6 o 7 hasta los 11 o 15 años. Correspondiendo con la tercera infancia, fase propicia para la adquisición de conocimientos y también para el desarrollo social adecuado.

La enseñanza primaria tiene por objeto el desenvolvimiento del raciocinio, de las actividades de expresión del niño y de su integración en el medio físico y social.

El niño va a recibir en la escuela las técnicas fundamentales para la adquisición de la cultura, tales como la lectura, la escritura y el cálculo. Además, va a iniciar la discriminación de sus aptitudes y continuar la tarea de socialización iniciada en el jardín de niños.

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

Este proceso está definido, por una serie de factores como lo son: el contexto social e institucional, los sujetos del aprendizaje, las características del maestro, la índole del contenido y los recursos materiales.

Lo más importante de la práctica docente, es lograr comprender que se le da la posibilidad al maestro de crear técnicas, procedimientos y recursos ajustados a las características de los

alumnos, de la institución y del contenido de la enseñanza.

La realización de la práctica docente, requiere de la incorporación de conocimientos de muy diversos orígenes; apropiados por los sujetos que lo ejercen; implica el ensayo y construcción de soluciones a los problemas que el trabajo mismo plantea en las condiciones específicas que se presentan.

El trabajo docente no es una reproducción pasiva de la formación profesional o de las normas oficiales.

La diversidad de prácticas concretas en la escuela, la heterogeneidad de soluciones a los problemas de la institución y la variedad de formas de enseñanza demuestran que el proceso de construcción del saber del magisterio es selectivo e incluso, se reproducen, se confirman o se rechazan tradiciones y concepciones anteriores.

Es aquí en la práctica, en el permanente contacto con el alumno donde los maestros acumulan; recuerdan u olvidan, comparan, integran o rechazan las propuestas de trabajo docente que se han formulado desde distintos ámbitos sociales en diferentes momentos.

La enseñanza es un proceso mediante el cual el maestro selecciona las materias que deben ser aprendidas y realiza una serie de operaciones cuyo propósito consiste en transmitir estos conocimientos a los estudiantes. Estas operaciones incluyen asignaciones y explicaciones, requiriendo varios tipos de prácticas y de pruebas. Enseñar a una persona significa introducir en ella algún cambio.(18)

---

(18) S.E.P. Análisis de la práctica docente. Antología, U.P.N. México, 1985 pág. 119

A través de la historia, que es la que da cuenta de la diversidad de prácticas cotidianas de los educadores, se permite comprender la práctica docente actual.

En el ámbito educativo, la historia aparece como un proceso de modernización que presenta como inevitable mejor, lo que es más reciente.

En la formación docente, el término correspondiente es la actualización, se presupone que el maestro debe aprender técnicas modernas, para superar su trabajo, sin embargo; no toda la práctica docente se explica con una continuidad histórica, ni todo es reproducción.

En las primarias mexicanas, existe una gran diversidad de prácticas docentes actuales, se incluye además una gama de concepciones divergentes acerca del trabajo del maestro, así como diferentes prioridades en cuanto a ámbitos de trabajo, de igual forma los contenidos programáticos.

Las prácticas de cada maestro son heterogéneas; es decir, no resulta posible clasificar maestros según topologías sencillas que remitan a métodos tradicionales contra activos, autoritario contra democrático, o a etapa de formación empírica contra científica.

La práctica docente actual contiene las huellas de todo tipo de tradiciones pedagógicas que tienen origen en los diferen-

tes momentos históricos que ha atravesado la escuela mexicana.

Se han realizado cambios y continúan, no sólo se incorporan nuevos elementos propuestos desde los ámbitos técnicos del sistema, sino que también se generan, desde los maestros mismos, prácticas y estrategias, distintas a las que han recibido.

El maestro tiene márgenes de autonomía; también variables, para decidir prácticas propias. Sin embargo, existen límites - para la autonomía docente, tanto por las condiciones materiales de cada escuela, como por los procesos de control efectivos que se ejercen sobre los maestros.

El juego entre la autonomía y el control se da de manera - especial en el magisterio, éste se ejerce mediante mecanismos - ideológicos y gremiales que pueden explicar cierta convergencia existente entre prácticas y concepciones docentes, aún cuando - el proceso de trabajo docente se encuentre notablemente libre - de vigilancia directa.

## 2. Concepción del proceso psicopedagógico del aprendizaje.

En el sistema educativo mexicano existen cuatro niveles de enseñanza, con una finalidad específica:

- La enseñanza preprimaria, que introduce al niño en un -

régimen mínimo y fundamental de disciplina, favorece el desenvolvimiento mental, físico y social.

- La enseñanza primaria, lleva a cabo la integración del niño en el medio físico y social. Se puede decir que su fin principal es conducir al niño hacia la aceptación de la vida social y del mundo; aprender las técnicas fundamentales de adquisición de la cultura, escribir, leer y contar.
- La enseñanza media, realiza la transformación del adolescente. Su orientación profesional consiste en facilitarle al educando una actividad profesional de producción.
- La enseñanza superior, tiene a cargo la formación de los profesionales, que saben por las causas y que tienen las condiciones necesarias para crear nuevas formas e instrumentos de producción.<sup>(+)</sup>

La enseñanza primaria conduce a la aceptación de la vida, la enseñanza media, a la preparación de trabajadores para la manutención de la vida y la enseñanza superior, a la reflexión sobre la propia vida.

La enseñanza y el aprendizaje, son dos actividades que tienen como objetivo el perfeccionamiento del alumno.

El hombre podría ser definido como un ser humano que apren-

---

(+) S.E.P. Análisis de la práctica docente. Antología, U.P.N. México, 1985. pág. 115

de continuamente, ya que su vida transcurre cambiando el comportamiento desde que nace hasta que muere; sin embargo ésto lo hace en forma inintencional, provocado por la misma experiencia - de vivir.

La educación representada principalmente por la escuela, es la que busca el cambio del comportamiento de manera consciente e intencional, ya que toda su acción tiende a obtener ciertos - ideales, actitudes, hábitos, habilidades y conocimientos reconocidos como los mejores del medio social.

La enseñanza, es la forma de conducir al educando a reaccionar ante ciertos estímulos, a fin de que sean alcanzados determinados objetivos, mediatos o inmediatos.

Los objetivos mediatos, son los propios fines de la educación y los inmediatos se pueden clasificar en tres grupos: Informativos (datos, informaciones, conocimientos), de automatización (hábitos, habilidades específicas, destrezas) y formativos (actitudes, ideales y preferencias).

A la manera como el maestro organiza la enseñanza, se le llama sistema de enseñanza y existen tres modos:

1. El modo individual, ocupándose de cada alumno en particular.
2. El modo mutuo; valerse de los mismos alumnos, para enseñar a otros.
3. El modo simultáneo; ejercer la acción de guiador y - -



conductor a la vez sobre todos los alumnos.<sup>(+)</sup>

El aprendizaje, es la manera en la que el educando responde a la acción del maestro, cómo se apropia de los conocimientos, es el resultado del esfuerzo de superarse a sí mismo venciendo obstáculos y generando cambios de conducta; es decir, -- cambiar de formas de pensar, sentir o actuar.

El aprendizaje escolar puede ser principal y secundario:

1. Principal; el que está representado por la intención -- del profesor o por los objetivos consignados en los -- planes de estudio.
2. Secundario; es en el que el alumno aprende más allá de lo que estaba previsto.

Influyen en ello factores como: simpatía o antipatía por el profesor, agrado o desagrado hacia la materia, adaptación o inadaptación con relación a los trabajos en grupos, el aprendizaje secundario es más importante que el primario.

Para lograr el aprendizaje existen diferentes maneras; las cuales se describen a grosso modo:

1. Aprendizaje por reflejo condicionado. Es el más simple y el más usual. Se utilizan estímulos, para obtener respuestas favorables.

(+) S.E.P. Grupo escolar. Antología, U.P.N. México, 1985.  
pág. 64

2. El aprendizaje por condicionamiento operante. El condicionamiento operante es el que se establece cuando -- determinada forma de comportamiento es practicada por el individuo y es gratificada.
3. Aprendizaje por memorización. Este tipo de aprendizaje asigna importancia a la repetición de datos, saber de memoria datos, números, sentencias o movimientos -- claramente definidos y que deben ser fielmente reproducidos.
4. Aprendizaje por ensayo y error. Esta modalidad de -- aprendizaje resulta cuando el individuo es colocado -- frente a una situación problemática más compleja, que lo deje dudoso, de modo que inicie entonces, un esfuerzo por vencer la dificultad en base a un tanteo o me-- diante tentativas de solución.
5. Aprendizaje por demostración. Es cuando existe un nivel de comprensión en el que el educando va comparando lo que se le presenta por la evidencia de las relaciones lógico-formales del hecho sometido a consideración.
6. Aprendizaje por intuición. El aprendizaje intuitivo -- es el que se lleva a cabo por una visión del entendi-- miento alcanzado la comprensión de un hecho en forma -- directa, sin el auxilio de intermediarios.
7. Aprendizaje por reflexión. Se deriva de dificultades en cuya solución funcionan representaciones mentales -- usadas lógicamente, para comprenderlas.

Hay una serie de condiciones que favorecen el aprendizaje entre las que se encuentran:

- La edad: toda edad es apta para el aprendizaje, a no ser aquéllas muy avanzadas, en las que el individuo se encuentra en una fase regresiva.
- Condiciones fisiológicas: el estado del organismo es muy importante, pues es necesario estar en condiciones normales, de lo contrario el rendimiento en los estudios será fuertemente perjudicado, ello ocurre en los casos de fatiga, de hambre, de dolencias o enfermedades.
- Condiciones psicológicas: la emotividad, la atención, la inteligencia y el estado de ánimo pueden ser factores positivos o negativos.
- Repetición: esta exigencia básica, sobre todo cuando el alumno todavía no alcanzó la necesaria madurez para un determinado aprendizaje.
- Exito: es imprescindible para el alumno que intenta nuevos aprendizajes. El educando debe ir obteniendo éxitos parciales que lo animen a persistir hasta alcanzar los objetivos finales.<sup>(+)</sup>

E. El alumno de sexto grado

### 1. Características

(+) G. NORICI, Imideo. Hacia una didáctica general dinámica. 5 Ed. Argentina, Ed. Kapeluz, 1973. pág. 213

Como educadores tenemos que conocer las características -- del niño para adaptar los medios pedagógicos más apropiados, en esta investigación basada en el área de matemáticas, específicamente en su aspecto de geometría se analiza el alumno desde el punto de vista del programa, teniendo conexión con la teoría -- del desarrollo mental del mismo para apropiarse de los conocimientos lógico-matemáticos.

