



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

**ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA FAVORECER  
EL USO DE FIGURAS GEOMETRICAS EN  
EL ALUMNO DE TERCER GRADO**



**JAIME TEODORO GONZALEZ CARRILLO**

**PROPUESTA PEDAGOGICA  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA**

**CHIHUAHUA, CHIH., JULIO DE 1996**



**DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION**

Chihuahua, Chih., a 10 de Julio de 1996.

C. PROFR.(A) **JAIME TEODORO GONZALEZ CARRILLO**

Presente.-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA FAVORECE EL USO DE FIGURAS GEOMETRICAS EN EL ALUMNO DE TERCER GRADO.

opción Propuesta Pedagógica a solicitud de la C LIC. MARGARITA ALVAREZ PALMA

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

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

**ATENTAMENTE**  
**"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"**



S. E. P.

Universidad Pedagógica Nacional

UNIDAD UPN 081  
CHIHUAHUA, CHIH.

**PROFR. JUAN GERARDO ESTAVILLO NERI**  
**PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION**  
**DE LA UNIDAD 08A DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA**  
**NACIONAL.**

ESTA PROPUESTA FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCION DEL (LA)

LIC. MARGARITA ALVAREZ PALMA

REVISADA Y APROBADA POR LA SIGUIENTE COMISION Y JURADO DEL EXAMEN PROFESIONAL.

PRESIDENTE: LIC. MARGARITA ALVAREZ PALMA

SECRETARIO: LIC. ALMA SORIA DURAN

VOCAL: M.C. PEDRO RUEIO MOLINA

SUPLENTE: LIC. RAMON HOLGUIN SANCHEZ

CHIHUAHUA, CHIH., A 10 DE JULIO DE 1996.

"Que la cultura universal de la escuela aspire al aprendizaje de la libertad y no de la sumisión: ser libre, he allí el verdadero camino."

STIRNER, 1842

## INDICE

	pág.
INTRODUCCION.....	7
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
A. El problema.....	10
B. Justificación.....	12
C. Objetivos.....	15
II. MARCO TEORICO.....	17
A. Los sujetos de estudio.....	17
1. Enfoque sociológico.....	17
2. Enfoque psicológico.....	20
3. Enfoque pedagógico.....	31
B. El objeto de estudio.....	40
1. La matemática como lenguaje y como ciencia.....	40
2. La geometría.....	46
3. La matemática y los sujetos escolares.....	50
III. MARCO CONTEXTUAL.....	61
A. Política educativa en México.....	61
B. Sustento jurídico de la educación.....	66
C. Aspecto administrativo de la educación.....	68
D. Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica....	69

E. Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000.....	73
F. Planes y programas.....	75
G. La matemática en los planes y programas.....	77
1. Análisis del programa de matemáticas en tercer grado.....	77
H. Contexto institucional.....	79
1. El grupo.....	82
IV. ESTRATEGIAS DIDACTICAS.....	85
A. Caracterización de las estrategias.....	85
B. Estrategias didácticas.....	88
C. Conclusiones sobre las estrategias.....	102
CONCLUSIONES.....	106
BIBLIOGRAFIA.....	109
ANEXO.....	111

## INTRODUCCION

El presente trabajo da a conocer una propuesta pedagógica que se origina de la necesidad de buscar alternativas de enseñanza para sentar las bases en la construcción simbólica de la geometría en la escuela primaria, concretamente en el tercer grado.

Las estrategias que aquí se dan a conocer llevan el propósito de plantear alternativas de solución al problema que significa la falta de bases en el manejo de las figuras geométricas por parte de los alumnos de tercer grado, además de aportar a los maestros de grupo sugerencias pedagógicas para enriquecer la práctica escolar. Estas técnicas de enseñanza pueden ser adaptadas al contexto en que se apliquen y modificadas a criterio de los educadores.

El espíritu de esta propuesta pedagógica tiene como finalidad superar las técnicas de enseñanza tradicionalista que se caracterizan por ser meramente instructivas y verbalistas, poniendo la actividad en el centro del hecho educativo y al alumno como principal elemento.

Se fundamenta en el enfoque de la didáctica crítica por hacer esta pedagogía un análisis reflexivo de la práctica docente, resaltar el papel del

alumno en la construcción de su propio conocimiento y ubicar al maestro en el papel de coordinador y guía apoyándose en una interpretación ideológica de la acción educativa.

El sustento teórico de esta propuesta retoma también la teoría psicogenética de Jean Piaget por considerarla una teoría psicológica del desarrollo del niño que es congruente con la línea pedagógica y el enfoque sociológico que aquí se maneja .

