



SECRETARÍA DE EDUCACION, CULTURA Y  
DEPORTE DEL ESTADO DE CAMPECHE  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 042  
CIUDAD DEL CARMEN, CAMP.  
MODULO PALIZADA CAMPECHE



✓  
“Interpretación, Ubicación Espacial y Conceptualización  
de las Formas Elementales de Medida en el  
Cuarto Grado de la Escuela Primaria”

PROPUESTA PEDAGOGICA  
QUE SE PRESENTA PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA



Martha Alejandra } Uc Marín

CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE  
1997

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE A 12 DE JULIO DE 1997

C. PROFR. (A) MARTHA ALEJANDRA UC MARIN  
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación alternativa. PROPUESTA PEDAGOGICA titulado "INTERPRETACION, UBICACION ESPACIAL Y CONCEPTUALIZACION DE LAS FORMAS ALEMENTALES DE MEDIDA EN EL CUARTO GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA" presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que - obligan los reglamentos en vigor para ser presentado antes el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

A T E N T A M E N T E

PROFR.(a) LEDDY MARIA CRISTINA JABER PARRA  
El Presidente de la Comisión



S. E. P.  
Universidad Pedagógica  
Nacional  
Unidad 042  
Cd. del Carmen, Camp.

## DEDICATORIAS

A mi esposo e hijas  
por que de alguna manera  
me apoyaron e hicieron posible  
que realizara mi licenciatura.

Al profesor : Wilbert Alfonso Dzul Brito  
que con dedicación, trabajo y asesorias  
apoyo mi superación profesional.

A mis padres y hermanos  
que siempre con su apoyo  
moral hicieron posible  
lograr mi objetivo.

# INDICE

## DEDICATORIAS

PAGS.

## INTRODUCCION

### 1. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.1 Presentación del Problema.....	10
1.2 Delimitación del problema.....	14
1.3 Fundamentación y justificación.....	18
1.4 Objetivos.....	21

### 2. MARCO CONTEXTUAL

2.1 Antecedentes.....	24
2.2 Condiciones situacionales.....	31

### 3. MARCO TEORICO

3.1 Exposición teórica general.....	36
3.2 Exposición teórica específica.....	52

### 4. ANALISIS INTERPRETATIVO.....69

### 5. PROPUESTA.....74

CONCLUSIONES.....	80
-------------------	----

ANEXOS.....	83
-------------	----

BIBLIOGRAFIA.....	87
-------------------	----

## INTRODUCCION

El interés en mejorar nuestra práctica docente para conducir con mejor eficiencia a nuestros alumnos en el proceso de aprendizaje, y después de haber seleccionado uno de tantos temas de la currícula escolar y con el apoyo que nos ofrece la Universidad Pedagógica Nacional decidimos emprender un trabajo de investigación documental y de campo que permitió la elaboración de una propuesta pedagógica en el área de matemáticas para ser aplicada con alumnos de cuarto grado, grupo "A" y cuyo nombre es "Interpretación, ubicación espacial y conceptualización de las formas elementales de medida".

Este trabajo representa un esfuerzo para contribuir en la enseñanza de las matemáticas utilizando la teoría psicogenética de Jean Piaget, para lograr que los alumnos mediante estrategias y actividades previamente planificadas lleguen a la construcción del conocimiento.

Este es uno de los objetivos del presente trabajo plantear una problemática desde distintos aspectos y proponer alternativas de solución.

Este trabajo consta de tres capítulos y dos apartados, en el primer capítulo se menciona la formulación del problema, se delimita en que tiempo se llevo a cabo la investigación también se encuentra el grado y grupo en que es aplicada esta propuesta, en el segundo capítulo que es marco contextual, en ella están presentes las condicionantes que afectan al alumno, también se mencionan las características del contexto social y las del grupo que presenta este problema, el tercer capítulo se compuesto por las teorías que sustentan el análisis del problema.

En el análisis interpretativo se enmarca la teoría que sustenta el trabajo para resolución de la problemática.

En el apartado de la propuesta se encuentra de que manera se va a dar solución al problema planteado.

# 1. FORMULACION DEL PROBLEMA

## 1.1 Presentación del problema.

Las Matemáticas es un área de mucha importancia en la Educación Primaria, está permite resolver problemas de diversos ámbitos tales como el científico, el técnico, el artístico.

El objetivo general de las matemáticas planteado para la Educación Primaria, es propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y racional, como instrumento de comprensión, interpretación y transformación de los fenómenos sociales del mundo.

El tema en que se inscribe esta Propuesta Pedagógica es en el campo de la geometría y estará bajo un enfoque principalmente psicológico considerando las teorías Psicogenéticas recientes, tales como el construccionismo de Jean Piaget y el de otros autores.

En esta parte de las matemáticas se propone actividades de manipulación, observación, dibujo, medida y análisis de diversas formas. Aquí, se pretende que el educando estructure y enriquezca su manejo de interpretación del espacio y de las formas.



De cara a la práctica en el aula, se observa que los alumnos no tienen suficiente dominio en cuanto a interpretación, ubicación espacial y conceptualización de las formas elementales.

Dadas las características actuales en que se presentan los libros de texto gratuitos, se requiere por ejemplo el uso de la regla graduada para poder medir, construir, analizar y sistematizar, ello implica el conocimiento de la forma y la medida, como requisito necesario para avanzar en el aprendizaje.

No obstante el bagaje de conocimiento que poseen los alumnos al ingresar al cuarto grado nos hace ver que carecen de los conocimientos elementales, como para integrarse en este nuevo enfoque, y se ha observado que los alumnos no "saben" posicionar los instrumentos de medición, desconocen las graduaciones, no pueden construir figuras geométricas, formar nuevas figuras en base a un patrón o modelo establecido, desconocimiento de la formas de medición por grados, y en general solamente compran sus juegos de geometría, pero no se desarrolla en ellos la optimización de su uso, etc., y es de mucha importancia que los alumnos tengan un conocimiento claro de esto, porque en

su vida cotidiana se enfrentan a diversas situaciones y problemas que resolver.

Se pretende que los niños del cuarto grado tengan experiencias significativas, que les permitan ubicarse en el espacio, sistematizar y tener relación con seres u objetos del medio que lo rodea. A la vez, que tengan el conocimiento de las formas y figuras geométricas, reconociéndolas no sólo por su nombre sino que conceptualizan a partir de algunos de sus propiedades geométricas.

Para que el alumno pueda comprender es importante que tenga conocimiento de los siguientes conceptos de: figura, forma, contorno, espacio, medida, ubicación, orientación, línea , posición, construcción, ángulo, escala, etc...

En la geometría también será necesario que el educando no solo las dibuje, sino que recorte, mueva, acomode, divida, combine, sistematize, interprete, para que pueda tener un desarrollo en los esquemas de aprendizaje de cuáles son las propiedades generales y particulares de las figuras.

Todo lo antes expuesto permite cuestionar lo siguiente:

¿Cuáles son las causas de que los alumnos del cuarto grado, no tengan dominio en cuanto a interpretación, ubicación espacial y conceptual de las formas elementales?

Frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es decir, como se manifiesta determinado fenómeno. El estudio realizado fue diseñado bajo las características de la investigación descriptiva ya que se busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, en consideración al enfoque psicológico, etc.

## 1.2 Delimitación del problema.

La problemática de esta propuesta es "Interpretación, Ubicación espacial y Conceptualización de las formas elementales de medida" en el área de Matemáticas, y se encuentra en el eje temático de la Geometría.

El enfoque en base al nuevo plan y programa de estudios en la Educación Primaria, las Matemáticas dependen en buena medida del diseño de actividades que promueven la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interpretación con los otros. Esta disciplina será para el niño herramienta funcional y flexible que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le planteen. El propósito de esta área es que los alumnos deberán adquirir conocimientos básicos y desarrollar lo siguiente:

La imaginación espacial, la destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo; otro es el pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, en otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias; en los contenidos toma en cuenta el desarrollo cognitivo del niño

y sobre los procesos que siguen en la adquisición y la construcción de los conceptos específicos matemáticos. El contenido de esta área en el cuarto grado se divide en seis ejes temáticos, pero el objeto de estudio está ubicado, en el eje de la Geometría; está propone actividades de manipulación, observación, dibujo y análisis de formas diversas estructuración para enriquecer su manejo e interpretación del espacio y de las formas.

Este eje se divide en cuatro partes de estudio la primera corresponde a sólidos geométricos en esta se pretende que los niños identifiquen qué figuras forman las caras de un sólido, la segunda consiste en trazos y reproducción de figuras, está es una actividad motivante para los alumnos si se plantea adecuadamente; aquí se le sugiere al maestro que de libertad a los niños para que busquen estrategias que les permitan reproducirlas, también tiene como objetivo desarrollar destrezas en el trazo, promover el análisis de las figuras y de sus propiedades geométricas, la tercera se refiere a las figuras simétricas, en este apartado el educando deberá reproducir figuras simétricas y el trazo de los ejes de simetría pero sin el apoyo de la cuadrícula, aquí el docente puede utilizar: juegos diversos, la papiroflexia (doblado de papel) etc. La cuarta y última consiste en la ubicación

espacial, está pretende inducir al niño a buscar diferentes maneras de ubicarse en su entorno y a experimentar formas de expresar y registrar tal ubicación; en el libro de texto del alumno estas actividades están divididas por bloques, en el primero se pretende desarrollar la habilidad para elaborar e interpretar croquis y representar puntos y desplazamientos en el plano, también que maneje diferentes instrumentos de Geometría, en el trazo de líneas paralelas y perpendiculares y ejes de simetría, en el segundo bloque el alumno manejará instrumentos de geometría, en el trazo de líneas paralelas y perpendiculares, para formar figuras, desarrollar la capacidad para analizar y clasificar figuras y cuerpos geométricos. En el tercer bloque el educando utilizará instrumentos geométricos, en el trazo y construcción de figuras geométricas, desarrollar la capacidad para analizar y clasificar figuras y cuerpos geométricos .