Como todos sabemos sería muy difícil marcar un status rígido del desarrollo psicosocial del alumno para determinar con -- precisión el paso de una etapa a otra de la mentalidad del niño, pero sí nos puede servir como marco de referencia tener un aspecto evolutivo general del grupo de sexto grado.

"El alumno se caracteriza por la habilidad para pensar más allá de la realidad concreta. Tiene la capacidad de manejar a nivel lógico abstracciones simbólicas de álgebra y geometría. A menudo se ve involucrado en -- discusiones espontáneas de conceptos abstractos, tales como justicia y libertad".(19)

Como maestro de sexto grado, nos encontramos con alumnos -- en una edad de transición, a los que de acuerdo al medio ambiente socio-económico y su maduración fisiológica, están en vías -- de perder su infancia para entrar a la pre-adolescencia. Los -- aspectos que podemos globalizar de los alumnos de este nivel -- son los siguientes:

(19) FLAHERTY, J. M. Apuntes para una aproximación a la psicología genética. México, Ed. S.E.P., 1987 pág. 21

- Una importante capacidad de abstracción
- Una extrema capacidad física
- Extroversión
- Elimina el egocentrismo
- Un cierto equilibrio patológico que se altera en la -- pre-adolescencia
- Inicia la crisis de la pubertad
- Amplía su mundo subjetivo
- Se inicia la búsqueda del sentido de la vida

De acuerdo a estas características tenemos un alumno que está luchando por encontrarse a sí mismo y empieza a cuestionar los distintos aspectos de su personalidad, por ende surge la necesidad del maestro para comprenderlo e implementar los medios para conocerlo y de esta manera llevarlo por el mejor camino -- del aprendizaje, así como el desarrollo integral de su personalidad.

"Cuando la mayor parte de la enseñanza y el medio ambiente no presentan problemas al educando, logra que su pensamiento alcance altos niveles los alcanza con gran atraso".(20)

Por lo tanto la capacidad del alumno se desarrolla mucho - mejor si se origina problemas que emanen tratar de unir opiniones diversas de una discusión y de las tareas cooperativistas.

---

(20) Idem. pág. 21

## 2. Desarrollo cognoscitivo

El alumno es capaz de anticipar resultados y consecuencias mediante un ordenamiento lógico que es causa de su incipiente sistematización y organización del pensamiento. Tiene más habilidad para cuantificar objetos, lo que permite ejecutar una verdadera estimación del tiempo y el espacio; puede utilizar patrones de figuras geométricas y aplicar en ellos diversas operaciones matemáticas.

"El alumno conserva el volumen interior pero aún no conserva el volumen ocupado. Reconoce que el número de cubos siempre es el mismo, y así afirma que la cantidad de lugar que hay dentro de las distintas figuras es igual".(21)

Sus nociones geométricas se tornan más precisas desde el momento que puede anticipar las deformaciones que sufren las figuras tridimensionales, además de poderlas reproducir a modelos escala, por lo tanto puede seriar las figuras geométricas desde el momento, cuantifica. Está apto para determinar anticipadamente las posibles combinaciones de diversos objetos y para calcular la posibilidad de ocurrencia de un evento, ésto es una consecuencia de su necesidad de anticiparse a los hechos para poder comprender su propio futuro.

## 3. Desarrollo socioafectivo

(21) FLAVELL, Jhon. La psicología evolutiva de Jean Piaget. México, Ed. Paidós, 1988 pág. 355

Es un período de continua y acelerada búsqueda de conocimientos, aventuras y experiencias sociales.

Su equilibrio emocional es muy inestable, presenta altas y bajas, ocasionando la confusión de su familia, pues su comportamiento cambia, sus actitudes pueden ser rudas, agresivas, razonables, cariñosas, etc.

Una conducta muy común es la ira, que se manifiesta por arranques repentinos de furia, casi siempre incontrolados.

El humorismo a esta edad es espontáneo, le gustan los juegos de palabras y las cosas absurdas que lleguen a caer en la comicidad. Las amistades las escoge porque es correspondido; le gustan los amigos que tienen el mismo carácter.

Las actividades grupales van siendo planeadas y ejecutadas más cuidadosamente, tienen códigos propios de comunicación, señas secretas, formas especiales de estrecharse la mano, inventan símbolos grupales.

Suelen manifestar que tienen demasiadas cosas que hacer que no tienen tiempo para jugar, que le gustaría dormir más, porque está cansado, cuando decide por iniciativa propia trabajar, lo hace hasta quedar agotado, disfruta con gran facilidad cualquier acontecimiento: el nacimiento de un hermanito, el jugar en la bicicleta, etc., también se le puede lastimar con palabras duras del padre.

#### 4. Desarrollo psicomotor

La armonización de la personalidad infantil se presenta de un modo muy llamativo en lo físico, la forma del cuerpo alcanza un alto grado de simetría, existe una relación equilibrada de las extremidades entre sí y de ellas con el tronco y éste con la cabeza, el aumento de estatura corresponde con el aumento de corpulencia.

La actitud de los movimientos son armónicos y equilibrados y los niños logran un control sobre su cuerpo.

El aumento de la actividad física es una descarga para las tensiones; se da con frecuencia el aumento exagerado del apetito que llega incluso a la voracidad; tal vez el deseo de alimentarse se incremente por razones fisiológicas, que el crecimiento físico y los cambios hormonales inician.

La actividad en los niños y niñas se hace más manifiesta - especialmente a través de trabajos manuales.

Los dibujos demuestran un aspecto de la evolución en tanto aparece la perspectiva tridimensional, se observa un desarrollo excelente en la coordinación óculo-motora, visión en profundidad y discriminación visual.

#### F. Relación maestro-alumno

Una cuestión de relevante importancia para la educación es el comportamiento del profesor con relación al alumno. De la forma de actuar del profesor dependen las buenas relaciones - -



entre ambos.

El alumno es el sujeto fundamental del contrato escolar. -- Sobre él, cae el mayor peso de las expectativas de maestros, -- institución escolar y padres de familia.

La autoridad institucional lo menciona como el futuro del país, sin embargo es el que menor participación tiene en la elaboración de planes y programas.

Las posibilidades de participación del escolar aunque limitadas, se dan y se pueden promover dentro del contrato personal que el profesor establece en su grupo.

En nombre del niño se elaboran planes y programas, que generalmente adopta actitudes de sumisión y en algunos casos de complicidad.

Como maestro se juega un papel complejo, cuya característica principal es la de ejecutor del contrato escolar institucional.

Se requiere de organizaciones fuertes, propias y democráticas que nos auxiliem en la adquisición de elementos para tener una participación significativa.

Las características del docente, intervienen además de una manera determinante, elementos que surgen de la presencia dinámica en situaciones pedagógicas, que hacen variar los rasgos de personalidad, de acuerdo con las condiciones sociales y psicológicas del medio.

El docente debe comprender el comportamiento de sus alumnos y comprometerse ante ellos; su acción pedagógica debe ser transformadora, debe enseñarle sus actitudes, sus mecanismos de defensa.

Su acción está comprometida, no solo con una escuela o con un grupo de gente, sino con una realidad total que lo circunda.

Sumergir a los niños en reflexiones y que analice profundamente esas reacciones.

El maestro antes que todo es un profesional. Se tiene uno de los papeles más importantes en la sociedad, por ello debe -- concedérsele libertad. Lo importante de él no es saber, sino -- ser.

"El personaje mítico de tiempos tradicionales, del que aún quedan residuos debe suprimirse"<sup>(+)</sup>

El maestro debe sumergirse más libremente en la labor escolar con un conjunto de actitudes, para buscar cambios, críticas, renovaciones, libertad intelectual. No debe atacarse a ninguna ideología, si no es positiva, debe tener profunda posibilidad humana y social. Actualizarse, tomar modelos educativos que -- más convengan, al desarrollo intelectual del niño.

G. Recursos que debe considerar el maestro para apoyar el pro-

(1) S.E.P. Los sujetos y el proceso de enseñanza-aprendizaje de lo social. Antología, U.F.N. México, 1985 pág. 89

ceso de enseñanza-aprendizaje de perímetros y áreas.

## 1. Recursos metodológicos

### a. Planeación metodológica

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría de acuerdo a la práctica docente que hemos realizado, se da uno -- cuenta que los programas no señalan el proceso a seguir, dejando en el docente grandes dudas sobre los seguimientos didácti--cos en la enseñanza de perímetros y áreas, por lo tanto, no se debe llevar al pie de la letra un método o sistema, sino al con--trario hacerlo flexible o crear innovaciones sobre ese proceso, dando por consecuencia una verdadera relación entre el alumno y lo que quiere aprender, al poder intervenir en su propio aprendi--zaje.

Aún cuando los alumnos del tercer ciclo conocen procedi--mientos para calcular los perímetros y áreas de ciertas figuras, pocos comprenden el porqué y el origen de tales métodos, los -- elementos y procedimientos que nos rodean adquieren mayor impor--tancia, despiertan nuestro interés, los miramos bajo nuevos as--pectos cuando conocemos su origen, por lo tanto puede despertar se el interés por la geometría con algunas referencias históri--cas.

En esta investigación documental, se pretende explicar con mayor formalidad un método para hallar el perímetro y área de -- una figura que podrán deducir sin memorización de fórmulas, me--diante el uso de las propiedades aditiva y de congruencia del --

perímetro y área.

Desde que el alumno se inició en el conocimiento de las -- unidades del sistema métrico decimal, dichos conocimientos los aplica para hallar perímetros de las figuras que conoce. Estos cálculos deben iniciarse con situaciones problemáticas reales.

Con situaciones que los alumnos mismos puedan presentar o representar materialmente.

Para aplicar el conocimiento de estos temas se parte del - cálculo intuitivo de las dimensiones de segmentos, figuras u ob- jetos, introduciendo la idea de unidad de medida y finalmente - apuntar las fórmulas para calcular, pero siempre procurando que' sea el alumno quien las deduzca.