El papel del maestro en el contexto institucional y la función social de la educación son vistos desde el enfoque teórico de la reproducción -resistencia, siendo esta concepción la que hace un rescate de las posiciones liberadoras del rol de los sujetos en la educación y por tener una perspectiva de avanzada, congruente con las corrientes psico-pedagógicas antes mencionadas.

El cuerpo de esta propuesta pedagógica ha sido estructurado en cuatro capítulos que abordan los ejes centrales de la misma.

En el primer capítulo se describe el planteamiento del problema resaltando los motivos por los cuales se eligió este particular tema de geometría y los objetivos que se pretenden lograr con su solución.



El segundo capítulo presenta el sustento teórico que fundamenta a esta propuesta pedagógica desde los enfoques sociológico, pedagógico y psicológico. En él se analizan los roles de los sujetos escolares, se explican los factores del proceso del aprendizaje y la función social de la escuela.

En el tercer capítulo se tratan los diferentes aspectos que conforman el contexto educativo, se abordan los rasgos que definen la política educativa nacional tanto en sus valores explícitos como implícitos, tocando los aspectos jurídico, administrativo y laboral.

En el cuarto capítulo se proponen algunas estrategias pedagógicas que sustentándose en el marco referencial descrito, intentan ser alternativas de solución del problema educativo planteado.

Después se presentan algunas conclusiones sobre las estrategias y otras generales como referencias de análisis de esta propuesta.

Se anexan al final documentos que apoyan al trabajo práctico de la labor docente enfocada a retomar este planteamiento y las fuentes bibliográficas que apoyan el contenido de esta propuesta pedagógica.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### A. El problema

El lenguaje responde a la necesidad del ser humano de relacionarse con sus semejantes y comunicarse socialmente.

De esta necesidad de expresar ideas y sentimientos se crea socialmente todo un sistema convencional de símbolos por medio del cual se trata de organizar el pensamiento, para representar con ello la realidad.

Aún cuando el hombre intenta representar su realidad por medio del lenguaje, se diría , que el desarrollo del mismo, sólo logra establecer un desarrollo de su pensamiento, pues cada ser humano logra llegar a una interpretación muy propia de la realidad.

Si consideramos que la interrelación del hombre con su medio le proporciona una riqueza de experiencia y que el lenguaje es usado como un instrumento para interpretar su realidad, entonces se comprenderá que la riqueza de su lenguaje estará en relación directa con la riqueza de sus experiencias.

La matemática es una forma de lenguaje abstracto que ayuda a simbolizar todo cuanto rodea al ser humano, la necesidad de comunicar su pensamiento a sus semejantes ha llevado al hombre a idear una serie de símbolos convencionales que puedan trascender el tiempo y la distancia.

Si la matemática es una forma de lenguaje que sirve para representar la realidad, entonces se hace necesario que facilite al niño los medios para poder acceder a él. No olvidar que el individuo presenta características en su desarrollo que se asemejan mucho a la forma como históricamente la humanidad, de modo gradual, ha desarrollado el lenguaje matemático; de lo concreto a lo abstracto, de lo sencillo a lo complejo.

Aunque el aprendizaje del lenguaje matemático no es privativo de la educación escolarizada, precisamente por lo práctico y útil que resulta para la vida diaria de todo individuo; es en la escuela donde de manera sistemática el individuo puede acceder al conocimiento de las bases de este simbolismo.

Sin embargo, precisamente por la carga simbólica que tiene el lenguaje matemático, es en los grados inferiores de la educación escolarizada donde se manifiestan las primeras dificultades de interpretación y manejo de dicho lenguaje. Concretamente en el grupo de tercer año, es común que al respecto de la utilización de las formas geométricas planas que los alumnos presenten

problemas, no sólo para representar creativamente alguna imagen de lo que les rodea, sino también para discriminar las características de ellas, así como sus nombres.

Es frecuente que al realizar algún ejercicio de representación libre con figuras geométricas planas les resulte imprescindible la ayuda u orientación del maestro, e incluso, que simplemente digan: ! no sé como !

Se puede observar como algunos niños tienen dificultad para ubicarse en el plano espacial , ya que para hacer una representación simbólica de algo por medio del dibujo, confunden aún los conceptos arriba, abajo , derecha, izquierda, adentro o afuera.

Por lo anterior se plantea la siguiente interroganté:

¿Qué estrategias didácticas pueden favorecer el uso de figuras geométricas en el alumno de tercer grado para representar su entorno de diferentes maneras?