El desarrollo de la propuesta pedagógica se realizó en la Escuela Primaria Gregorio Torres Quintero" con clave C.T. 04DPR0498Q, perteneciente a la Zona Escolar 034 en la ciudad de Palizada , Municipio de Palizada, Estado de Campeche. Esta institución es de organización completa; ya que cuenta con un director efectivo, doce maestros frente a grupo, un Coordinador de Informática, un

maestro de Educ. Artística, dos adjuntos, un auxiliar administrativo, un maestro de Educación Física y cuatro intendentes.

La serie de actividades se desarrollaron con alumnos del cuarto grado, grupo "A" formado por 15 mujeres y 9 hombres que forman un total de 24 alumnos. La variable experimental o "muestra" es la que constituyen 12 alumnos que se encuentran entre las edades de 8 y 11 , los cuales hemos clasificado como la población afectada.

Se ha estimado como período de tiempo para la detección, aplicación, desarrollo y conclusión de la propuesta el espacio correspondiente al ciclo escolar 1996-1997, iniciando a partir del mes de Octubre y como fase final el mes de Mayo del año de 1997.

### 1.3 Justificación y fundamentación.

La Geometría se redujo durante mucho tiempo a la enseñanza del Sistema Métrico Decimal, además de una descripción sintética de algunas figuras u objetos simples; se limitaban a ejercicios de conversión en la realidad más próximos a la numeración que a actividades propiamente geométricas o de medición.

El estudio de las propiedades geométricas se orientaba al enunciado de propiedades observables sin establecer vínculo entre ellas, su enseñanza se basaba en la descripción y de un vocabulario convencional, sin interés explicativo.

Se reconoce que la Geometría implica el estudio de las propiedades de ciertos objetos del espacio usual. Esas propiedades geométricas derivan de la construcción efectiva de tales objetos. Los instrumentos geométricos son útiles de precisión y la calidad de las realizaciones que permiten depende de la habilidad manual del niño. Para los niños pequeños, su manejo se integra, por lo tanto, en una educación general que pone en marcha otras técnicas.



El supuesto tratamiento óptimo de conceptos y de equilibrio entre la teoría y la práctica en el desarrollo del proceso Enseñanza-Aprendizaje conlleva al aspecto conocido como cuerpos geométricos bajo distintos procedimientos (uno de ellos el más moderno: la computadora), la clasificación bajo distintos criterios (por ejemplo, caras planas y caras redondas), y un rubro importante muy propia de la Geometría, estimulando la creatividad y el razonamiento, la construcción de algunos cuerpos usando cajas o cubos, o con diversos juegos comerciales.

En el apartado figuras geométricas, la parte constructiva, el trazo de figuras diversas utilizando equipo geométrico: la regla, escuadra, etc., profundizando, la construcción y transformación de figuras a partir de otras figuras básicas. Se menciona también que en el proceso de la construcción (Construccionismo-Constructivismo) el alumno se enfrenta a innumerables momentos que propician la reflexión, el razonamiento, asimilación e invención de problemas sencillos.

La Geometría es parte importante y necesaria en la comprensión de la mayoría de las acciones que a diario empleamos, observamos, y que desafortunadamente en

el desarrollo del proceso Enseñanza-Aprendizaje no consideramos en su estricta dimensión.

Se realizó la propuesta pedagógica con el objeto de recobrar la importancia que presentan los contenidos geométricos, reconocer los nuevos enfoques, la significación didáctica que posee, todo ello con el fin de estimular el diseño de situaciones significativas que promuevan el conflicto cognitivo en los alumnos y se realicen procesos de enseñanza aprendizaje convenientes en ellos.

Así mismo, mediante la Geometría se generan procesos de construcción, diseño, actos que pueden transferirse a largo plazo en el desarrollo de habilidades de estructura industrial, técnica, y en muchas aplicaciones científicas más que definitivamente son necesarias para nuestros alumnos y para el desarrollo de nuestra sociedad.

#### 1.4 Objetivos.

En toda investigación o trabajo a desarrollar es importante tener presente las metas que se pretenden alcanzar, con el fin de estructurar en forma sistemática los procesos de planeación que delimitan la propuesta pedagógica.

En relación con la importancia expuesta se consideran los siguientes objetivos:

##### OBJETIVO GENERAL.

Determinar las causas que limitan la interpretación, ubicación espacial y conceptualización de las formas elementales de medida; así como su aplicación en la práctica docente.

##### OBJETIVOS ESPECIFICOS.

A) Analizar las Teorías Psicopedagógicas del aprendizaje que proponen alternativas adecuadas en cuanto a interpretación, ubicación espacial y conceptualización de las formas elementales.

B) Explicar las causas que limitan el aprendizaje en este aspecto de la enseñanza.

C) Elaborar una estrategia didáctica con el cual los alumnos sean capaces de adquirir los conocimientos de las figuras elementales.

## 2. MARCO CONTEXTUAL

## 2.1 Antecedentes.

Las historias de la Geometría localizan su origen en Egipto, ligado a un problema práctico la reconstitución de los límites de los terrenos después de las crecidas del Nilo. De allí es exportada a Grecia, posibilitando a Tales de Mileto la vuelta a Egipto para calcular la altura de la gran pirámide a partir de la medición de su sombra. La geometría surge, pues, como una ciencia empírica, en la que los esfuerzos de teorización están al servicio del control de las relaciones del hombre con su espacio circundante.

La Geometría, es la ciencia de la extensión y la posición en el espacio, o la ciencia de la posición, la forma y la magnitud.

Se puede considerar a la geometría como ciencia que trata de la construcción de figuras en condiciones dadas y de su medida y propiedades.

La Geometría es una disciplina matemática que tiene por objeto el estudio riguroso del espacio y de las formas (figuras y cuerpos) que en él se puede imaginar.

Las formas geométricas simples utilizó el hombre de la antigüedad para elaborar frisos, grecas y otros ornamentos.

No cabe duda de que junto con las necesidades de orden práctico, el arte primitivo contribuyó notablemente al desarrollo de la Geometría.

Es muy probable que los primeros hombres no se hayan preocupado por sistematizar los conocimientos adquiridos a través de la experiencia cotidiana, limitándose a resolver problemas aislados entre sí, sin observar o considerar las relaciones entre ellos.

La geometría, ciencia que estudia el espacio, es un saber tan antiguo como la cultura que lo hace posible. Surge, al igual que todo conocimiento, de la confluencia de importantes factores: la capacidad intelectual humana, la existencia del espacio como factor exógeno necesario y susceptible de ser apropiado intelectualmente y la necesidad no menos social que individual de utilizarlo y adaptarse a él.

La sociedad se desenvuelve y utiliza su entorno de acuerdo a sus recursos presentes, y los estudios y

descubrimientos realizados por los pensadores de cada época.

La geometría, tal y como ha sido impartida por la Pedagogía tradicional, parte de una concepción epistemológica de la misma que prescinde de su carácter genético a través del tiempo.

El saber geométrico y el desarrollo del espacio acaecen, por tanto, en el seno del lugar. El niño interacciona con los lugares, y esa interacción le llevará al establecimiento de las relaciones de que son susceptibles los elementos que los configuran especialmente.

Dicho de otro modo, el niño interactúa con entornos concretos y construye, en base a ellos, su conocimiento espacial, de la misma manera que, gracias a la actividad intelectual llevada a cabo sobre los objetos y sus propiedades, logra construir unas estructuras operativas de clasificación lógica.

La propuesta pedagógica se desarrolló en el municipio de palizada espacio que se ubica en la región Suroeste del territorio del Estado entre los paralelos



17°57' y 18°30' de latitud Norte y entre los meridianos 91°49' y 92°08' de longitud Oeste de Greenwich. Limita al Norte y al Este con el municipio del Carmen; y al Sur y Oeste con el Estado de Tabasco.

La estación meteorológica ubicada en Palizada reporta el clima de tipo cálido húmedo, con abundantes lluvias en verano y una temperatura media anual de 26.7 grados centígrados, la máxima promedio llega a ser de 31.5°c y la mínima de 22.0°c. El mes más caluroso se presenta antes del solsticio del verano. Se registra una precipitación media anual de 2001.4 milímetros, la mas alta en el Estado. Durante los meses de Julio , Agosto y Septiembre se tienen las lluvias más intensas.

En la actualidad existen en servicio 11 escuelas de nivel pre-escolar, 20 escuelas primarias; 1 escuela secundaria federal, 3 telesecundarias; en el nivel medio superior 1 CECYTE, 1 preparatoria abierta, 1 Módulo de asesoría U.P.N.

Según el censo de población y vivienda existe en total de 1459 viviendas, de las cuales 1417 eran consideradas viviendas particulares habitadas.

De estas, el 12.3% tienen un cuarto; el 35.3% cuenta con dos cuartos, y el 51.4% de ellas tenía tres o más cuartos.