#### b. Perímetros

Para calcular perímetros es indispensable que el educando conozca el origen y concepto de lo que significa medir; para -- llegar a este concepto se recomienda el siguiente método:

- Investigar algunas referencias históricas sobre el tema.
- Comprobar las nociones planteadas mediante comparacio-- nes con materiales reales.
- Plantear situaciones que se resuelvan con el concepto.
- Conducir a los alumnos a encontrar medios de compara- -- ción.
- Expresar dichas comparaciones mediante símbolos.

## 1. Actividades

Para emplear este método, se recomiendan las siguientes actividades:

- Despertar el interés con algunas referencias históricas o anécdotas sobre el uso de perímetros.
- Comparar listones, cuerdas, etc., (más largo, más corto, igual).
- Plantear situaciones que se resuelvan comparando longitudes que no puedan, como en el caso anterior superponerse. Comparar la longitud del salón con otro salón, la altura de una ventana, con la altura de una puerta.
- Guiar a los alumnos a comprender la necesidad de emplear un término de comparación (unidades de medida).
- Contar cuántas veces se necesita dicha unidad en las longitudes comparadas.
- Expresar con símbolos (m, dm., cm., mm.).
- Medir otras longitudes, empleando dichos símbolos.
- Conducir al alumno a conocer el concepto de medir.

Después de estas actividades ya pueden realizarse mediciones del contorno de superficies conocidas, de esta manera los alumnos deducirán la forma de encontrar el perímetro de una figura.

## c. Areas

El concepto de lo que es medir una superficie puede conducirse mediante el siguiente método:

- Comparar los lados de una figura.
- Comprobar sus semejanzas y diferencias.
- Comparar lo encontrado con otras figuras.
- Conducir al alumno a encontrar una unidad de medida ( $m^2$ ,  $dm^2$ ).
- Comprobar el área mediante una operación matemática empleando la unidad utilizada.
- Conducir al alumno a encontrar una fórmula general.

#### 1. Actividades

La fórmula para hallar el área de un cuadrilátero puede deducirse de las siguientes actividades:

- Recortar figuras de cuatro lados de diferentes tamaños, tomando una para conocer las semejanzas y diferencias de sus lados.
- Comparar las figuras recortadas.
- Trazar un cuadrado de 1cm. por lado, tomándolo como unidad de medida.
- Medir las figuras con el instrumento elaborado.
- Superponer en algunos cuadriláteros su unidad de medida, para determinar su área.
- Comprobar el resultado obtenido mediante una operación

matemática.

- Concluir que puede calcular el área de los cuadriláteros sustituyendo los números de la operación matemática por las longitudes empleadas.

#### d. Evaluación

Evaluar se define como un proceso integral, sistemático, acumulativo y continuo, que valora el grado en que los medios, recursos y procedimientos permiten establecer juicios cuantitativos del logro de los métodos propuestos.

Se caracteriza por ser válida, continua, acumulativa y funcional, presentándose en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación de los aprendizajes es un aspecto que influye poderosa y a veces determinantemente en el desempeño académico del alumno y en la actuación del docente.

En un sentido más amplio, opera como un sistema de información oportuno y veraz, que muestra la correspondencia o desviaciones dadas entre lo propuesto en un programa de estudios y los resultados de la enseñanza. Gracias a una evaluación ordenada, sostenida y congruente, a las características del educando y del grupo escolar, es posible aspirar a condiciones de verdadera eficacia pedagógica.

Esto exige que la evaluación se realice de manera permanente y atendiendo a lo siguiente:

- Tener siempre presente los objetivos generales del gra-

do y de la unidad de aprendizaje del programa de estudio.

- Emplear técnicas e instrumentos de evaluación apropiadas.

La técnica básica que utilizamos para evaluar el aprendizaje de los alumnos en estos grados es la observación. Mediante ella obtenemos datos significativos de cada uno de los alumnos y se detectan así avances y estancamientos en el aprovechamiento escolar.

- A tender la participación del alumno. Uno de los principios del programa en estudio es hacer al niño participante activo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Tomando en cuenta a la hora de evaluar, las aportaciones del niño; iniciativa, comentarios en clase, participación en equipo, investigaciones personales, colaboración con materiales de estudio, etc., pues para una buena evaluación, tan importante es detectar el logro, como el proceso y el empeño que puso el educando al alcanzarlo.
- Procurar que la evaluación sea integral. Los juicios valorativos del maestro acerca del aprendizaje de los alumnos, deberán basarse en una apreciación integral, que conjugue los diferentes aspectos del desarrollo del niño.

La docencia, como actividad sistemática y como objeto de -



investigación, debe ser evaluado con fines de explicación, comprensión y de retroalimentación permanente, en lo que respecta al plan de estudios.

Los instrumentos que se seleccionan para la evaluación deben ser lo más abiertos, globalizadores, flexibles y dinámicos que sea posible, pero además se debe contar con criterios de -- evaluación suficientes y organizados que permitan establecer mecanismos capaces de rescatar los aspectos más importantes de la experiencia y de la participación de todos los elementos involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### 1. Observación participante

En esta técnica el observador asimila y comparte las actividades y sentimientos de los demás, mediante una relación franca con los alumnos.

Esto significa que el observador (profesor) deberá practicar una observación selectiva, lo más que pueda y participar en todo lo que considere pertinente para posteriormente, describir, explicar, analizar y reflexionar sobre lo observado.

Esta observación participante tiene como fin, la descripción del comportamiento del grupo. Esto supone plantear interrogantes sobre aquéllo que sucede en el aula.

Después de observar hay que analizar si la información obtenida responde a las preguntas formuladas o si responde a nuestras interrogantes.

El valor que tiene la observación participante radica en el hecho de que es una técnica de interacción, de vinculación con la práctica educativa sobre todo en geometría.

## 2. Investigación participativa

La investigación participativa es un proceso de estudio, investigación y análisis de teoría y práctica, donde los investigadores son parte del proceso que modifica o transforma el medio en el cual acontece.

Al situar a nuestros grupos como objeto de observación o de investigación se les coloca al margen de la acción, y por tanto, privado de los logros del proceso de aprendizaje que proporciona una investigación participativa.

En este tipo de evaluación se trabaja conjuntamente maestro y alumnos, en discusiones y diálogos que lleven a difundir el conocimiento científico que marca nuestro plan de estudios.

## 3. Análisis de situaciones grupales

Esta estrategia grupal de revisión y evaluación de la práctica docente consiste en detectar, analizar, discutir y elaborar grupalmente, tanto los aciertos o logros como las situaciones conflictivas problemáticas que se suscitan en todo grupo sometido a cualquier proceso de aprendizaje.

De las formas de evaluar que mencionamos, al ponerlas en práctica, obtuvimos excelentes resultados en el proceso enseñanza-aprendizaje, puesto que los resultados son más verídicos, no

siendo igual en el caso de los resultados que se obtienen mediante la aplicación de pruebas objetivas, pues los alumnos se encuentran bajo la influencia de varios factores.

Los rasgos que utilizamos en las escalas estimativas para evaluar, se elaboraron de acuerdo a las características, la iniciativa y el constante interés de los alumnos por estudiar geometría.

En el desenvolvimiento del proceso siempre existe la reflexión y la participación individual y grupal para elaborar conceptos, hechos y fórmulas que son propuestas y obtenidas por los alumnos.

## 2. Recursos didácticos

En el proceso de enseñanza-aprendizaje los recursos didácticos, son el punto de unión entre los aspectos teóricos y la realidad de la vida. El objetivo máximo del aprendizaje es que éste se desarrolle en contacto directo con situaciones reales.

Al ir evolucionando en la labor educativa, comprobamos que no siempre es posible llevar al alumno al hecho de estudio, y es aquí donde intervienen los recursos didácticos.

Estos recursos tienen distintas finalidades como:

- Mostrar al niño, el objeto de estudio de una manera, que se apegue lo más posible a la realidad.
- Motivar permanentemente la clase.

- Proporcionar la comprensión de las lecciones de estudio y de las exposiciones verbales.

Los podemos clasificar en diferentes clases de acuerdo a la aplicación que se haga de ellos.

a. Material de uso continuo

Pizarrón, gis, borrador, cuadernos, reglas, franelógrafos, siendo éstos de uso diario y que nunca pueden estar ausentes en el aprendizaje, pero tampoco se deben convertir en los únicos - auxiliares empleados porque entonces (se convierten) las clases se hacen monótonas.

b. Material descriptivo

Mapas, libros, revistas, discos, diccionarios, periódicos, filmes, etc., siendo de gran utilidad para obtener información, sobre gran variedad de temas, en la geometría, para encontrar - formas geométricas que se pueden hacer en escalas o también, para investigar la funcionalidad de las fórmulas y su uso diario.

c. Material gráfico

Esquemas, visuales y audiovisuales, cuadros sinópticos, dibujos, carteles, este material es el indicado para el aprendizaje de la numeración y de fórmulas geométricas en los primeros - momentos del aprendizaje, mas que todo nos sirven para ilustrar los temas que se exponen.

d. Material de rehusa

Este tipo de material, es el que el niño encuentra en su medio circundante, a diferencia de otros no es costoso, comercial o convencional. Podemos agrupar aquí, toda clase de cajas de plástico o cartón, con los cuales se elaboran cualquier clase de cuadriláteros, de igual manera podemos utilizar botes y latas, para realizar prismas, pirámides, cilindros, etc., botones o aros para el área y circunferencia del círculo

"Una escuela donde el niño tiene la necesidad de evolucionar libremente, debe responder a ciertas exigencias prácticas que eviten el desorden y la dispersión" (21)

Merece recordarse que la geometría es algo vivo, y que sus características favorecen la existencia del hombre, puesto que es una materia aplicable a todas las áreas del saber.

En muchas ocasiones argumentamos que no existen recursos didácticos para apoyarnos en el trabajo diario de geometría sin embargo, consideramos que es poco el interés que presentamos, al ponernos a reflexionar sobre qué usar y cómo; nuestro interés es mínimo y volvemos a las clases donde prevalece la exposición verbal y el empleo del pizarrón.

### 3. Recursos didácticos específicos para perímetros y áreas.

Presentamos a continuación un listado de recursos didácticos que podemos utilizar para la enseñanza-aprendizaje de perí-

(21) PERINET, Eliseo. Pedagogía popular. Ed. Economía moderna. Francia. pág. 213

metros y áreas de cuadriláteros:

- Album seriado; materiales impresos, textos programados.
- Franelógrafo; ilustraciones, figuras geométricas.
- Geoplano; juegos matemáticos.
- Objetos y situaciones de la vida real.

a. Album seriado

El album seriado es un recurso de gran utilidad para la enseñanza, principalmente para las clases expositivas en las cuales muchos datos se concentran en el pizarrón, ya pueden estar listos con anticipación y mucho mejor elaborados.