## **B. Justificación**

Cuando los educadores terminen por comprender y apropiarse de que el lenguaje matemático es un lenguaje abstracto que ayuda a representar en forma simbólica la realidad, habrán dado un paso importante en su quehacer escolar.

No basta con llenar la mente de fundamentos teóricos si no se hace necesario confrontarlos constantemente con la cotidianeidad en la que se mueven.

La construcción de los conceptos geométricos debe ser definida con precisión, para lo cual es importante que los alumnos tengan una gran riqueza de vivencias previas a la construcción de tales estructuras mentales que les permitan tener referencias empíricas.

Los contenidos geométricos se presentan a lo largo de la primaria como parte de uno de los seis ejes de la matemática de una manera gradual, tendiendo hacia el formalismo, de allí la importancia de los contenidos básicos que sustentados en la observación y manipulación les permitan a los educandos adquirir los elementos de referencia empírica sin los cuales se les dificultaría la construcción conceptual y por lo tanto el acceso a formas de pensamiento abstracto que es parte de la naturaleza de la geometría.

Por lo tanto las actividades de manipulación, observación, dibujo y análisis de formas, habrán de ser actividades esenciales en los primeros grados de la primaria y evitar con ello la carencia de referentes empíricos que son indispensables para que en grados posteriores el alumno vaya accediendo a mayores niveles de abstracción.

Mediante esta formalización gradual de los contenidos geométricos que se advierte a través de toda la primaria, se posibilita al niño desarrollar habilidades perceptivas para un claro manejo e interpretación del espacio y las formas. Las habilidades desarrolladas por el alumno en la interpretación geométrica de su entorno tendrán no solo un valor instructivo, sino sobre todo formativo, por el hecho de tener una función práctica en situaciones de su vida diaria.

Orientarse espacialmente, ubicarse en un plano, distinguir formas, entre otras, son habilidades que todo niño desarrolla de manera espontánea extraescolarmente, de ahí la importancia que la escuela contribuya a retomar todas estas experiencias que el alumno trae para reforzarlas y desarrollarlas con la finalidad de que las aplique habitualmente en todas sus actividades cotidianas.

A veces el maestro se olvida que la adquisición de este lenguaje matemático presenta etapas graduales y consecuentes tanto en el niño como en el joven, se le presentan una serie de problemáticas que a veces no es capaz de explicarse y mucho menos superar. Por ello es importante volver al origen del problema, al planteamiento de las bases del propio lenguaje matemático y asegurarse que la apropiación que hagan de ellos los educandos sea cabalmente comprendido y tenga una fuerte carga de significado para ellos.

Su función es conocer estos procesos a fondo en su secuencia natural,

facilitar los medios al educando en un sentido lógico y gradual, plantearse que el lenguaje matemático es exacto porque emana precisamente de la naturaleza, que el niño será capaz de expresar su pensamiento propio y no sólo repetir expresiones sin significado para él cuando tenga los elementos para representar simbólicamente esa realidad en que se mueve. El lenguaje matemático es un lenguaje práctico y rico, el maestro es en gran medida responsable de que se convierta en aburrido y estéril para los educandos.

### **C. Objetivos.**

En un intento por rescatar lo anteriormente enunciado, mediante la práctica escolar se propone lograr los siguientes objetivos:

Para el alumno:

Que sea capaz de reconocer, manejar y clasificar las figuras geométricas planas básicas como: círculo, cuadrado y triángulo a partir de sus características: igualdad de lados, paralelismo, perpendicularidad y simetría.

Que sea capaz de construir figuras a partir de otras figuras básicas.

Que comprenda que la geometría es un instrumento que puede utilizar para representar de muchas maneras su entorno, crear y recrear su imaginación.

Para el maestro:

Llegar a establecer en el aula un ambiente de armonía y de respeto.

Ser más receptivo hacia los alumnos en cuanto a las manifestaciones de avance y problemática del desarrollo de su lenguaje simbólico.

Desarrollar en los alumnos el gusto por las matemáticas.

Poder establecer hasta lo individual el nivel de desarrollo del simbolismo en que se encuentren los alumnos.



## **II. MARCO TEORICO**

### **A. Los sujetos de estudio.**

#### **1. Enfoque sociológico.**

Para poder establecer una práctica educativa coherente y darle un sentido integral, es necesario ubicar las concepciones de hombre, educación y sociedad que subyacen al proceso educativo. La cotidianeidad escolar presenta rasgos que la conforman como un fenómeno multifactorial, en ella se conjugan costumbres, valores, eventos, normatividad, etc., estableciendo una diferencia particularizada de escuela a escuela, sin embargo dentro de tal heterogeneidad existen constantes que marcan una línea que subyace a la práctica escolar, lo que constituye la concepción sociológica de la educación.