El promedio de ocupantes por vivienda era de 4.9 personas y el de ocupantes por cuarto de 1.8 personas, similares a los promedios obtenidos en el Estado, ocupando el tercer lugar mejor ubicando en ambos rubros.

De los materiales que predominan en la estructura de las 1417 viviendas ocupadas se tiene que:

Pisos: en 43.6% de esas viviendas el piso es de tierra; en 33.7% es de madera o mosaico; y en 22.4%, es de cemento o firme. Paredes: en 37.1% de las viviendas ocupadas las paredes son de ladrillo, block, piedra o cemento, en 32.5% es de madera, y en 27.7% las paredes son de materiales ligeros como la lámina de cartón, carrizo, bambú o palma, barro o bajareque. Techos: en el 48.5% de las viviendas los techos son de lámina de asbesto o metálica; en 30.1% son de cartón, palma, tejamil o de madera u otros materiales considerados como ligeros; en 13.3% los techos son de teja, y en sólo 7.8 % de las viviendas los techos son de cemento y mosaico.

Las instituciones oficiales del Sector Salud que prestan sus servicios en Palizada son: Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), los servicios coordinados de salud pública del Estado (SCSPE) y el programa IMSS - Solidaridad.

La mayoría de la población usuaria de los servicios médicos que otorgan estas instituciones acuden a las denominadas de asistencia social (76.5%), en tanto que un porcentaje menor acude a la seguridad social (23.5%). Asimismo de las consultas otorgadas alrededor del 95:0% es de tipo general y las restantes de tipo odontológico.

En conjunto cuenta con cuatro unidades médicas, todas de consulta externa. Dos de ellas son de los servicios coordinados de salud a cargo de los SCSPE. El personal lo forman seis médicos, siendo 4 d los servicios coordinadas, una del IMSS; cuenta con un laboratorio de análisis clínicos. Existen consultorios y farmacias particulares. La atención médica es muy deficiente, pues por falta de infraestructura, equipos médicos y médicos especialistas.

En el rubro de la salud en la cabecera municipal se ubica el Centro de Salud S.S.A., y la Unidad Familiar N° 9 del I.M.S.S.

El español es la lengua empleada para la comunicación oral y escrita por parte de los paliceños asentados en la cabecera municipal.

## 2.2 Condiciones situacionales.

El espacio educativo en donde se desarrolló la propuesta pedagógica lleva por nombre "Gregorio Torres Quintero", es un plantel de organización completa, y presta servicios educativos en el nivel primaria, se encuentra ubicada en la calle Ignacio Ramírez y ostenta el número 76 en la Ciudad de Palizada Campeche.

El edificio es de dos plantas, posee para el desarrollo didáctico 19 salones de clases, local para la dirección escolar, sala de Informática Educativa, e instalaciones deportivas tales como: cancha de baloncesto, y espacio para el volibol, así también, para el desarrollo de actividades socio-culturales cuenta con un teatro al aire libre y todos los anexos necesarios para un óptimo servicio educativo.

En esta escuela se cuenta con suficiente material didáctico que proporcionan las autoridades educativas y el apoyo de dos programas de informática en el cual se emplean los equipos electrónicos más sofisticados (como la computadora) con diversos programas de aplicación.

Se registra la siguiente plantilla de personal: Directora efectiva, 12 maestros frente a grupo,, Coordinador de Informática, Profesor de Educación Física, Profesor de Educación Artística, 2 Adjuntos, Secretaria y 4 auxiliares de intendencia.

La mayoría de los alumnos que están involucrados en el problema sus viviendas que dan retiradas de la institución.

Existen 19 aulas, las cuales se utilizan para las actividades docentes, una sala de computación en la cual se utiliza, para el aprendizaje por computadora; una dirección, baños niños y niñas, un teatro, una cancha de voleibol y basquetbol, que también sirve como plaza cívica.

La preparación profesional de los maestros que laboran en esta institución es de diferente nivel, pues contamos con profesores de Normal Superior, Licenciados en Educación Primaria, pero también hay quienes solo tienen estudios de secundaria y primaria, por ello consideramos que esto haya influido en los alumnos pues a través de los años escolares los alumnos han pasado por manos de distintos maestros.

El grado escolar en donde fue detectada la problemática es en el cuarto grado grupo "A", compuesto por un total de 25 alumnos de los cuales 16 son mujeres y 9 son hombres cuyas edades oscilan entre los 8 y 11 años. La variable experimental es la que se constituye con 8 elementos que se encuentran en las edades ya mencionadas contándose 4 hombres y 4 mujeres.

La distancia que algunos alumnos tienen que recorrer para asistir a clases repercute muchas veces en retraso en el aprendizaje pues el alumno que llega tarde pierde las primeras actividades de la mañana.

Los alumnos provienen de distintos estratos sociales pues encontramos hijos de profesionistas, empleados, albañiles, jornaleros, etc. por lo que cada uno de ellos tiene una formación distinta, siendo muy poco los que provienen de hogares donde se les dedica tiempo, o se les encause en hábitos de resolución de eventos matemáticos.

Los niños se desenvuelven en un contexto social que muchas veces no es el adecuado, de tal forma que influyen en su comportamiento, desarrollo y aprendizaje.

En las encuestas realizadas podemos encontrar las distintas características de los alumnos con su rendimiento escolar.

Una de las más conocidas es el origen social, la categoría ocupacional del padre, los estudios de los padres, el nivel de ingreso. (VER ANEXO # 01 Y 03)

Otra es el aspecto más detallista como el número de hermanos, si se dispone o no un espacio para estudiar en el domicilio familiar y si son apoyados por los padres, el aspecto personal. Sin embargo, existen una serie de grandes factores vinculados al origen social y cultural o si se refiere al aspecto familiar de los alumnos que influyen en su aprendizaje. (VER ANEXO # 01)

También es perjudicial el poco interés que los padres de familia ponen en la educación de sus hijos, quizás se deba al bajo grado de escolaridad que tienen. (VER ANEXO # 02 Y 04)



### 3. MARCO TEORICO

### 3.1 Exposición teórica general.

La Psicología Genética aborda el estudio del comportamiento y los procesos psíquicos que lo posibilitan, considerándolos en su desarrollo y en su génesis.

La Psicología Genética pone el énfasis en el estudio de la aparición de los diversos procesos psicológicos y de su progresivo desarrollo y diferenciación. Se trata, por tanto, de una psicología general que considera la dimensión genética y evolutiva de los distintos procesos psíquicos del ser humano.

Busca en el estudio del niño la solución de problemas generales, tales como el mecanismo de la inteligencia, de la percepción, pues sólo mediante el análisis de la formulación de dichos mecanismos se llega a su explicación casual.

A través de los años los estudiantes han mostrado gran dificultad para el aprendizaje de los conceptos y destrezas de geometría no solamente en el nivel primaria, sino en todos los niveles.

Es cuestionable la importancia de la Geometría en nuestras vidas, la naturaleza a nuestro alrededor nos habla de formas geométricas. Es pues fundamental que el estudiante adquiera los conocimientos que lo capaciten para entender el ambiente que lo rodea.

Usiski (1987) menciona dos grandes problemas en la enseñanza de geometría, la falta de un desarrollo de conceptos adecuados y la falta de un currículum propiamente estructurado.

Quintero (1986) menciona que gran parte de las dificultades de los estudiantes con las matemáticas se deben a la forma como se enseñan y que la enseñanza a lo que es la matemática y la forma como se aprende.

Dina Van Hiele - Geldof (1984) y Pierre Marie Van Hiele (1984b), educadores holandeses, desarrollaron una teoría que contesta las preguntas planteadas anteriormente.

Esta teoría postula que existen unos niveles de pensamiento geométrico en los cuales el estudiante va adquiriendo los conocimientos y la madurez geométrica que lo capacitan para llegar al pensamiento deductivo y de rigor necesario para realizar las demostraciones.

La enseñanza debe adaptarse al nivel de desarrollo del estudiante y para ello es necesario determinar en qué nivel se encuentra éste. El modelo que presenta los Van Hiele tiene serias implicaciones para la enseñanza.

Este define las características de cada nivel, lo cual ayuda a identificar y ubicar al estudiante.

La teoría de los educadores Van Hiele, enfatizando el modelo del pensamiento geométrico sus características y propiedades y las fases a seguir en el proceso enseñanza - aprendizaje.

Modelo del Desarrollo del Pensamiento Geométrico.

El modelo consiste de cinco (5) niveles de pensamiento: Visualización, Análisis, Deducción Informal, Deducción Formal y Rigor.

Nivel 0 (nivel básico): Visualización.

En este nivel se visualiza el espacio únicamente como algo que nos rodea. Los conceptos geométricos se ven

como un todo, en vez de verse como entidades que tienen propiedades o características. Una persona en este nivel puede reconocer figuras geométricas, puede copiarlas o reproducirlas y puede utilizar el vocabulario relacionado con las figuras.

#### Nivel 1: Análisis

En este nivel comienza el análisis de los conceptos geométricos. El estudiante describe las características de las figuras a través de la observación y la experimentación. Estas características le ayudarán a conceptualizar las diferentes clases de figuras. Es entonces cuando pueden reconocer una figura por las partes o propiedades que posee y no solamente por su forma.

#### Nivel 2: Deducción informal.

En este nivel se pueden establecer relaciones entre las propiedades de una figura o entre figuras. Se pueden deducir entonces propiedades de una figura y reconocer clases de figuras.

#### Nivel 3: Deducción

En esta etapa se entiende el significado de la deducción como medio para establecer la teoría geométrica dentro de un sistema axiomático.