El album está formado por una colección de hojas adecuadamente dispuestas, estando fijadas por su borde superior a un soporte, que facilita voltearlas.

Se deben utilizar colores vivos y contrastantes y no más - de tres diferentes, para que lo ilustrado y los textos que contiene sean fácilmente captados.

Las dimensiones más adecuadas son las de 50x70cm. Este recurso auxiliar, representa una alternativa para el maestro, - - pues viene a resolver situaciones complejas; como puede ser, el llevar y traer el material, el desgasto de éste, lo poco llamativo que en ocasiones se hace, al ser improvisado, etc.

Es de fácil acceso para el alumno, y puede estudiarlo determinadamente y las veces que sea necesario. (ver apéndice d)

## b. Franelógrafo

Es un marco cubierto de franela, en el cual se colocan toda clase de figuras, letras, grabados, con cintas de lija colocadas en el reverso a fin de realizar la adherencia (de) en la franela.

Tiene aplicación en la enseñanza de todas las áreas, nuestro uso se refiere a la fácil movilidad de las figuras geométricas, de letras y números respectivamente.

Da a los niños la oportunidad de desarrollar su creatividad y su inteligencia, aumentando considerablemente su interés sobre el tema de estudio.

## c. Carteles

Los carteles representan un medio para representar secuencias de acciones, donde se pueden utilizar la fotografía, dibujos, recortes y letreros, para encontrar sus escalas.

Lo que contiene un cartel, debe estar bien coloreado y con letreros breves y comprensibles.

Los carteles son de gran aplicación para la fijación, integración y verificación del aprendizaje.

Deben atraer todas las miradas, dominar la atención y mostrar claramente las cosas y transmitir una idea o mensaje bien definido. Los carteles por sus características, al ser elaborados, nos dan la oportunidad de que el alumno, sea el autor de -

ellos y que recurra a su elaboración siempre que lo juzgue conveniente, como un medio de expresión de sus ideas o de algún tema en particular.

#### d. Geoplano

El geoplano es uno de los materiales concretos que pueden utilizarse en la escuela primaria, por su fácil construcción y gran atractivo para los niños, puede convertirse en un buen -- auxiliar del maestro.

El geoplano se construye con un cuadrado de madera de dimensiones aproximadas de 21x21cm. y con un espesor de 2cm. -- Sobre su superficie se dibuja un cuadrículado con clavos en las intersecciones de las líneas. Esta contiene 49 clavos, pero -- pueden realizarse geoplanos con 25, 64 o más clavos. (ver apén dice f)

Para formar figuras se utilizan ligas que se engan- -- chan en los clavos. Es conveniente que cada alumno pueda manipular un geoplano, desplazándose libremente las ligas, rotando la tabla cuantas veces se desee, buscando figuras diferentes.(+)

Parecerá que los niños están jugando y de hecho es así, -- pero como maestros conocemos la riqueza de las situaciones que pueden presentarse en ese juego.

---

(+) S.E.P. Matemáticas en la escuela III. Antología. U.P.N. México, 1985 pág. 228-230.



El geoplano, como recurso didáctico, posee una ventaja considerable sobre el material que se utiliza generalmente en geometría, que es el lápiz y papel.

El trabajo que se efectúa con ligas permite una gran movilidad, con solo desplazar la liga a otros clavos se pueden transformar las figuras construídas. La gran movilidad de las figuras facilita la exploración y el descubrimiento de relaciones por parte de los alumnos.

## H. Características de la enseñanza

### 1. Escuela tradicionalista

El fundamento de la educación tradicional es la ambición de conducir al alumno al contacto con las mayores realizaciones de la humanidad; obras maestras de literatura, razonamientos y demostraciones matemáticas plenamente -- elaborados, adquisiciones científicas logradas por los métodos más seguros.(22)

La noción del modelo, es fundamental en la pedagogía tradicional es poner a los alumnos ante grandes hombres y esperar entonces que ellos escuchen sus voces y reconozcan sus dificultades y quizá así, desearán ellos mismos llegar al fondo de sí mismos.(23)

---

(22) SUYDERS, G. Pedagogía progresista. Ed. Puf., París. 1973  
pág. 15

(23) Ibid. pág. 16

Por lo tanto se puede deducir que para la escuela tradicional el educar es confrontar al alumno con las grandes ideas morales de su tiempo. Es elegir y proponer modelos a los alumnos con claridad y perfección, a los que éstos deben someterse, imitarlos, sujetarse a ellos.

Podemos; por tanto, definir la escuela tradicional como el camino hacia los modelos de la mano del maestro, quien organiza la vida y las actividades, quien vela por el cumplimiento de las reglas y formas, quien resuelve los problemas que se plantean.

La tarea del maestro es la base y condición de éxito de la educación.

El objetivo que se perseguía, no es otro que el de ordenar, ajustar y regular la inteligencia de los niños, ayudarlos a disponer de sus posibilidades. Las actividades escolares de esta pedagogía tradicional imponía en el educando una regulación de su inteligencia, los ejercicios geométricos, pretendían hacerlos adquirir disposiciones físicas e intelectuales que faciliten su contacto con los modelos.

Una consecuencia de esta intencionalidad es la disciplina escolar. El niño debía acostumbrarse a observar determinadas normas estrictas que le impedían liberarse de su espontaneidad y sus deseos. El conjunto de normas y reglas de la escuela tradicional, constituía una vía de acceso a los valores, al mundo moral y al dominio de sí mismo.

Cuando el alumno no las cumplía, sobrevenía el castigo, pa

ra volver a someterlo a las exigencias generales, abstractas y por consecuencia que renunciara a sus tendencias personales.

El maestro de esta escuela tenía que mantenerse distante - de sus alumnos, debería ser insensible a las características de sus alumnos.

La escuela prepara para la vida, dando la espalda a la vivida.(24)

La enseñanza tradicional concede más importancia a los conocimientos y a la cultura general, sin importar las cualidades del alumno, según esta pedagogía, era la mejor forma de preparar al niño para la vida, formando su inteligencia, su capacidad de resolver problemas en el progreso de toda su personalidad tratando de protegerlo de todo lo negativo de la vida normal, ésto no es posible al menos que la escuela sea un dominio particular donde las cosas no ocurran como en la vida.

## 2. Escuela activa

La escuela activa, plantea a la educación como un proceso para desarrollar cualidades latentes en el niño como afectividad, inteligencia, voluntad, se centra en la iniciativa del niño y no en los prejuicios del adulto.

La iniciativa del niño ha de ser lo esencial y sobre ella se procurará injertar todos los sentimientos, - todas las ideas, todos los hábitos morales y sociales. (25)

(24) Idem. pág. 32

(25) PERREIRE, A. Problemas de la educación nueva. pág. 22

Se fomenta la actividad creadora de una manera libre y espontánea que será la base y la meta del trabajo realizado; sin olvidar los intereses del alumno, pues sobre ellos gira todo el proceso educativo.

Sus propósitos se orientan hacia el presente que vive el niño, desechando la idea de que la escuela es una preparación para la vida, y aceptando que es la vida misma de los niños; en la que serán capaces de emprender sus búsquedas, sus investigaciones con toda libertad.

Para ésto, se cuenta con que las relaciones que se establecen entre maestro-alumno, son de afecto y camaradería, el maestro es el guía auxiliar que muestra posibilidades de aprendizaje.

En esta educación se manifiesta el autogobierno, como una práctica que libera tensiones a través de discusiones honestas, disminuyen los resentimientos hacia los adultos, evita la comparación entre los maestros y los adultos disciplinarios que el niño conoce, se enseña la democracia y la solidaridad.

En el aspecto pedagógico concluye: que los dictados deben ser prohibidos, los textos reducirse, para introducir notas elaboradas por los alumnos y maestros, colocar al niño ante hechos concretos y no ante ideas abstractas, su razón debe ser despertada por el contacto asiduo con la realidad, se le estimulará mediante objetos visibles y palpables, intensificar los trabajos manuales y propiciar el juego.

El objetivo de la escuela activa es, preparar al niño para el triunfo del espíritu sobre la materia, formar el carácter y desarrollar los atractivos intelectuales, artísticos y sociales propios del niño, en particular mediante el trabajo manual y la organización de una disciplina personal libremente aceptada y el desarrollo del espíritu de cooperación, la coeducación y la preparación del futuro ciudadano, de un hombre consciente de la dignidad de todo ser humano.(26)

### 3. Pedagogía operatoria

La pedagogía operatoria es un movimiento pedagógico, que comenzó a desarrollarse a partir de los aportes del contenido científico de la psicología genética de Piaget, en los aspectos intelectuales, de convivencia sociales y de construcción de conocimientos.

Su propósito es la elaboración de consecuencias didácticas basadas en la teoría psicológica, para posteriormente aplicarlas en los grupos escolares.

Los descubrimientos realizados por la psicología de la inteligencia han permitido descubrir una serie de procesos por los que atraviesa la inteligencia a lo largo de su desarrollo. Los estudios realizados por Piaget y sus colaboradores han mostrado que lo que llamamos "inteligencia" es algo que el individuo va construyendo a lo largo de su historia personal y que en esta construcción intervienen, como elementos determinantes, factores inherentes al medio en que vive. La descripción de la forma en que se desarrolla la inteligencia en el niño nos permite hoy dar un enfoque distinto a los aprendizajes que se realizan en la escuela. Esto es lo que intenta hacer la Pedagogía Operatoria.(27)

(26) Citado por E. Gal, en MIALARET, G., op. cit. pág. 33

(27) MONTSERRAT, Moreno. Qué es la Pedagogía Operatoria. Cuadernos de Pedagogía, 1981. año VII, Núm. 78, p.p. 4,5.

La pedagogía operatoria muestra la manera de adquirir un concepto matemático, a través de estadios intermedios que indican el camino de su construcción y que permiten posteriormente generalizarlo.

Antes de iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje, es importante y necesario determinar el grado de madurez y el estadio en el que se encuentra el niño, conocer sus antecedentes cognitivos para determinar el punto de partida en el aprendizaje en base a las experiencias y conocimientos que el individuo posee.