Explicarse la concepción sociológica que impera en el sistema educativo mexicano lleva a analizar el hecho educativo desde las diferentes posturas teóricas: funcionalismo, estructural - funcionalismo, reproduccionista y reproducción - resistencia. La importancia de lograr hacer una explicación de la concepción sociológica estriba en convertirla en punto de referencia para que el docente adopte una postura congruente con sus expectativas como profesional de

la educación.

Para el funcionalismo<sup>(1)</sup> el rol del maestro se halla caracterizado por la propia institucionalidad en la que se desenvuelve, dándole un papel superior al de los alumnos en el plano del conocimiento fijado por el currículum escolar, cuyo fin es la conformación del "buen ciudadano".

La escuela es desde esta perspectiva, una institución socializadora que provee a los estudiantes de los valores y habilidades necesarias para poder funcionar productivamente en la sociedad, inspirada en la democracia liberal, trata de establecer un estado de armonía, deja de lado aspectos importantes como la relación de la escuela con las cuestiones del poder, con los conflictos de clase y con el control social.

Por su parte el estructural-funcionalismo<sup>(2)</sup> concibe a la educación como una inversión a mediano y largo plazo, viendo en el servicio una acción productiva, la cual tendrá un valor para la economía.

La teoría reproductorista ve al hecho educativo como una labor cuyo fin

---

<sup>1</sup> PARSON, Talcott, citado por María de Ibarrola. Las dimensiones sociales de la educación. Antología. SEP. 1985. página 80.

<sup>2</sup> SCHULTZ, T. Citado por María de Ibarrola. Las dimensiones sociales de la educación. Ant. SEP. 1985. P. 69

pretende lograr una hegemonía basada en el consenso de todas las clases sociales. Producto del "conformismo social" toma a la educación como un instrumento que reproduce "modelos colectivos" del desarrollo económico imperante. El maestro desempeña<sup>(3)</sup> el papel de dirigente intelectual, realiza el nexo entre instrucción y educación y su práctica se reviste en cierto grado de coacción disciplinaria.

La teoría de la reproducción hace un análisis sociológico basado en la dependencia que existe entre educación y sistema económico. El sistema educativo se ve como una expresión de la superestructura que posibilita a los grupos de poder prevalecer como clase dominante. La escuela es la institución por excelencia, facilitadora de la reproducción de un sistema de valores y estado de cosas.

Por lo anterior se entiende que el maestro es solo una pieza dentro de un gran sistema socio-económico, pieza que le proporciona a la gran burguesía ciudadanos técnicamente calificados, pero humanísticamente desvalorizados, incapaces de asumir un pensamiento crítico y una actitud consecuente con su origen de clase.

"Naturalmente que desafiar a esta interpretación no quiere decir discutir el que las escuelas no funcionen como agentes de dominación; existe

---

<sup>3</sup> GRAMSCI, A. Citado por María Ibarrola. Las dimensiones sociales de la educación. Ant. SEP. 1985. P. 49

suficiente evidencia para apoyar este punto de vista. Lo que aquí se debate es la exagerada simplificación de la visión de dominación que sustentan los que apoyan la teoría de la correspondencia"<sup>(4)</sup>

Con su enfoque socio-educativo de la resistencia, Giroux propone ir más allá de una simple interpretación como hace la concepción reproductivista, tiende hacia la búsqueda de una explicación de como las escuelas, en sus relaciones multidireccionales con otras instituciones, producen no solo estabilidad sino también formas de resistencia.

Es así que esta nueva sociología centra su atención en entender los patrones comunicativos y la interacción social de la realidad. Lo anterior ubica al docente de manera clara como una pieza dentro de una gran maquinaria llamada Sistema Escolar. En teoría es un agente de cambio social, en la práctica sólo contribuye a reproducir los valores vigentes en su sociedad, valores sobre los que casi nunca se pone a pensar que tan congruentes son con la clase a la que pertenecen tanto él como sus alumnos.

## **2. Enfoque psicológico.**

Para las teorías asociacionistas, de condicionamiento, el aprendizaje es concebido como un proceso mecánico de asociación de estímulos y respuestas,

---

<sup>4</sup> GIROUX, H. Citado por Patricia del Leonardo. La nueva sociología de la educación. Ant. SEP. pp. 39.40.

provocado y determinado por las condiciones externas, ignorando la intervención mediadora de variables referentes a la estructura interna.