Una persona en este nivel puede construir una demostración y conocer las posibilidades de desarrollarla en más de una forma.

#### Nivel 4: Rigor.

En esta etapa se puede trabajar con diferentes sistemas axiomáticos. La Geometría se ve en su forma más abstracta. Los estudiantes pueden analizar varios sistemas deductivos con rigor. Este es el último nivel estudiado por Pierre Van Hiele.

#### Fase 2. Orientación dirigida.

El estudiante explora el concepto a través de los materiales que le ofrece el maestro, se realizan actividades breves para estimular respuestas específicas.

#### Fase 3. Explicación

Los estudiantes se expresan e intercambian ideas sobre las estructuras observadas y las actividades realizadas.

El rol del maestro es mínimo, sólo interviene para ayudar a los estudiantes a expresarse correctamente. En esta fase, el sistema de relaciones propio del nivel comienza a observarse.

#### Fase 4. Libre orientación.

Los estudiantes se enfrentan a tareas más complejas, que tenga varias partes y se realizan de diferentes formas. Adquieren experiencias al tratar de resolver las tareas a su propia manera y de esta forma las relaciones entre los objetos de estudio se hacen explícitas.

#### Fase 5 Integración

En esta fase se resume lo aprendido, se revisan los métodos empleados y se obtiene una visión más amplia de la nueva red de relaciones. Es importante que en esta fase no se incluya nada nuevo.

El modelo de los Van Hiele se caracteriza por las siguientes propiedades, las que a su vez sirven de guía para desarrollar la enseñanza.

1. Carácter secuencia, 2. Progreso por niveles, 3. Carácter Intrínseco y Extrínseco, 4. Lingüística, 5. Disparidad.

#### LA TEORIA DE AUSUBEL

Se basa principalmente del aprendizaje de asignaturas escolares en lo que se refiere a la adquisición y retención de esos conocimientos de manera "significativa"; en oposición a las asignaturas sin sentido, aprendidas de memoria o mecánicamente.

Es importante aclarar algunas definiciones e ideas preliminares antes de analizar, según nuestro esquema, el valor de esta teoría:

- 1.- Aprendizaje significativo de contenidos escolares.

Ausubel se ocupa sólo del aprendizaje "significante" de asignaturas escolares, y toda la



investigación que hace o aduce en favor de su teoría se basa en esto.

## 2.- Concepto de aprendizaje significativo.

El término "significativo" se utiliza en oposición al aprendizaje de contenido sin sentido, tal como la memorización de pares asociados, de palabras o sílabas sin sentido.

## 3.- Aprendizaje Receptivo.

Ausubel de enfocar el aprendizaje (receptivo). Receptivo significa, para él, que los contenidos y la estructura del material que se ha de aprender los establece el profesor (o el responsable de la instrucción). El aprendizaje receptivo se opone al que se efectúa por descubrimiento, sobre todo en el sentido y con el matiz de Bruner le confiere.

Ausubel cree que los productos de este aprendizaje son tan eficaces como los del aprendizaje "por descubrimiento" y aún más, pues ahorran tiempo al alumno, son técnicamente más organizados.

Aprendizaje significativo y aprendizaje de contenidos significativos.

La teoría de Ausubel, indicamos esta última distinción: Aprendizaje de contenido con sentido no es lo mismo que aprendizaje significativo.

En el aprendizaje significativo, los contenidos "tienen sentido" sólo potencialmente y puede ser aprendices de manera significativa o no.

Aprendizaje de contenido con sentido (aprendizaje con sentido) es el mecanismo humano mejor indicado para adquirir y guardar la enorme cantidad de ideas y de informaciones existentes en cualquier cuerpo de conocimientos (contenidos escolares). Ausubel se ocupa fundamentalmente en el proceso de instrucción, de la presentación de contenidos con sentido más de los procesos cognitivos del aprendiz.

#### TEORIA DE BRUNER.

Como idea general de la teoría, podemos decir que la participación preocupación de Bruner es inducir una participación activa del aprendiz en el proceso del

aprendizaje, especialmente si se considera el énfasis que le confiere al aprendizaje por descubrimiento.

Para Bruner, lo más importante en la enseñanza de conceptos básicos es que se ayude a los niños a pasar, progresivamente, de un pensamiento concreto a un estadio de representación conceptual y simbólica más adecuada al pensamiento.

Afirma que es posible enseñar cualquier cosa a un niño siempre que se haga en su propio lenguaje.

Dice que los niños descubren invarianzas en forma semejante a los descubrimientos científicos y aporta la comprobación experimental de sus trabajos.

Señala que si ésta no logra conducir a los niños desde su manera de pensar y percibir hasta una noción adecuada intuitiva de invariancia, el resultado es que aprenderán, por ejemplo: a contar mecánicamente, pero sin lograr adquirir la invarianza de las cantidades numéricas. Por eso él insiste en la enseñanza de esas formas o esquemas básicos de raciocinio mucho más que el contenido propiamente dicho.

Los niños pueden aprender todos estos conceptos si se les ofrece la posibilidad de practicar con materiales que puedan manipular por si mismos.

Los contenidos de enseñanza tienen que ser percibidos por el alumno como un conjunto de problemas, relaciones y lagunas que debe resolver, a fin de que éste considere el aprendizaje significado e importante. El ambiente para un aprendizaje por descubrimiento de proporcionar alternativas que den lugar a la percepción, por parte del alumno, de relaciones y similitudes entre los contenidos presentados.

"Si la superioridad intelectual del hombre es la mayor de sus aptitudes, también es un hecho que lo que le es más personal es lo que ha descubrimiento por si mismo".<sup>1</sup>

Con esto quiere significar que el descubrimiento favorece al desarrollo mental.

Dice que el descubrimiento de un principio o de una relación, hecho por un niño, es esencialmente idéntico

---

<sup>1</sup> Bruner. El niño: Desarrollo y construcción del conocimiento. 1974. p. 113.

en tanto proceso al que un científico hace en su laboratorio, el descubrimiento consiste en transformar o reorganizar la evidencia de manera de poder ver más allá de ella.

#### JEAN PIAGET

Su idea central es que el desarrollo intelectual constituye un proceso adaptativo que continúa la adaptación biológica que presenta dos aspectos: asimilación y acomodación. En el intercambio con el medio, el sujeto va construyendo no sólo sus conocimientos, sino también sus estructuras intelectuales.

#### LA CONCEPCION DE PIAGET Y EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE.

La enseñanza según la perspectiva piagetiana es el resultado de una interacción del individuo con el medio.

En esta interacción dinámica el sujeto asimila gradualmente la realidad exterior es decir que Piaget, considera que para la enseñanza el individuo pasa por tres etapas que son: ASIMILACION, ACOMODACION, EQUILIBRACION, ASIMILACION.

ASIMILACION: Este término ha sido definido por J. Piaget como "la incorporación de los objetos en los esquemas más que la trama de las acciones susceptibles de repartirse activamente".<sup>2</sup>

La asimilación es, por consiguiente, la fase de intercambio entre el sujeto y el objeto, mediante la cual el sujeto modifica o actúa sobre el objeto que ha incorporado. La asimilación psicológica se da en función de las estructuras mentales que el individuo posea.

Las estructuras mentales que el individuo va logrando construir definirán su poder de asimilación. A cada nivel de desarrollo estructural corresponde un nivel de asimilación mental.

La asimilación tiene lugar cuando una persona hace uso de ciertas conductas que, o bien son naturales, o ya han sido aprendidas. La asimilación es simplemente utilizar lo que ya se sabe o se puede hacer cuando uno se encuentra ante una situación nueva.

---

<sup>2</sup> IBM. Principios básicos de la teoría de J. Piaget. 1990. p. 5.

ACOMODACION: "La acomodación, al igual que la asimilación, son para J. Piaget, tipos de intercambio, de relación del organismo con el medio, del sujeto con el objeto".<sup>3</sup>

La acomodación es el tipo de intercambio según el cual el organismo o el sujeto son influidos, determinados, por el objeto. Señala, pues la influencia del medio sobre el organismo.

La acomodación tiene lugar cuando la persona en cuestión descubre que el resultado de actuar sobre un objeto utilizando una conducta ya aprendida no es resultado de actuar sobre un objeto utilizando una conducta ya aprendida no es satisfactorio y así desarrolla un nuevo comportamiento.

EQUILIBRIO: "Es una compensación de fuerzas integrada por las actividades del sujeto en respuesta a las perturbaciones exteriores. Éstas sólo pueden ser compensadas a través de las reacciones o respuestas

---

<sup>3</sup> Ibid. p. 6.

adecuadas".<sup>4</sup>

Así nos manifiesta que el niño va asimilando, luego hace una reestructuración modifica su estructura base e inserta un nuevo conocimiento a esto se le conoce como acomodación.

Consideramos que la enseñanza según Piaget, es la transformación de las estructuras mentales de una persona, las cuales se van dando desde que el niño nace hasta que llega a la reconstrucción de las operaciones hipotético deductivas en el adolescente.

La teoría de Piaget nos permite introducir a las matemáticas en tanto objeto de conocimiento y el sujeto del aprendizaje. La concepción del aprendizaje inherente a la Psicología Genética suponen que hay procesos del aprendizaje del sujeto que no dependa de los métodos.