En matemáticas, se elaboran formas propias de operar, partiendo de acciones de reunir y separar, de poner en correspondencia múltiple y de repartición, hacerlo objetiva y gráficamente.

El trabajo realizado por el maestro se avocará a recoger la información que el niño recibe y a crear situaciones que le auxilién a ordenar los conocimientos que posee y a avanzar en el proceso de construcción del pensamiento.

Evitará que sus alumnos creen dependencias intelectuales, lo hará comprender que por sí mismo y a través de la observación, experimentación, interrogando a la realidad y combinando los razonamientos puede adquirir conocimientos y no sólo a través de maestros o textos; es necesario plantearle situaciones problemáticas, para que por sí mismo les de solución.

Al ir describiendo las diversas escuelas, nos damos cuenta

que nuestra práctica docente, coincide con los objetivos primordiales que persigue la escuela activa.

Al hacer un análisis comparativo, las acciones de nuestros alumnos van encaminados a que éstos logren un aprendizaje satisfactorio, haciendo uso de todos los recursos que tiene a su alrededor, dejando un poco a parte la cuestión teórica y enfocándonos más a la parte práctica, pues al estar el alumno en contacto con el objeto de estudio, comprobará por el mismo que su aprendizaje es real.

En matemáticas, como en otras áreas, diariamente hacemos uso de diversos recursos, ejemplificando diremos que en geometría, al tratar los perímetros y las áreas de cuadriláteros, hacemos uso de carteles, de figuras geométricas colocadas sobre el franelógrafo de igual manera trabajamos constantemente con el geoplano.

Este recurso didáctico logra que el alumno construya una infinidad de figuras, observando el porqué y el cómo de su origen.

De igual manera aparecen algunos puntos centrales que parten de la Pedagogía operatoria, al lograr establecer vínculos entre el mundo escolar y la comunidad.

Al iniciar nuestra práctica, tenemos presente el nivel evolutivo de la inteligencia del niño, lo ponemos a buscar porqués, para que compruebe y comprenda su aprendizaje.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

#### A. Conclusiones

El 80% de los 30 alumnos que fueron objeto de estudio, lograron resolver problemas de obtención de perímetros y áreas de cuadriláteros, conociendo y deduciendo las fórmulas correspondientes.

En la actualidad el maestro está asumiendo un rol en el que se convierte en un guía, en un orientador, dejando a un lado su antigua investidura de ser sólo un depositante de conocimientos, sin permitir la participación libre del niño en la construcción de su propio aprendizaje.

En la actualidad el proceso de enseñanza-aprendizaje se parte de problemas concretos de la vida real, permitiendo que el alumno aprenda a resolver sus propios problemas, fundamentándose en el principio didáctico que dice: Para aprender hay que hacer. Esta norma pedagógica manifiesta que el alumno "haga" para que en forma activa aprenda.



Las actividades que desarrollamos fueron planeadas de -- acuerdo al tercer nivel psicoevolutivo en el cual, el alumno -- en un proceso de búsqueda de sí mismo, de progresiva emancipación, en donde desea investigar y tratar de comprender lo más -- posible de la realidad que le rodea, al experimentar todo aqué-- llo sin sujetarse a las indicaciones o aprobación de los demás y por ende; la afirmación de su personalidad.

Para la enseñanza de perímetros y áreas de cuadriláteros, es necesario realizar innovaciones en el proceso sistematizado que marcan los programas, en referencia específica en cuanto a: métodos y actividades, con el único fin de que el alumno reciba los beneficios de las renovaciones implantadas y desarrolladas.'

Los padres son los principales implicados en el desarrollo del niño, ya que es la familia donde el ser humano inicia el -- proceso de desarrollo y posteriormente la escuela bajo la direc-- ción del maestro, quien conjuntamente con la participación de -- los padres, continuará dándole forma y firmeza al desarrollo -- mental del niño y para lograrlo será necesario comprenderlo, -- considerando que todo niño posee; según su edad, característi-- cas individuales, las cuales deben tomarse en cuenta para lle-- var a cabo una educación verdadera.

La evaluación del aprendizaje se concibe como una acción -- inherente al fenómeno educativo; jamás como un hecho desconecta-- do, ajeno, aislado, sin relación con la vivencia misma del acto de aprender y con las trascendentes decisiones que en ella sub-- yacen.

La metodología tradicional le pide al docente que elabore actividades para transmitir información y a la vez elaborarla, debido a esta normatividad se desconoce la misma evolución y de los propios planteamientos didácticos, se traiciona al mismo -- pensamiento grupal y se niega a una dimensión específica del de sarrollo individual del alumno.

Un desarrollo metodológico quiere hacer del proceso de enseñanza-aprendizaje un acto interior del educando; el maestro -- convertirse en guía de la organización del conocimiento que va a dar lugar a la plenitud del desarrollo integral del alumno; -- por este motivo, los educandos deben estar conscientes de su -- responsabilidad en el aprendizaje.

## B. Sugerencias

La función de los maestros en las clases debe orientarse - a que los alumnos tomen parte activa en el proceso de enseñanza y cooperen en él, independientemente y creativamente.

Medir bien las posibilidades para cumplir la meta trazada, evitando fijar un contenido de conocimientos y actividades demasiado grandes o reducido.

Conducir al alumno a formar las nociones y descubrir por sí mismo las relaciones y las propiedades geométricas.

Asegurar la adquisición de las nociones y de los procesos operativos antes de introducir fórmulas.

No confiar en el mecanismo más que en las operaciones asimiladas.

Hacer adquirir al alumno, en primer lugar los conceptos de cuerpo geométrico y relaciones matemáticas e indicarle después, en el razonamiento deductivo.

Extender progresivamente la construcción deductiva de la geometría.

Estudiar los errores de los alumnos y ver en ellos un medio de conocer su pensamiento geométrico.

Dar prioridad a la reflexión y al razonamiento.

Utilizar el mayor número de material objetivo en el desen-

volvimiento de la clase.

Mantener durante todo el proceso E-A la motivación de los alumnos.

Que sea el niño quien deduzca las fórmulas geométricas.

Partir en el aprendizaje utilizando el método inductivo-deductivo.

Para desarrollar los objetivos no olvidar el nivel psicoevolutivo del niño.

Utilizar en la evolución; los instrumentos observación participante, investigación participativa, análisis de situaciones grupales.

Establecer las relaciones entre los elementos didácticos - propuestos; los sujetos, maestros, alumnos y el contenido - - curricular.

## GLOSARIO

1. **ABSTRACCION:** Es una aceptoración general, es considerada como una operación psíquica de conocimientos que consiste en -- prescindir de determinadas cualidades o características de un objeto, de un individuo, etc.

En este sentido más estricto, abstraer es una operación intelectual o del conocimiento superior; gracias a la cual es posible obtener los conceptos universales que maneja la matemática y la geometría o las nociones y principios de causa y efecto.

2. **ACTO EDUCATIVO:** Es toda acción por medio de la cual se logra un perfeccionamiento en el educando. Es la educación -- vista como el perfeccionamiento voluntario de las facultades del hombre. El acto educativo debe ser vital, humano, perceptible y voluntario.

3. **CLASE:** Pedagógicamente significa la unión de alumnos y -- maestros que tienden a una labor educativa común. Activi--dad o actividades convergentes que se realizan durante cierto tiempo bajo la dirección del profesor.

4. **CONCEPTOS:** Es el resultado de una elaboración del entendimiento por abstracción de las imágenes sensibles. Sinónimo de idea, simple aprehensión, percepción intelectual.
5. **DEDUCCION:** Es el raciocinio que procede de lo universal a lo particular.
6. **DIDACTICA:** Es la parte de la pedagogía que estudia los problemas de la dirección del aprendizaje.
7. **ENSEÑANZA INDIVIDUALIZADA:** Conjunto de métodos y técnicas que permiten actuar simultáneamente sobre varios escolares, adecuando la labor docente al diverso desenvolvimiento de sus aptitudes.
8. **ENSEÑANZA SIMULTANEA:** Es aquella en que el maestro se dirige a la vez a un cierto número de alumnos de capacidad y -- preparación relativamente homogéneas.
9. **ESTADO Y EDUCACION:** Para todos los países, la educación -- representa una de sus principales preocupaciones, ya que -- por medio de ella el estado trata de inculcar las normas de comportamiento adaptadas a la estructura socioeconómicas y cultural, así como al mecanismo de él mismo.
10. **GEOMETRIA:** La didáctica de la geometría hace indispensable coordinar o integrar tres componentes; tipos de geometría -- que se intenta enseñar, preparación docente respecto de la geometría objeto de enseñanza y madurez necesaria para poder aprender significativa o mecánicamente los contenidos -- correspondientes.

11. **METODO:** Según Achille, es el encadenamiento lógico y completo de ejercicios varios, graduados que buscan armónicamente un mismo fin, que puede ser la adquisición de una ciencia o la práctica inteligente de un arte. Etimológicamente es "camino", camino lógico para enseñar, aprender o hacer algo.
12. **METODOLOGIA:** Formulación de métodos que deben usarse en la investigación científica y en la enseñanza.
13. **PRACTICAS PEDAGOGICAS:** Las prácticas pedagógicas suelen abarcar cuatro técnicas; técnicas relativas al conocimiento del sujeto educando y la interpretación de los resultados de dicho conocimiento, técnicas de "control" y registro del proceso enseñanza-aprendizaje; técnicas de evaluación y calificación objetiva del trabajo docente; técnicas de valoración de los estímulos, las condiciones y la importancia de los distintos medios educativos.
14. **PERCEPCIONES INTUITIVAS:** Actividad psíquica cognoscitiva de percibir o de captar o aprender, por medio del conocimiento, un objeto cualquiera, ya sea éste, material y exterior al percipiente como tal, ya sea de orden psíquico y propio sólo del que lo percibe.
15. **SIMBOLISMO:** Conjunto de signos, figuras, etc., convencionales que servirán al profesor para registrar sus elementos de evaluación.