La práctica educativa, en su cotidianeidad nos demuestra que las conductas de los alumnos, sus respuestas ante la actividad escolar no es posible valorarlas en términos de estímulo-respuesta, ya que continuamente el docente obtiene respuestas y actitudes del alumno que no corresponden al pensamiento formal del docente sino a una lógica concreta del propio alumno.

Además no es posible que el docente estructure una secuencia mecánica de estímulos, respuestas, refuerzos, porque la riqueza de intercambios que se da dentro del aula es multidimensional; al hacerlo, el maestro estaría privando a sus alumnos del desarrollo de actitudes naturales de interés propio, búsqueda, crecimiento, curiosidad, entre otras.

Por su parte la teoría de la Gestalt, o teoría del campo, en su afán por priorizar el aspecto perceptivo del medio que rodea al alumno, le resta importancia a las acciones, y aunque es interesante su propuesta de la motivación intrínseca, del aprendizaje deseado, del deseo interno del individuo por responder a sus necesidades, todo maestro sabe lo importante que significa la actividad en el niño.

La teoría psicogenética postula el carácter interaccionista en la construcción del conocimiento, dándole valor entonces, tanto al papel del medio ambiente como a los procesos mentales. El medio ambiente se ve como el propiciador de experiencias o situaciones en que la actividad sensoriomotriz habrá de ser mediada por la percepción subjetiva del individuo, el que integrará a sus esquemas internos, conocimientos nuevos, mediante procesos mentales de adaptación y equilibrio.

Este nuevo aprendizaje a su vez propiciará el desarrollo de las estructuras internas, las cuales permitirán a su vez, ya modificadas, la realización de nuevos aprendizajes de mayor riqueza y complejidad. Esta concepción habrá de interpretarse en tal sentido dialéctico teniendo la actividad como centro de tal proceso, y al nuevo aprendizaje como motor del desarrollo del individuo.

Tratar el aprendizaje escolar es referirse a un tipo de aprendizaje particular, por darse en el marco de una institución con una función social precisa, donde el aprendizaje de los contenidos curriculares llega a ser el fin específico de la cotidianeidad escolar, marcan, por así decirlo, el sentido, dan forma a la vida y relaciones entre los individuos que conforman el grupo social.

Si la práctica escolar se rige por un currículum que cubra, una normatividad en grados y ciclos; es entonces que el docente habrá de prepararse a través de

una formación visionaria que le permitan el uso de herramientas adecuadas para abordar de la mejor manera el proceso del aprendizaje escolar de sus alumnos.

Entiéndase por lo tanto, que la normatividad escolar fija condicionantes: limitantes de la práctica educativa que terminan encuadrándola en un aprendizaje cognitivo, más que en un desarrollo dialéctico; sin descartar los grandes aportes de la psicogenética por considerar que responde de una manera mas apropiada al contexto del planteamiento particular del problema enunciado.

Ofreciendo la psicología genética una base explicativa del desarrollo del conocimiento, es importante que el docente se apropie de esta teoría como fundamento de su quehacer escolar, ya que su práctica requiere de un sustento psicológico amplio y explícito que le sirva como punto de partida y base teórica. Para sustentar teóricamente dicha práctica considerando el desarrollo del educando en una visión integral es necesario pasar por alto las teorías asociacionistas y mediacionistas que sólo ocasionarían volver a un enfoque psicológico tradicional de la educación.

Esta propuesta pedagógica se sustenta en la psicogenética, por considerar que es precisamente Piaget quien explica de manera amplia y detallada el desarrollo dialéctico que se da en el sujeto de aprendizaje.

La teoría psicogenética considera al niño como un ser que aprende, por lo que la educación debe tender hacia las actitudes reflexivas, la crítica, la creación y la transformación constructiva. Se le concibe como una persona diferente del adulto, capaz de construirse una visión del mundo y los fenómenos naturales en función de sus propias experiencias, la cual va modificando para adecuarla a la realidad objetiva.