El método puede ayudar o frenar, dificultar, pero no crear aprendizaje. La obtención de conocimiento es el resultado de la propia actividad del sujeto, un sujeto activo es un sujeto que compara, excluye, ordena, categoriza, reformula, comprueba, formula hipótesis, reorganiza, etc. en acción interiorizada

---

<sup>4</sup> Diccionario Ciencias de la educación. 1996. p. 584.



(pensamiento) o en acción efectiva (según su nivel de desarrollo)<sup>5</sup>

Es importante reflexionar de acuerdo a las concepciones teóricas, pero es indispensable la consideración del método, es aquí donde el docente debe diseñar situaciones que favorezcan el conflicto cognitivo en el niño, que lo motive, que reconozca que se encuentra ante un contenido de apropiación, que se ponga en actividad permanente para la resolución de la actividad problémica mediante las estrategias facilitadoras que el Profesor debe de aportar y efectuar sutilmente con sus alumnos.

---

<sup>5</sup> U.P.N. Teorías del aprendizaje. 1986. p. 217-225.

### 3.2 Argumentación teórica específica.

Piaget nos dice que el conocimiento humano aunque parte de una base hereditaria y es susceptible de ser influenciado por el medio ambiente, no depende únicamente de estos factores sino que surgen de una construcción mental que realiza el individuo en un intercambio activo con el medio que lo rodea.

La labor del maestro en el aprendizaje según Piaget debe dirigirse hacia facilitar al alumno esa construcción mental mediante la asimilación, acomodación y equilibración.

En el nivel de transformación y adquisición del conocimiento presente a lo largo del desarrollo del individuo. En la teoría de Piaget sobresalen tres características en la que este apoya fuertemente a sus estudios psicogenéticos.

- 1).- La dimensión biológica.
- 2).- La interacción sujeto- sujeto
- 3).- El constructivismo psicogenético.

"Piaget considera que existe una continuidad entre los procesos de adquisición de conocimiento y la organización biológica del individuo."<sup>6</sup>

El aprendizaje es la manifestación de una relación cognoscente entre el objeto y el sujeto, es una transformación de esquemas, gracias a los procesos de asimilación y acomodación.

#### ESTADIOS DE DESARROLLO DE PIAGET

Para considerar que existe un estadio, lo primero que se requiere es que el orden de sucesión de las adquisiciones sea constante. Piaget insiste claramente en que no se trata de un orden cronológico, sino de un orden sucesorio.

Todo estadio ha de ser integrador. Esto es, que las estructuras elaboradas en una edad determinada se conviertan en parte integrante de los años posteriores.

---

<sup>6</sup> Ibid. p. 240-243.

Un estadio corresponde a una estructura de conjunto y no a la yuxtaposición de propiedades extrañas unas a otras.

Un estadio comprende al mismo tiempo un nivel de preparación y un nivel de terminación.

Cuando se dan juntos una serie de estadios, hay que distinguir el proceso de formación, de génesis y las formas de equilibrio final.

Piaget distingue cuatro grandes períodos o estadios en el desarrollo de las estructuras cognitivas:

#### INTELIGENCIA SENSORIO-MOTRIZ (hasta 24 meses).

Anterior al lenguaje y al pensamiento propiamente dichos. En el curso de este período el niño forma el concepto de objeto como algo distinto al "yo", partiendo de percepciones fragmentarias y de la manipulación de la realidad.

Esta etapa se da entre el nacimiento y los 18 meses de edad aproximadamente. A lo largo de ella el niño conquista, mediante percepciones y los movimientos, todo el

universo práctico que lo rodea. Hay una coordinación cada vez mayor en sus percepciones y movimientos corporales, y hay una superación progresiva de la visión egocéntrica del mundo exterior.

Al finalizar este período el niño ha logrado construir la permanencia del objeto, y el espacio y el tiempo como esquemas motores de la acción del propio cuerpo; además logra las primeras experiencias prácticas de casualidad, sin embargo, todos los esquemas se mantienen a nivel sensomotor sin que exista todavía representación mental de los mismos.

#### ESTADIO PREOPERACIONAL.

Hasta los 6 - 7 años, se produce un gran desarrollo de la "función simbólica". Por medio del lenguaje y del juego se da una progresiva interiorización de la acción. El pensamiento es todavía plenamente egocéntrico e intuitivo.

Es en esta etapa en que el niño adquiere la capacidad de representación mental y surge la función simbólica, es decir, el poder representar unas cosas con otras. Las primeras simbolizaciones se manifiestan en el

uso del lenguaje, en el juego, en la imitación diferida ( imitar algo en ausencia del modelo), y en la explicación que el niño da de sus sueños.

Entre todas estas adquisiciones es particularmente importante el lenguaje, porque influirá en las conductas del niño, tanto en el plano cognitivo como en el afectivo .

Esta etapa se divide en dos períodos, el primero de los cuales se denomina de la inteligencia preconceptual y se prolonga hasta los cuatro años de edad aproximadamente.

El segundo es el pensamiento intuitivo durante el cual hay una coordinación gradual de las relaciones representativas que conducirá al niño hasta el umbral de las operaciones.

Otro rasgo característico de este período es el razonamiento transductivo. El niño no razona de modo deductivo (de lo general a lo particular) ni inductivo (de lo particular a lo general), sino que su pensamiento va de lo particular a lo particular, sin generalización y sin rigor lógico.

## ETAPA DE LAS OPERACIONES CONCRETAS

A partir de los siete años de edad, en promedio, comienza a manifestarse en las reacciones del niño las primeras operaciones lógico-aritméticas y espacio-temporales. El niño maneja una estructura de pensamiento que se caracteriza por un equilibrio móvil que le permitirá superar, paulatinamente, el egocentrismo (visión centrada en el punto de vista propio) y la dependencia perceptual que caracterizan el razonamiento preoperatorio. Esta primera forma de equilibrio dinámico se logra gracias a la reversibilidad de las operaciones mentales que aparece por primera vez.

Las operaciones concretas se organizan en sistemas que Piaget define como "agrupamientos operatorios" (Piaget, J. 1973). Estas estructuras operatorias de conjunto se manifiestan en las operaciones lógicas de clasificación y de seriación, cuya construcción simultánea provoca la aparición del sistema de los números. En esta etapa se construyen también las operaciones espacio-temporales, o llamadas infralógicas, por medio de las cuales el niño alcanza una comprensión adecuada del espacio y del tiempo.

El pensamiento operatorio no se apega a los estados particulares del objeto, puede tomar en cuenta las transformaciones sucesivas que ocurren en determinada experiencia, por otra parte, ya no procede desde un punto de vista particular del sujeto, sino que coordina todos los puntos de vista distintos en un sistema de reciprocidades objetivas.

El agrupamiento operatorio realiza, por primera vez en el desarrollo intelectual del individuo, el equilibrio entre la asimilación de las cosas a la acción del sujeto y la acomodación de los esquemas subjetivos a las modificaciones de las cosas. En la etapa pre-operatoria, la asimilación y la acomodación obran en sentido opuesto y esto es lo que ocasiona el carácter deformante de la primera fenoménico de la segunda. Gradualmente se va logrando un equilibrio entre asimilación y acomodación el cual, al completarse, permite la reversibilidad, y con ella la composición reversible, característica del agrupamiento.

Piaget (1973,p.61) define el equilibrio de las operaciones como un "equilibrio móvil" pues no se trata de un sistema que está en reposo, sino "de un conjunto de intercambios que se balancean, de transformaciones incesantemente compensadas por



otras. Es el equilibrio de una polifonía y no de un sistema de masa inertes".<sup>7</sup>

Los agrupamientos operatorios presentan las siguientes condiciones que Piaget describe:

1. Dos elementos cualesquiera de una agrupación pueden componerse entre sí y engendran de tal manera un nuevo elemento de la misma agrupación, dos clases pueden estar reunidas en una clase de conjunto que las engloba; dos relaciones pueden unirse en una relación que las contiene, etc. Psicológicamente esta primera condición expresa la coordinación posible de las operaciones.

2. Toda transformación es reversible. Las dos clases o las dos relaciones reunidas ahora pueden ser nuevamente disociadas, en el pensamiento matemático, cada operación directa de un grupo implica una operación inversa (sustracción por adición, división por multiplicación, etc). La inteligencia puede construir hipótesis, y luego rechazarlas para volver al punto de origen, recorrer un camino y emprender el camino a la inversa, sin modificar las nociones empleadas.

---

<sup>7</sup> IBM. Principios básicos de la teoría de J. Piaget. 1990. p. 10.

3. La composición de las operaciones es "asociativa" (en el sentido lógico del término), es decir, que el pensamiento sigue estando libre de hacer rodeos, y que un resultado obtenido por dos caminos diferentes sigue siendo en los dos casos el mismo. La aparición del rodeo es característica de la inteligencia sensomotriz, y cuanto más activo y móvil es el pensamiento, más influyen sobre él los rodeos, pero es sino en un sistema de equilibrio permanente, donde el término final de la búsqueda se mantiene invariable.

4. Una operación combinada con su inversa queda anulada (por ejemplo,  $+ 1 - 1 = 0$ ).

5. En el dominio de los números, una unidad agregada a si misma da una unidad nueva, hay iteración, por el contrario, cuando se trata de clasificaciones un elemento cualitativo repetido no se transforma; hay entonces tautología.