## BIBLIOGRAFIA

- DIRECCION GENERAL DE EDUCACION PUBLICA DEL ESTADO. Folleto de Matemáticas. Saltillo, Coahuila., 1988
- FLAVELL, John. La psicología evolutiva de Jean Piaget. 1987. Ed. Paidós.
- G. NERICI, Imideo. Hacia una didáctica general dinámica. Argentina, 1973. Ed. Kapeluz.
- HIMBSCH E., Claus. Psicología del Niño Escolar. Ed. Grijalvo, S.A. México, 1966
- IGLESIAS, Luis F. Didáctica de la Libre Expresión. Ed. Caliope. Buenos Aires, Argentina. 1979
- LARROYO, Francisco. La Ciencia de La Educación.
- MENESES MORALES, Ernesto. Educación comprendiendo al Niño.
- MERANI L., Alberto. Psicología y Pedagogía. Ed. Grijalvo, S.A. México, 1977
- PIAGET, Jean. Estudios de Psicología Genética. Buenos Aires, Baecc, 1973



----- Seis estudios de Psicología.

Barcelona, 1987. Ed. Seix Barral.

RAMIREZ, Rafael. La enseñanza del lenguaje y de la Aritmética.

Ed. Oasis, S.A. 1980

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA.

Etapas del Desarrollo Infantil. México, 1984

----- Libro para el Maestro. III Grado. México, 1985

----- Sugerencias para elevar la Calidad de la Educación a través de Acciones Prácticas y Concretas con los Alumnos.

Volumen II. Coahuila, 1988

----- Libro para el Maestro. IV Grado. México, 1982

----- Libro para el Maestro. I, II, V y VI Grados. México, 1982

----- Apuntes sobre Psicología Genética. Volumen III.

Coahuila, 1988

----- Pláticas de Orientación a los Padres. Volumen II.

Coahuila, 1984.

----- Apuntes para una aproximación al conocimiento de la Psicología Genética de Jean Piaget. Volumen III. México, 1988

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Antología,

Medios para la Enseñanza. México, 1985

----- Antología, Grupo Escolar. México, 1985

----- Antología, La Matemática en la Escuela I.  
México, 1985

----- Antología, Los sujetos y el proceso de enseñanza-  
aprendizaje de lo social. México, 1986.

APENDICE

APENDICE A

SU RELACION CON OTROS CONTENIDOS

CONCEPTO DE NUMERO

CONCEPTO DE SUMA

SISTEMA DECIMAL DE NUMERACION

ALGORITMO DE LA SUMA

ALGORITMO DE LA RESTA

MULTIPLICACION

SIMETRIA

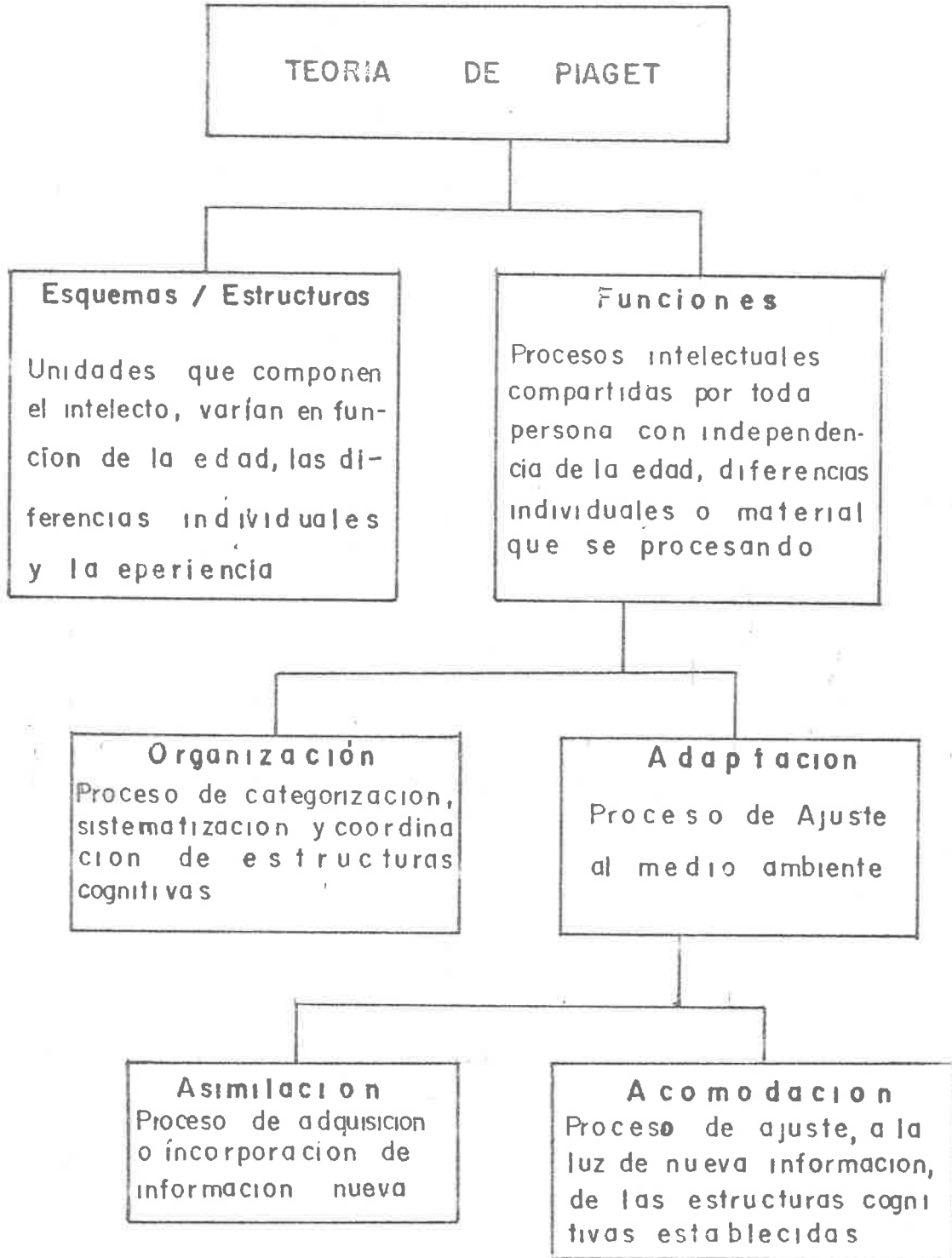
ARITMETICA

GEOMETRIA

PROBABILIDAD  
Y ESTADISTICA

GEOMETRIA  
CARTESIANA

CONCEPTOS BASICOS DE LA TEORIA DE JEAN PIAGET



A P E N D I C E C

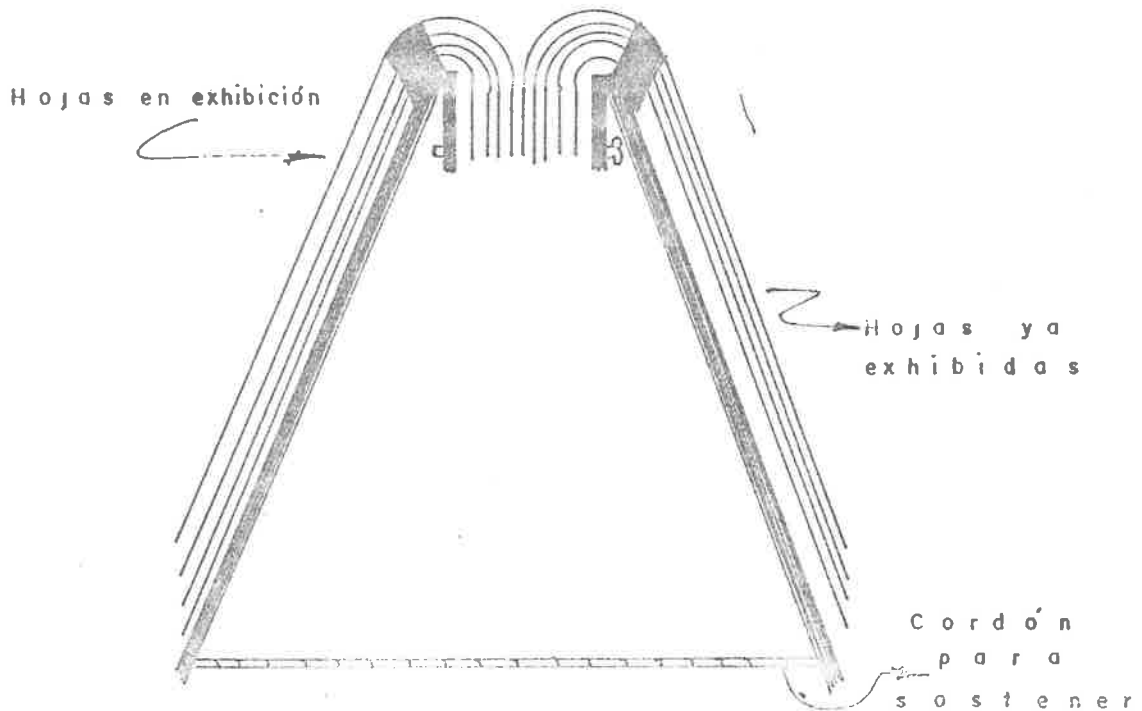
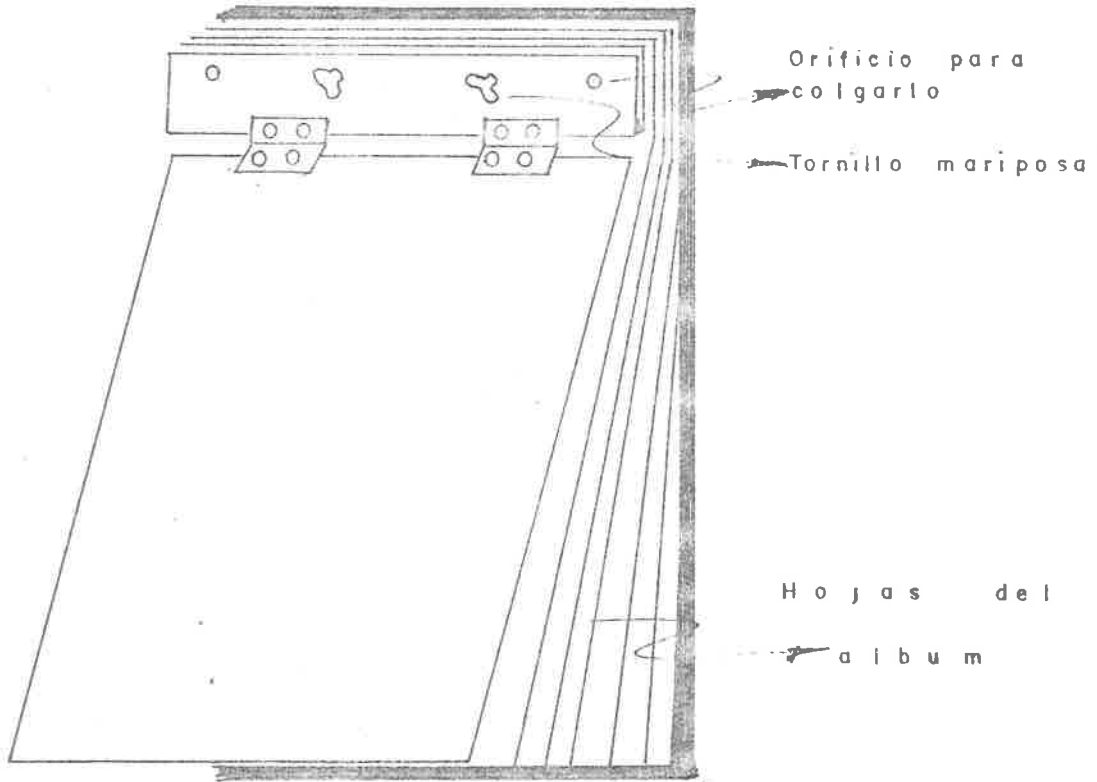
LOS CUATRO ESTADIOS DEL DESARROLLO COGNITIVO  
MAYUSCULA SEGUN JEAN PIAGET