La forma como se organiza y adapta el ser humano a las experiencias ambientales se manifiesta a través del proceso de desarrollo, el cual Piaget describe en una serie de etapas ".....a medida que los niños se desarrollan conforme su potencial genético, cambian su comportamiento para adaptarse a su entorno. Estos cambios de adaptación conducen así a una serie previsible y estable de cambios en la organización y en estructura cognitivas."<sup>(5)</sup>

Lo anterior parte del supuesto de que los seres humanos heredan dos tendencias básicas: la organización, que consiste en sistematizar y combinar los procesos en sistemas coherentes, y la adaptación, que es la tendencia a integrarse al ambiente. Hablar de adaptación es referirse a su vez, a dos procesos secuenciales: la asimilación, que es cuando se hace uso de ciertas conductas ya integradas en el individuo y la acomodación, que implica ajustar una

---

<sup>5</sup> PIAGET, J. Citado por Anita E. Wollfolk y Nicolich, L. *Una teoría global sobre el pensamiento La obra de Piaget.. Teorías del Aprendizaje. Ant. UPN p. 202.*



nueva conducta a las anteriores, la que desarrolla un nuevo comportamiento más satisfactorio.

Los procesos intelectuales transforman las experiencias de tal manera que el niño los puede aplicar al enfrentarse a situaciones nuevas, presentadas por su realidad mediante la equilibración, que resulta ser una forma de autorregulación, estimula al niño a encontrar coherencia y estabilidad a su concepción del mundo por medio de ajustes satisfactorios entre los hechos y sus esquemas internos.

Para la psicología genética, el comportamiento del niño se organiza en la coordinación interna de estructuras conductuales, que al desarrollarse dan forma a estructuras superiores de enlace recibiendo el nombre de esquemas.

Piaget menciona <sup>(6)</sup> que los procesos mentales se determinan por la acción conjunta de los factores: maduración, actividad, transmisión social y equilibramiento. Entiéndase por maduración, al cambio biológico que se presenta en el ser humano como producto de su herencia genéticamente programada.

La actividad, entendida como centro del proceso del desarrollo cognitivo, es toda acción encaminada sobre su entorno y permite apropiarse de un invaluable cúmulo de experiencias. La transmisión social se refiere al aporte

---

<sup>6</sup> *Ibidem.* p. 203.

cultural de la humanidad que el niño recibe de su relación con las demás personas. Por último mediante el equilibramiento, el niño trata de adecuar sus estructuras mentales, transformando sus anteriores esquemas en un proceso de ajuste satisfactorio.

De tal manera, se define el desarrollo del pensamiento lógico en etapas, por las que pasan todos los individuos en una progresión ordenada variando sólo el tiempo en que se presentan, ya que como se dijo anteriormente, el ritmo evolutivo de cada ser humano es determinado por la interacción de los factores: maduración, actividad, transmisión social y equilibramiento.

La importancia para el educador de conocer el desarrollo evolutivo de estas etapas radica en servirle de fundamento teórico para su práctica educativa; tener presente cuales son las características que se dan en los sujetos de aprendizaje y poder así darle forma a un proceso educativo más acorde a dichas circunstancias. Si las técnicas de enseñanza que el docente emplea son capaces de propiciar situaciones de aprendizaje congruentes al nivel de desarrollo del educando, se le estarán dando elementos para que acceda a estructuras mentales superiores y sea éste un proceso dialéctico.

Cada etapa presenta un periodo de formación, llega a ser en sí misma un logro y servir de antecedente para la posterior. La secuencia de una etapa a otra

es gradual, no existe un rompimiento, todo lo contrario, se da un desarrollo en el que las estructuras y las operaciones cognitivas se continúan.

En cada periodo se conservan los esquemas del anterior y sirven de base a las transformaciones subsecuentes. Se presenta un orden constante, por lo que no puede aparecer una etapa antes que la anterior. La edad en que se llega a cada etapa varía de acuerdo a la influencia que ejerzan en su interacción los cuatro factores del cambio del desarrollo cognitivo. Piaget establece un sistema de desarrollo en relación con el aprendizaje basado en periodos (lapso de tiempo largo) y estadios para lapsos menores dentro de un periodo.<sup>(7)</sup>

Al primer periodo se le denomina sensoriomotor (0-2 años), a esta edad el niño no tiene conciencia de su yo, ni de lo que forma parte de su entorno como algo independiente de él. El punto de partida de sus conocimientos son los modelos innatos de conducta, como la succión, prensión y su burda actividad corporal. No tiene sentido de permanencia; es decir, mientras tenga a la vista un objeto, éste existe, y en el momento que esté fuera de su campo visual deja de existir para él. Las experiencias ajenas no le sirven, ni las comprende, no es capaz de establecer representación simbólica, se dice que solo posee una inteligencia sensoriomotriz.