La aparición de las estructuras operatorias concretas favorece la adaptación social y la superación intelectual del niño en la escuela, pero los agrupamientos propios de esta etapa no constituyen todavía una lógica formal aplicable a todas las nociones y a todos los

razonamientos. Algunas limitaciones de las estructuras del pensamiento operatorio concreto son:

1. Las "agrupaciones elementales" de clases y relaciones presentan la característica de separación operatoria, lo que implica una capacidad limitada de reversibilidad. Las clases poseen una forma de reversibilidad llamada "inversión o "negación" y las relaciones tienen una forma de reversibilidad denominada "recíproca" pero no existe ninguna estructura que las incluya a ambas.

2. La limitación en la reversibilidad conlleva una menor capacidad de equilibración, es decir de capacidad para superar la contradicción estableciendo transformaciones compensadoras.

3. Las estructuras del pensamiento operatorio concreto son inoperantes fuera de las fronteras de lo concreto, lo virtual o posible se reduce en ellas a una simple prolongación de las acciones aplicadas a un contenido particular.

4. Se trata de un pensamiento que no es generalizable de inmediato a todos los contenidos.

Avanza de dominio a dominio con cierto desfase temporal, como sucede con la conservación de materia, peso y volumen en que hay un desfase de dos años en la aparición de una y otra.

5. El sujeto tiene dificultad en formular una hipótesis de trabajo que lo guíe en la búsqueda de la solución de un problema. El niño tiende a lanzarse de inmediato a la acción y a resolver los problemas por tanteos sucesivos utilizando el procedimiento de ensayo y error.

Según el mismo Piaget (1973,p. 197) las limitaciones citadas del pensamiento concreto deben ser consideradas desde el punto de vista de la enseñanza:

Hay un punto esencial que destacar, tanto para la teoría de la inteligencia como para las aplicaciones pedagógicas, si se quiere adaptar la enseñanza a los resultados de la psicología del desarrollo por oposición al logicismo de la tradición escolar, en efecto, los mismos niños que llegan a las operaciones descritas, se muestran por lo general incapaces en cuanto dejan de manipular los objetos y se les invita a razonar por simples proposiciones verbales. Las operaciones de que aquí se trata son, pues, "operaciones concretas" y no todavía formales: siempre ligadas a la acción ésta queda estructurada lógicamente por esas operaciones, comprendidas las palabras que la acompañan, pero de ningún modo implica la

posibilidad de construir un discurso lógico independientemente de la acción"<sup>8</sup>

## OPERACIONES FORMALES

(12 a los 15 años).

Aparece el pensamiento formal, que hace posible la coordinación de operaciones que antes no existía. El adolescente opera ya en lo abstracto, formula hipótesis y las verifica mediante un sistema reversible de operaciones lógicas.

La última fase de la construcción de las operaciones que caracterizan a la infancia y a la adolescencia se inicia alrededor de los 11- 12 años, y alcanza el equilibrio a los 14 - 15 años. Su carácter más manifiesto reside en el hecho de que el sujeto ya no está obligado a razonar directamente sobre los objetos concretos o sus manipulaciones, sino que logra deducir operacionalmente a partir de simples hipótesis enunciadas verbalmente, lo que Piaget llama la "lógica de las

---

<sup>8</sup> Ibid. p. 20

proposiciones". Como consecuencia de lo anterior, la forma de estas nuevas estructuras operacionales se disocia de su contenido, lo que abre la posibilidad de un razonamiento hipotético deductivo o formal.

Para abordar este tema nos basaremos en los trabajos de Piaget, relativo al carácter objetivo o subjetivo de la idea de espacio para demostrar, por medio de estudios psicogenéticos, cómo es que los conceptos espaciales se van construyendo progresivamente a partir de las experiencias de desplazamiento del sujeto.

Piaget realiza un cuidadoso trabajo de observación y experimentación sobre sujetos en desarrollo.

En la construcción de lo real en el niño del desarrollo de las categorías básicas de objetos, espacio, causa y tiempo, en los primeros años de vida del niño, correspondientes al desarrollo de la inteligencia sensoriomotriz. Con respecto al espacio, Piaget muestra que, inicialmente, el sujeto elabora espacios específicos para cada dominio sensoriomotor, heterogéneos y no coordinados entre sí.

El espacio esta conformado por haces perceptivos, altamente inestables e incontrolables por el sujeto, a los cuales acomoda los escasos desplazamientos que pueden realizar.

En la representación del espacio en el niño, Piaget y otros estudian la intuición como factor en la constitución de la geometría objetiva del espacio. Para ello recurren a su exteriorización a través de representaciones gráficas (dibujos). La intuición geométrica es considerada como de naturaleza operatoria, según una distinción entre elementos figurativos (imágenes) y operativos (acciones internalizadas) en el curso del pensamiento. Son los aspectos operativos los que, progresivamente, otorgan movilidad a las imágenes, permitiendo la representación de sus transformaciones. La motricidad (sea perceptual o manual) aparece como un componente necesario en la elaboración de las imágenes, puesto que el niño reconoce sólo formas que es capaz de construir con su propia actividad.

La tesis fundamental de Piaget en esta obra es que, en el dominio de la geometría, el orden genético de adquisición de las nociones espaciales es inverso al orden histórico del progreso de la ciencia. El niño considera

primero las relaciones topológicas de una figura, y sólo posteriormente las proyectivas y euclidianas; que son construidas casi de modo simultáneo.

## CONSTRUCTIVISMO

Piaget postula en sus últimos escritos (Piaget, 1977; 1978), la hipótesis del "constructivismo dialéctico" o interaccionismo constructivo". Con ella lo que quería expresar es que el conocimiento humano aunque parte de una base hereditaria y es susceptible de ser influenciado por el medio ambiente, no depende únicamente de estos factores sino que surge de una construcción mental que realiza el individuo en un intercambio activo con el medio que lo rodea.

Piaget analiza esta construcción tanto desde un punto de vista funcional como estructural.

En el aspecto funcional el conocimiento es explicado por los procesos de asimilación y acomodación y en el estructural se refiere a la elaboración de las estructuras mentales las que evolucionan desde la creación de esquemas de acción en el niño de meses hasta la



construcción de las operaciones hipotético deductivas en el adolescente.

El concepto de construcción se aplica a cualquier aspecto de la vida mental del individuo ya que aun las actividades perceptivas tienen su componente de elaboración por su parte del sujeto.

Esto es algo importante a tener en cuenta en Pedagogía ya que la labor del educador debe dirigirse hacia facilitar al alumno esa construcción mental.

## 4. ANALISIS INTERPRETATIVO

La primera etapa o período de la investigación fue documental y consistió en la consulta, elaboración de fichas bibliográficas y análisis de libros. Algunos de ellos los llevamos como libros de texto a través de los diversos cursos semestrales en la licenciatura de la UPN. Las fuentes fueron las clásicas: las bibliotecas, en forma particular y otros.

Después del acopio, registro, lectura, se redactaron papeletas de cita textual, papeletas de cita personal, fichas de trabajo, elaboración de resúmenes, con el objeto de capturar todo aquello que por su importancia nos pareció adecuado e interesante para el tratamiento y fundamentación de nuestra propuesta pedagógica.

Al investigar documentalmente sobre métodos y técnicas de aprendizaje se consideró que la Teoría Psicogenética de Jean Piaget sería la más adecuada para la fundamentación teórica que enmarcaría el tratamiento y resolución de la problemática planteada, ya que se tenía como antecedente el resultado objetivo de la prueba de exploración, evento que se aplica al inicio del ciclo escolar con el fin de detectar y conocer el nivel de aprendizaje que poseen los alumnos. Ante la aplicación, resolución, y de acuerdo al análisis de los

cuestionamientos relacionados a la asignatura de matemáticas se descubrió que la mayoría de los elementos que conforman el grupo no se habían apropiado de los contenidos que propician la interpretación, ubicación espacial y conceptualización de las formas elementales de medida.

Se reconoce que las aportaciones teóricas de Usiski, Dina Van Hiele-Geldof y Pierre Marie Van-Hiele, Ausubel y Bruner enmarcan con mucha claridad los detalles que afectan a la enseñanza de la Geometría, y nos resultó muy favorable la aportación psicológica y didáctica de cada uno de ellos en la parte conceptual así como de las excelentes sugerencias que proponen para el trato del currículum geométrico.

Por la dificultad general en los contenidos y la operatividad demostrada por los alumnos en el rubro de la Geometría se diseña la propuesta pedagógica con el fin de conocer, analizar, registrar, tratar el o los motivos que suscitan esta problemática educativa. Para ello se realizaron técnicas de observación directa e indirecta mediante diversos eventos con los alumnos para conocer los niveles de aprendizaje que presentan. Así mismo, se efectuaron entrevistas con los diferentes Profesores que

laboran en la institución para conocer sus opiniones, razones, estrategias, y formas de tratamiento en referencia a los contenidos, operación y evaluación que efectúan o efectuaron en el desarrollo de la problemática, motivo de nuestra investigación.

El cuestionario socio-económico aplicado a los padres de familia de la muestra denotaron los niveles de escolaridad, el nivel económico actual que poseen, los tipos de lecturas que prefieren y practican, los artículos que poseen en el hogar, tipo de construcción, distancia al plantel; en fin, todos los elementos que rodean en lo familiar al alumno afectado. Los resultados del contexto general y particular (del hogar) no fueron determinantes, la Teoría de Jean Piaget los considera, pero no en forma absoluta.

Después de la contrastación teórica juzgamos pertinente abrigar a la Teoría Psicogenética de Jean Piaget para la fundamentación específica de la propuesta pedagógica en forma definitiva.

En el cuarto grado los educandos se encuentran en el período de las operaciones concretas. Piaget le llama

también operaciones a las transformaciones mentales en las reglas lógicas.