ESTADIO (EIDADES APROXIMADAS)	CARACTERISTICAS Y ACTIVIDADES RELACIONADAS
ESTADIO SENSOMOTOR (NACIMIENTO HASTA LOS DOS AÑOS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-LAS RESPUESTAS REFLEJAS SE HACEN MAS PRECISAS Y SE ORGANIZAN EN ESQUEMAS CONDUCTUALES QUE PUEDEN SELECCIONARSE EN FUNCION DEL MEDIO AMBIENTE.</li> <li>-SE ADQUIERE EL CONCEPTO DE LA PERMANENCIA DEL OBJETO.</li> <li>-SE DESARROLLA UNA COMPRESION PRIMITIVA DE LA CAUSALIDAD, EL TIEMPO Y EL ESPACIO.</li> <li>-SE IMITA .</li> <li>-LAS CONDUCTAS REFLEJAN GENERALMENTE EL EGOCENTRISMO O LA PREOCUPACION POR UNO MISMO.</li> </ul>
ESTADIO PREOPERATORIO (DE DOS A SIETE AÑOS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-APARECE EL PENSAMIENTO SIMBOLICO CONCEPTUAL, CON SIMBOLISMO VERBAL Y NO VERBAL.</li> <li>-EL JUEGO ES MUY IMAGINATIVO .</li> <li>-EL USO DEL LENGUAJE POR PARTE DEL NIÑO SE CARACTERIZA POR SU REPETITIVIDAD, EGOCENTRISMO, IMITACION Y EXPERIMENTACION .</li> <li>-ENTRE LOS CINCO Y SIETE AÑOS SE PRODUCEN ALGUNOS DE LOS CAMBIOS EVOLUTIVOS MAS EVIDENTES.</li> <li>-AL FINAL DE ESTE ESTADIO PUEDEN OBSERVARSE ALGUNAS PRUEBAS DE LA CONSERVACION .</li> </ul>

<p>ESTADIO DE LAS OPERACIONES CONCRETAS (DE SIETE A ONCE AÑOS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-EL NIÑO REALIZA OPERACIONES—ACTIVIDADES MENTALES BASADAS EN LAS REGLAS DE LA LOGICA SIEMPRE QUE DISPONGA DE PUNTOS DE APOYO CONCRETOS.</li> <li>-SE DEMUESTRA MUY REPETIDAMENTE LA CONSERVACION DEL NUMERO, LONGITUD, MASA, SUPERFICIE, PASO Y VOLUMEN.</li> <li>-PUEDE OBSERVARSE UNA APROXIMACION O VASISISTEMATICA A LA RESOLUCION DE PROBLEMAS, QUE INCLUYE LA CONSIDERACION DE HIPOTESIS ALTERNATIVAS.</li> <li>-LAS RELACIONES SOCIALES SE HACEN CADA VEZ MAS COMPLEJAS.</li> </ul>
<p>ESTADIO DE LAS OPERACIONES FORMALES (DE ONCE A QUINCE AÑOS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-EL NIÑO EFECTUA OPERACIONES FORMALES ACTIVIDADES MENTALES QUE IMPLICAN CONCEPTOS ABSTRACTOS E HIPOTETICOS.</li> <li>-SE DEMUESTRA LA CAPACIDAD DE REALIZAR LA LOGICA COMBINATORIA.</li> <li>-EL NIÑO PUEDE UTILIZAR SUPUESTOS EN SITUACIONES DE RESOLUCION DE PROBLEMAS..</li> <li>-EL NIÑO PUEDE RESOLVER PROBLEMAS QUE EXIJAN EL USO DEL RAZONAMIENTO PROPORCIONAL.</li> </ul>

APENDICE D

ALBUM SERIADO

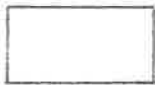
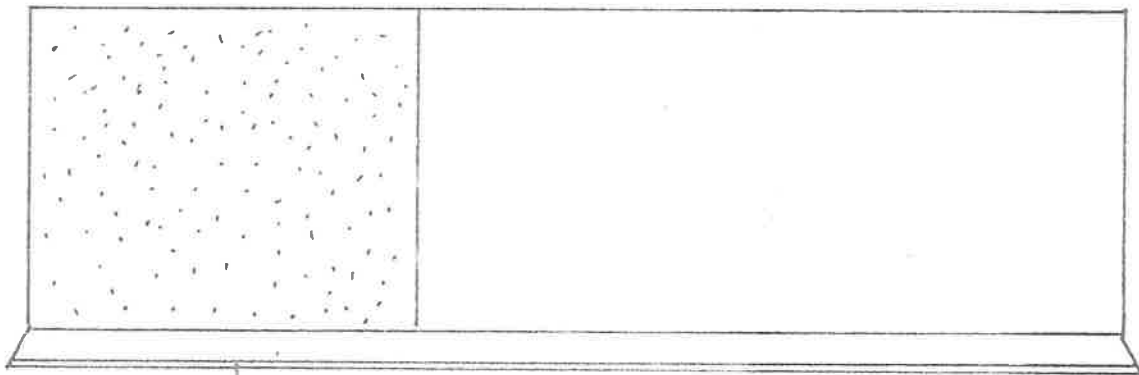