---

<sup>7</sup> LELAND, C. S. *Piaget. J. Una teoría maduracional cognitiva. . Teorías del Aprendizaje. Ant. UPN. p. 209.*

El segundo periodo es denominado preoperacional (2-7 años), en el que la característica más importante es la aparición del lenguaje en el niño el cual lo dotará de un ilimitado poder de acción y respuesta hacia el medio que le rodea. Con la adquisición del lenguaje, el niño va integrando nuevos esquemas conductuales, en los que el pensamiento, poco a poco va haciendo su aparición, la función simbólica comienza a desarrollarse presentándose en forma de actividades lúdicas. Haciendo uso del juego desarrolla la imitación y representación en los llamados actos "simbólicos".

El pensamiento del niño en esta etapa es egocentrista, es incapaz de prescindir de su propio punto de vista "..... sigue una sola dirección: el niño presta atención a lo que ve y oye a medida que se efectúa la acción, o se suceden las percepciones, sin poder dar marcha atrás. Es el pensamiento irreversible, y en ese sentido Piaget habla de preoperatividad."<sup>(8)</sup>

El tercer periodo se le denomina de las operaciones concretas (7-11 años). En él se presenta un gran avance en la socialización del niño y la objetivación de su pensamiento. Es capaz (el niño) de establecer una diferencia entre él y el medio que le rodea, hecho que repercutirá en los planos cognitivo, afectivo y moral. El niño puede captar las variaciones en su entorno, aunque su pensamiento sólo alcanza a operar sobre la realidad susceptible de manipularse.

---

<sup>8</sup> *PIAGET, J. Citado por J. de Ajurriaguerra. Estadios del desarrollo según Piaget. Desarrollo del niño y Aprendizaje Escolar. Ant. UPN. p. 108.*

La representación que hace de lo que le rodea necesita recurrir a lo concreto, es incapaz de razonar basándose solo en enunciados puramente verbales. Sin embargo en esta etapa el pensamiento del niño da un salto cualitativo al adquirir el rasgo de reversibilidad, por lo que se le llama etapa operativa.

La reversibilidad en el pensamiento del niño de esta etapa opera sujeta al manejo directo y ordenado de los objetos, así como de sus situaciones. Esta operatividad se da acompañada por la formación gradual del pensamiento lógico-matemático del niño mediante el cual establece mecanismos de asociación, discrimina propiedades de conservación en diferentes situaciones comenzando por la de cantidad y terminando por la de volumen.

La aparición de los primeros rasgos del pensamiento lógico-matemático le da bases firmes al niño para lograr la reversibilidad de su pensamiento, le permite por lo tanto superar actividades de repetición mecánica, llegando a niveles cada vez más altos de comprensión. Este tipo de pensamiento, Leland lo describe de la siguiente manera:

“... Se trata del proceso por el cual el niño elabora reglas lógicas abstractas acerca de las propiedades de los objetos. Piaget denomina “estructuras cognitivas” esas reglas... que, como tales, configuran reglas de estrategia para la resolución de problemas. Se trata, por ejemplo, de saber que algunas operaciones pueden invertirse y que a algunos objetos (como un trozo de arcilla) se les puede devolver la apariencia que tenían antes de la manipulación. Otras cogniciones que los niños aprenden consisten, por ejemplo, en

el conocimiento de los efectos de orden, las reglas de clasificación y la constancia del objeto."<sup>(9)</sup>

A medida que el niño va creciendo, el sometimiento al prestigio de sus mayores va disminuyendo, a la vez que su situación como individuo va apareciendo cada vez más como igual ante los otros. Su punto de vista de las cosas va cobrando importancia y aparecen sus sugerencias y opiniones en oposición a la obediencia ciega, toma conciencia de su yo y la frontera entre su yo y los otros yo se hace cada vez más tangible. Aprende entonces a verse en función de los demás, el respeto unilateral y la regla coercitiva que le impone el adulto comienza a dar paso a la autonomía y el sentido de cooperación.

El desarrollo de la concepción del tiempo da en esta etapa un salto de calidad, el niño es capaz de establecer su concepto del tiempo físico, proceso que se da como resultado de relacionar, seriar y medir acontecimientos; el tiempo deja poco a poco de ser solo una apreciación subjetiva.