En este período los niños son capaces de realizar procesos lógicos elementales razonando en forma deductiva de la premisa a la conclusión.

El niño utiliza ya estructuras de conjunto, que constituye la base funcional del pensamiento lógico abstracto. Es importante que el maestro al facilitar, invite al alumno a razonar para que mejore su entendimiento. Aprenden en esta etapa clasificación y seriación de figuras. Identifica y representa líneas geométricas sencillas (rectas y curvas) y polígonos (triángulos, cuadriláteros y pentágonos).

Es recomendable dejar actuar al niño libremente, que se exprese, sin reprimirlo, para que tenga seguridad en sí mismo. Debemos comprenderlos y guiarlos para superar sus debilidades y deficiencias, ya que la relación maestro-alumno es fundamental y necesario para tener un equilibrio en su conocimiento.

# PROPUESTA PEDAGOGICA

El objeto de estudio de la de la propuesta es relacionado a la interpretación, ubicación espacial y conceptualización de las formas elementales de medida, en el cuarto grado, es de gran importancia; ya que de acuerdo con la Modernización Educativa es fundamental que el alumno estructure y enriquezca su manejo e interpretación del espacio y de las formas.

Como se mencionó anteriormente, se encuentra en el área de las matemáticas, ubicado en el eje temático de la geometría.

Los contenidos de estudio de la geometría, en lo particular se relacionan con la forma, las figuras geométricas, y algunas de las características que se estructuran en una secuencia de actividades.

Empleando situaciones problémicas, el aprendizaje se hace significativo para el alumno, por ejemplo, cuando el alumno al construir un juguete de papel; está propicia es estudio de la geometría; por que maneja diferentes formas de las figuras geométricas, al construir el juguete de papel, esto obliga al niño, a utilizar recursos emplea conocimiento y de esta manera hace significativo su aprendizaje.



Para tener más éxito, las actividades deben estar relacionadas, con sus vivencias e intereses.

Piaget en base a su teoría ubica a los alumnos de la muestra en el Estadio de las Operaciones Concretas. En esta etapa, se diría lo siguiente "Que el niño es capaz de demostrar el pensamiento lógico ante objetos físicos".

La experiencia docente ha permitido observar que es necesario que el niño aprenda a utilizar la interpretación, ubicación espacial y la conceptualización de las formas elementales de medida, pero en su realidad en las que las pueda manejar, el conocimiento adquirido y no que se maneje de la manera acostumbrada que hace que el alumno aprenda sólo porque se le obliga a ello; si el niño cree que no le es útil, no tiene ningún punto de interés para él, es difícil que adquiera el conocimiento y las destrezas de manera integral.

Es importante recalcar que es muy necesario que le educando tenga el conocimiento de los conceptos o idea como son: contorno, forma, figura, espacio, en forma concreta.

Piaget nos dice que el manejar materiales es esencial, con el fin de pensar los niños necesitan tener enfrente de ellos objetos que sean fáciles de manejar. A medida que los niños desarrollan habilidades lógicas pueden explorar estos materiales de múltiples relaciones a diferentes niveles de conocimientos.

El maestro es un proveedor de objetos para la actualidad y un organizador para lograr, que el alumno busque por si mismo la solución, pero no se debe olvidar crear un ambiente de seguridad psicológica estimulando las respuestas de los niños y apoyando a que ellos participen, ellos son una parte natural y valiosa en el proceso de aprendizaje. Quizá esto sucedió cuando los primeros hombres tuvieron sus consideraciones iniciales en la geometría, al ir percibiendo las relaciones especiales del mundo físico que los rodeaba.

Para la solución de está problemática se propone lo siguiente lo siguiente:

Utilizar la teoría de Jean Piaget, para situaciones matemáticas, en la Escuela Primaria porque se basa en las estructuras mentales del niño según el período en que se encuentre.

Utilizar el geoplano que es un material didáctico útil para el tema de figuras. Es una tablita de madera don forma rectangular sobre la cual van clavadas 54 clavitos a 2 cm de distancia cada uno.

Los ejercicios de trazos ayudarán al niño a terminar figuras de diferentes formas. Entiéndase por perpendicularidad la recta bajada de un vértice de manera que forme con otra un ángulo de 90 grados.

Es importante realizar la formación de figuras en el suelo con hilos, es para demostrar que las figuras son diferentes.

Salir del salón de clases a realizar actividades didácticas, hace que el alumno aprenda de manera agradable y divertida al manejar los objetos y poder aplicarlos.

Enseñar los conceptos con ejemplos reales tomados del ambiente del niño, para el valore su utilidad y tenga algún significado para él.

Que los alumnos practiquen utilizando los instrumentos de construcción y de medida para formar las figuras.

Diseñar figuras geométricas en diferentes posiciones esto ayudará al alumno a ir desarrollando su imaginación espacial.

Utilizar rompecabezas que tengan forma de figuras para ir desarrollando la creatividad del niño.

Demostrar que los terrenos (casa, escuela, calle, etc) tienen formas geométricas a veces regulares y a veces irregulares.

## CONCLUSIONES

La realización de esta propuesta pedagógica nos ha dado la oportunidad de diseñar un verdadero trabajo didáctico, ya que a través de técnicas, estrategias y actividades se ha logrado la enseñanza-aprendizaje de "Interpretación, ubicación espacial y conceptualización de las formas elementales de medida" logrando salir del tradicionalismo.

Se logró convertir a los alumnos afectados en la investigación en niños activos participativos, entusiastas dispuestos e interesados en participar en todas las actividades propuestas, integrándose en equipos de trabajo para la realización de todas las estrategias planificadas con anterioridad o sugeridas en su momento por ellas.

La clase de computación fue aprovechada para diseñar figuras y dibujos geométricos mediante los cuales ellos llegaron a la construcción del conocimiento. De acuerdo a las concepciones constructivistas de S. Papert.

Con la realización de los juegos realizados durante todo el período que duró la propuesta logramos que los alumnos comprendieran y fueran asimilando mediante este tipo de actividades.

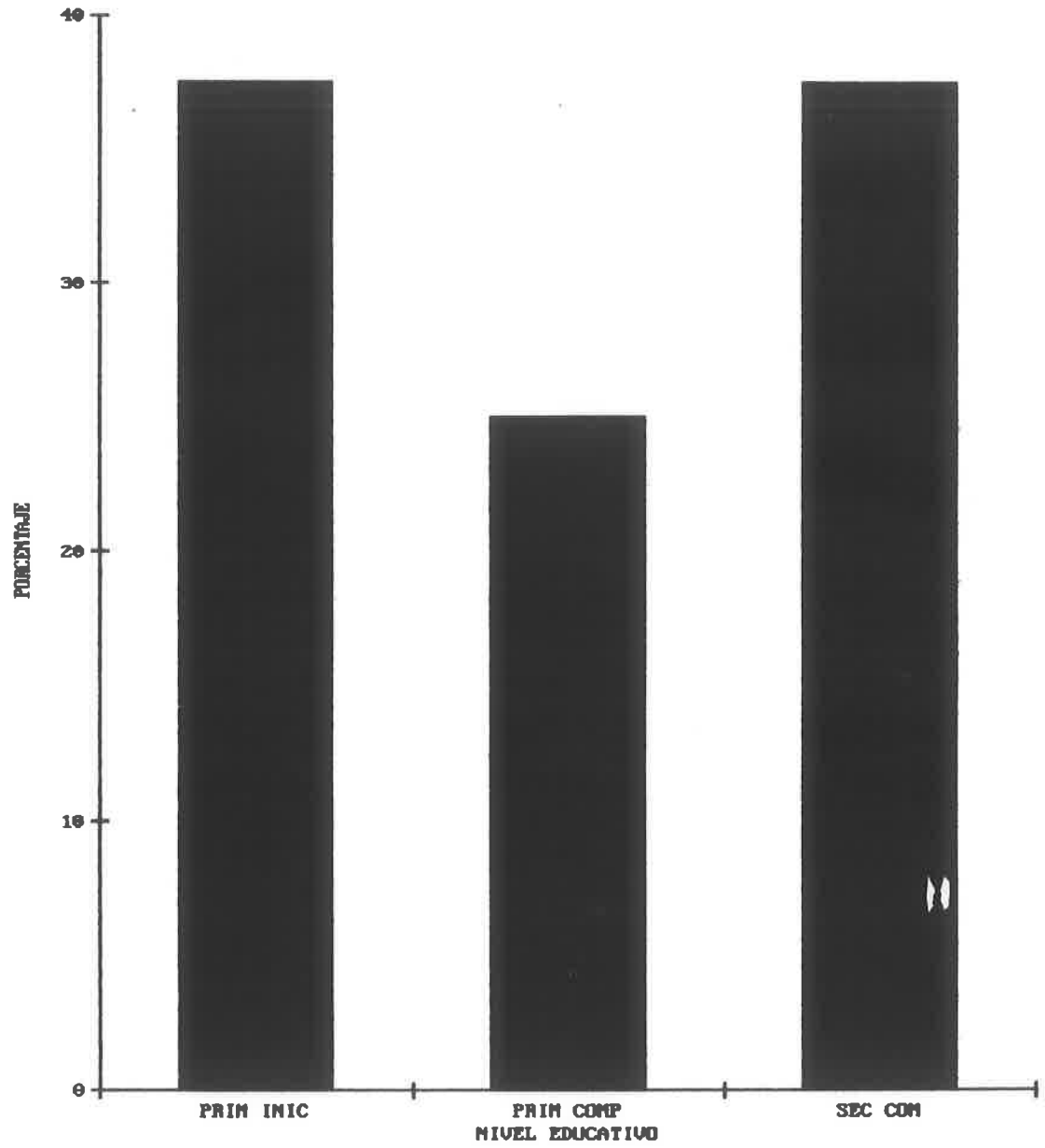
La participación de los padres de familia al conocer el problema fue un gran apoyo para que sus niños no faltaran a clases y realizaran sus actividades en equipo de trabajo y orientándolos para tener un mejor aprendizaje.