APENDICE E

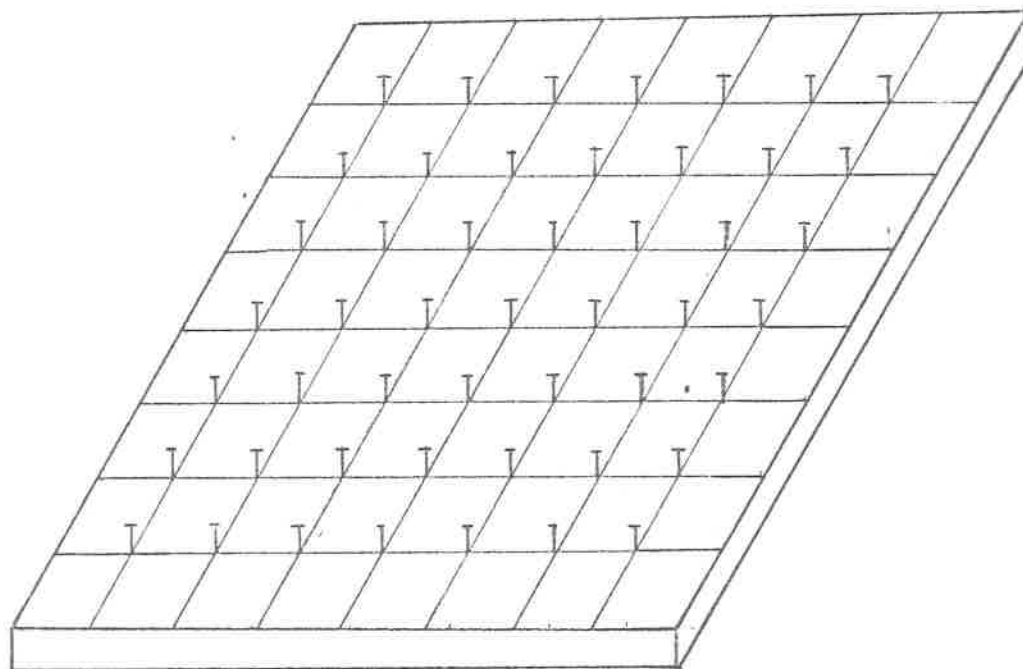
FRANEOLOGRAFO

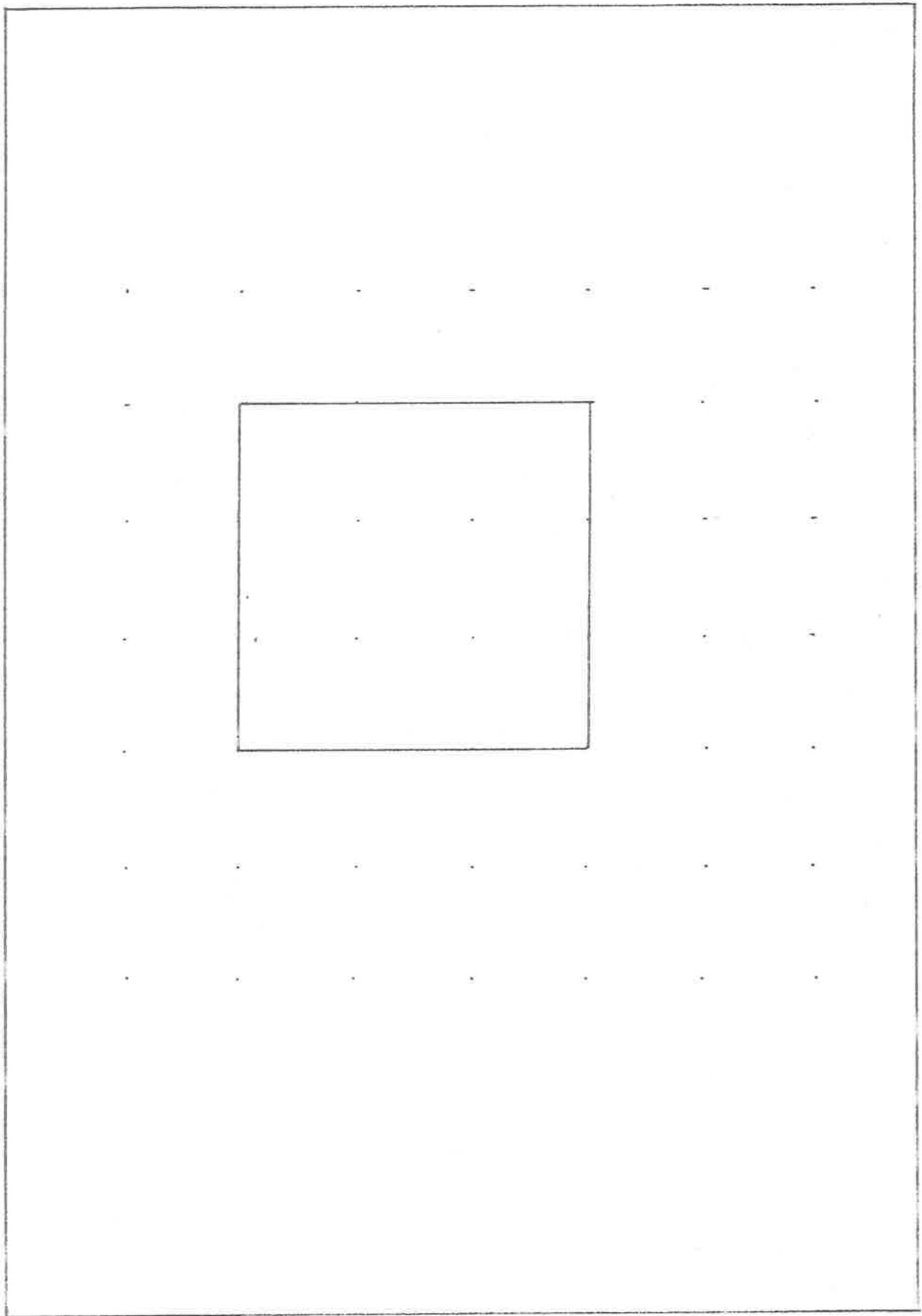
---



A P E N D I C E - F

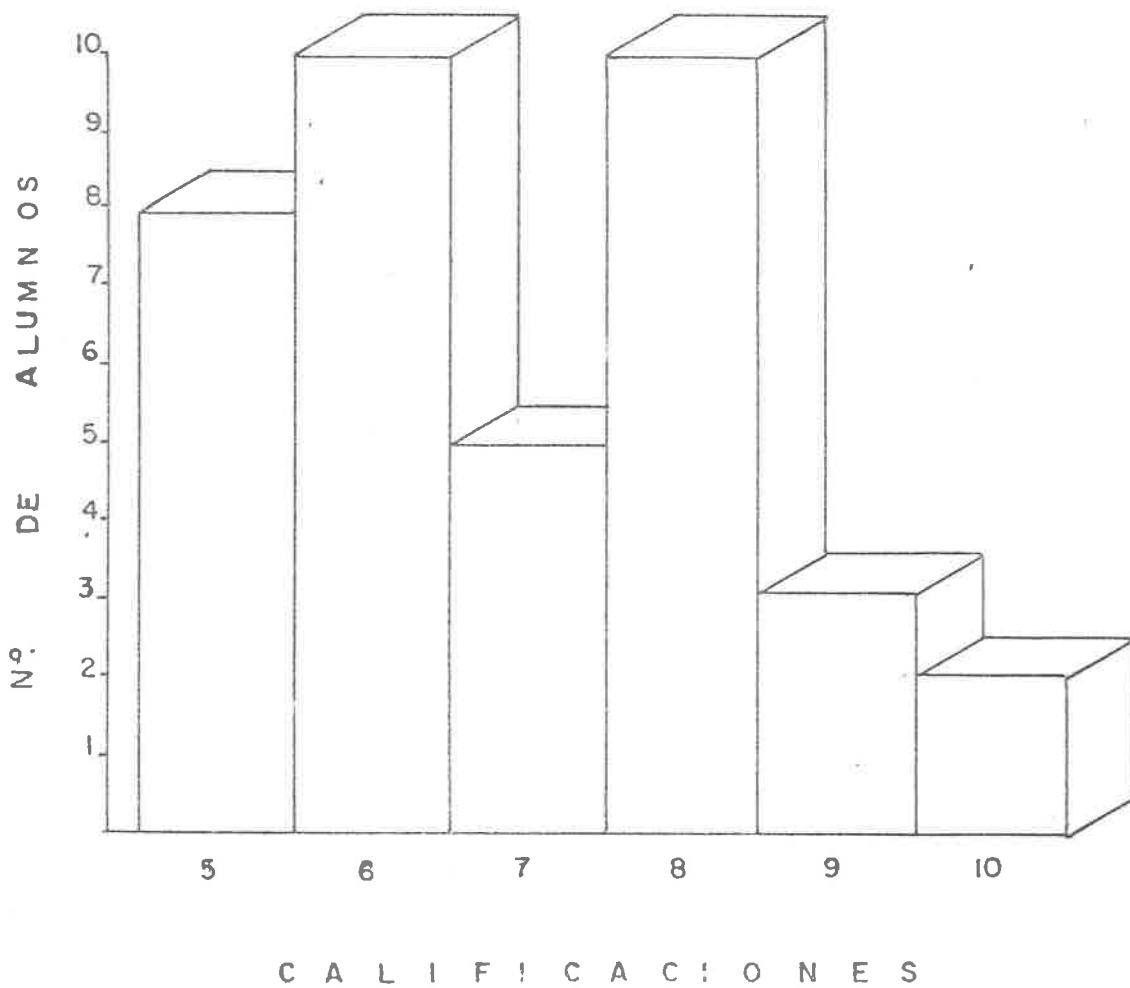
G E O P L A N O





NUMERO DE ALUMNOS APROBADOS Y REPROBADOS AL TERMINO DEL PROCESO DE EVALUACION.

G R A F I C A I

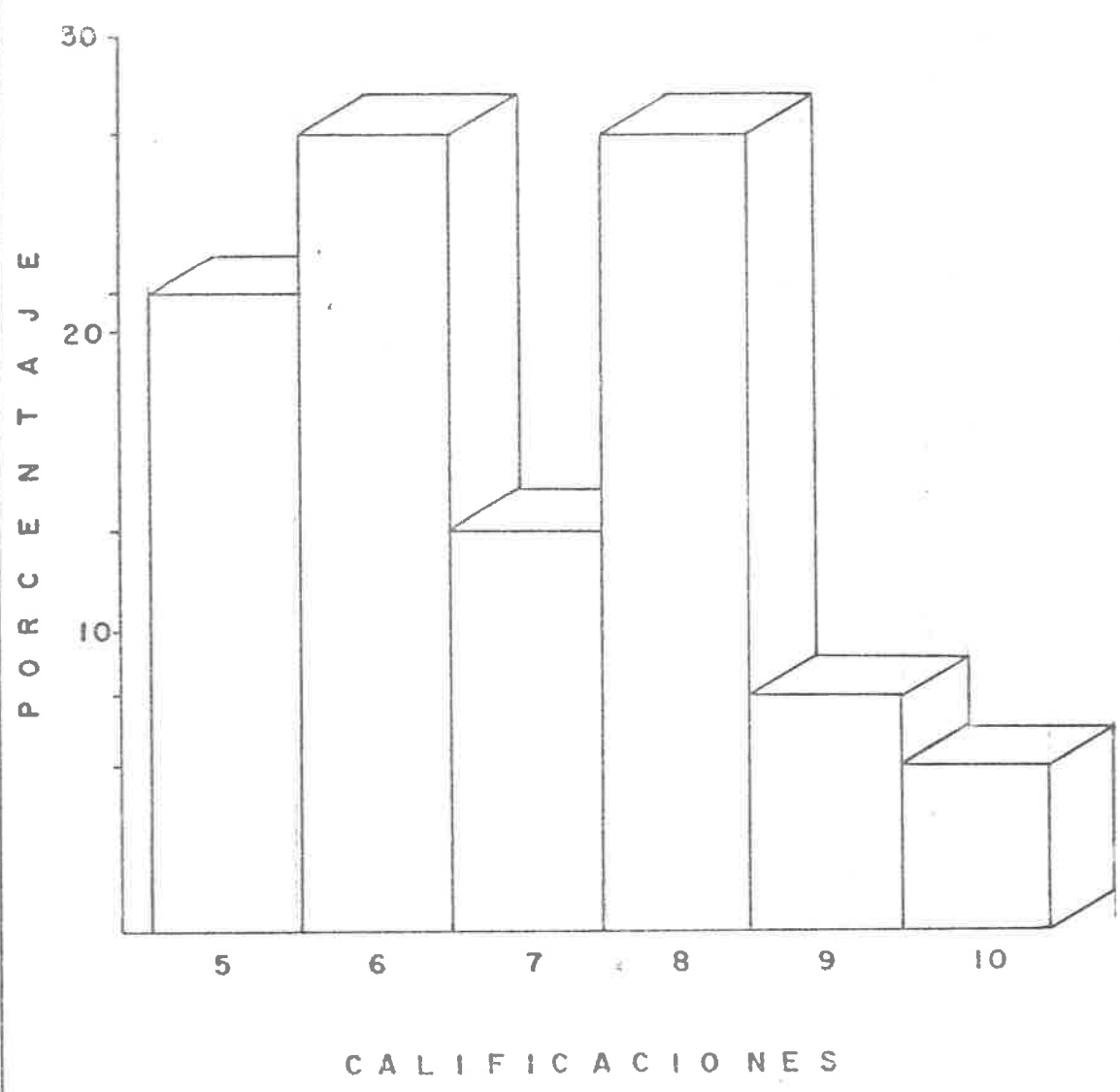


T A B L A N° 1

N° DE ALUMNOS	CALIFICACION
8	5
10	6
5	7
10	8
3	9
2	10

NUMERO DE ALUMNOS A PROBADOS  
Y REPROBADOS AL TERMINO DEL  
PROCESO DE EVALUACION

GRAFICA 2



T A B L A N º 2

Nº DE ALUMNO	CALIFICACION	PORCENTAJE
8	5	21.05%
10	6	26.31%
5	7	13.15%
10	8	26.31%
3	9	7.89%
2	10	5.26%