## ANEXOS

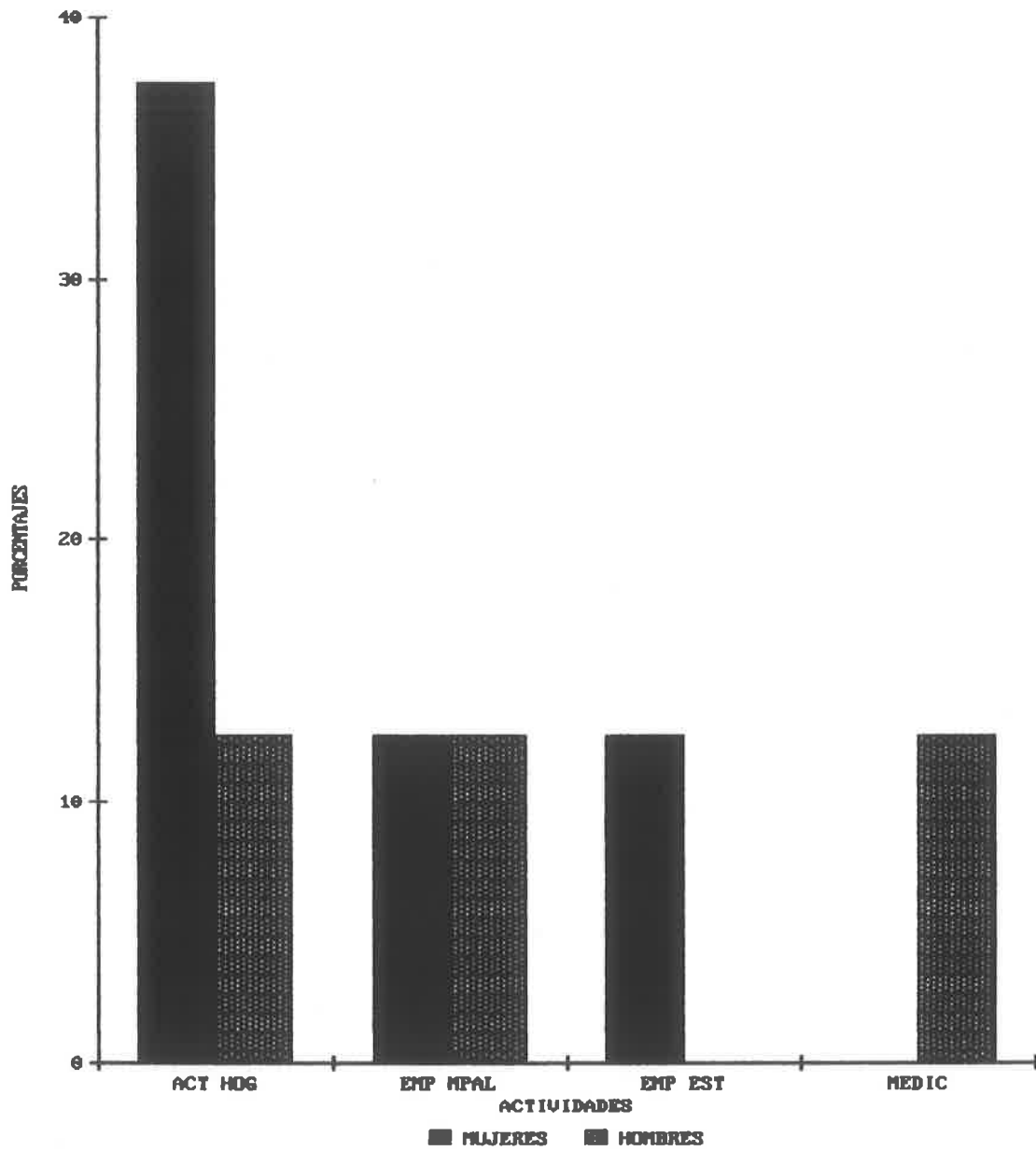




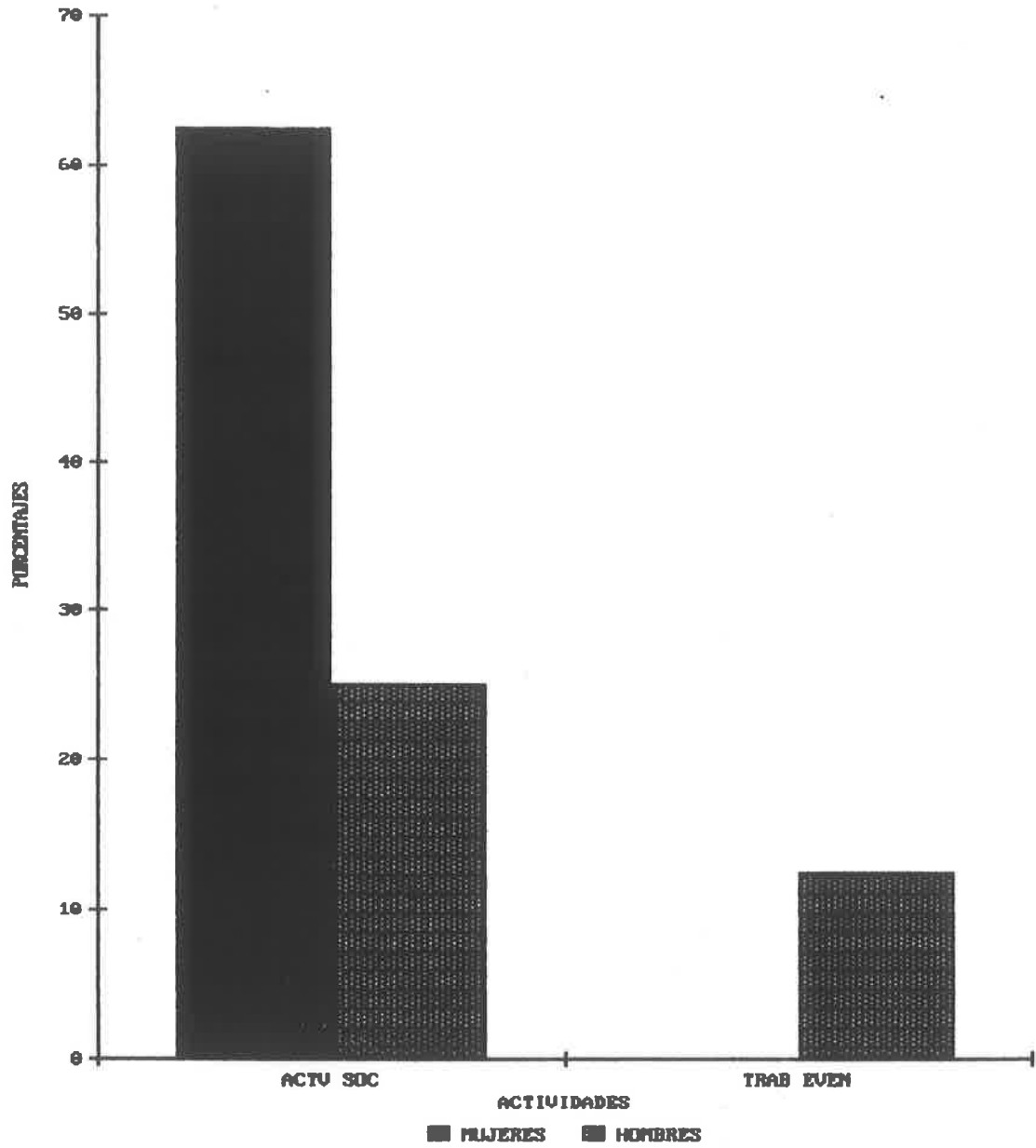
ANEXO 62  
ESCOLARIDAD PADRES DE FAM.



ANEXO 93  
TRAB. PROF. ACTIV. ECON. PADRES DE P.M.I.



ANEXO 04  
ACTU. EN VACACIONES DE LOS PADRES



## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

Ambientes de Aprendizaje I y II. IBM. 1990.

Diccionario Ciencias de la Educación, México Edit. Santillana 1996. pp. 1431.

Enciclopedia Práctica de Pedagogía. Geometría . España Editorial Planeta. 1988.

Mendez Francisco et al. Guía Práctica del Maestro. Fernández Editores. 1995 pp 105.

Sales Gutiérrez Carlos. Diagnóstico Municipal. México tercera Edición. 1996.

Secretaría de Educación Pública. Avance Programático Cuarto Grado. México D.F. 1994.

Secretaría de Educación Pública. Plan y Programa de Estudios. México 1993.

Universidad Pedagógica Nacional. El niño: desarrollo y proceso de construcción del conocimiento. México 1994

Universidad Pedagógica Nacional. La Construcción del Conocimiento Matemático en la Escuela. México 1994.

Universidad Pedegógica Nacional. Teorías del Aprendizaje. Primera Edición 1986.