El cuarto periodo es el de las operaciones formales (11-15 años). En esta etapa: "La principal característica del pensamiento a este nivel es la capacidad de prescindir del contenido concreto para situar lo actual en un más amplio esquema de posibilidades. ...el adolescente puede manejar ya unas proposiciones..."<sup>(10)</sup> . En

---

<sup>9</sup> LELAND, C. *Jean Piaget: una teoría maduracional - cognitiva. Teorías del Aprendizaje. Ant. UPN. México 1990. p. 206.*

<sup>10</sup> PIAGET, J. Citado por J. de Ajurriaguerra. *Estadios del desarrollo según Piaget. Desarrollo del niño y Aprendizaje Escolar. Ant. UPN. p. 110.*

este periodo el adolescente sienta las bases para poder conceptualizar el tiempo histórico, además las reglas dejan de ser exteriores para convertirse en construcciones internas producto de una conciencia racional.

### **3. Enfoque pedagógico.**

Haciendo una toma de conciencia de las funciones de la educación, el rol del maestro en el proceso educativo; es clara la necesidad de precisar sobre un enfoque pedagógico que conjugue todos estos elementos para poner a prueba una forma de enseñanza congruente con tales factores.

La práctica educativa está en una constante transformación cuya finalidad es superar las fallas y errores de una metodología tradicionalista rescatando sus aciertos. Es necesario que en tal práctica se de un enfoque diferente en donde no sea el maestro el protagonista del hecho educativo como suele darse en un enfoque tradicional, pero además se requiere que el sujeto de conocimiento (alumno) esté por encima del objeto de conocimiento (contenido).

La enseñanza tradicional es una pedagogía que se caracteriza por sus técnicas expositivas, lo que ocasiona caer en vicios como el verbalismo y la verborrea, sus contenidos medulares giran en torno al aspecto instructivo menospreciando las potencialidades del aprendiz al presentar conocimientos

totalmente elaborados y acabados, no toma en cuenta las características de los educandos y sus procesos de enseñanza suelen ser uniformes, esquemáticos evaluando cuantitativamente. Su enfoque sociológico tiende a reproducir la estructura social con todas sus formas de regulación imperantes.

Por su parte la tecnología educativa, aún cuando supera las técnicas tradicionales al hacer una sistematización de los contenidos en base a objetivos a lograr, su principal falla radica en su naturaleza conductista ya que concibe al aprendiz como un elemento puramente receptivo dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje. Su enfoque psicológico parte del principio estímulo-respuesta, abusa de los reforzadores como técnicas para estimular el rendimiento e ignora los procesos mentales del alumno.

En tal caso habrá que plantearse el enfoque de la didáctica crítica, como una propuesta que responde más cercanamente a la concepción reproducción-resistencia de la escuela; papel coordinador del maestro y la naturaleza interaccionista del conocimiento.

La didáctica crítica resalta el análisis reflexivo de la práctica docente, la dinámica de la institución, así como los roles de sus miembros, y lo más importante: intenta una interpretación ideológica de la acción educativa. La relación maestro-alumno se da en un nivel de interacción, en el que se hace



patente que el maestro no posee la verdad última, por el contrario, ejerce y promueve una actividad científica de constante investigación, espíritu crítico y la autocrítica, pero además, tal relación, es una más dentro del amplio abanico de relaciones multidireccionales.

El aprendizaje es concebido como un proceso dialéctico, es decir, los conocimientos no son saberes acabados, se da espacio para el avance y el retroceso como pasos de un proceso progresivo. De capital relevancia resultan las características específicas del alumno, ante quien se adopta una actitud de respeto con alta carga de afectividad, por lo que se comprenden sus variantes conductuales de crisis, paralizaciones, retrocesos o resistencias al cambio.

Los objetivos del aprendizaje son tomados como metas generales, tendientes a propiciar en los alumnos aprendizajes globales.

El papel del maestro es un rol activo. "... no presenta conocimientos y moralidad preparados de antemano, sino que proporciona oportunidades para que el niño construya su propio razonamiento. En una escuela piagetana el acento se carga decididamente sobre el pensamiento y el juicio del niño, más que sobre el uso que pueda él hacer del lenguaje correcto y la lógica adulta."<sup>(11)</sup>

La pedagogía necesita apropiarse de la fundamentación teórica que aporta la psicología para poder darle una orientación racional a la enseñanza y un

---

<sup>11</sup> Kamii, C. "Principios pedagógicos derivados de la teoría piagetana." Teorías del aprendizaje. Antología. UPN. México, 1985, p. 369.

sustento explicativo de los procesos metodológicos, esto conlleva a establecer una congruencia en los enfoques generales y las técnicas empleadas en la práctica educativa y llegar así a estructurar un cuerpo integral entre funciones, teoría y objetivos del proceso educativo.

La adquisición de conocimientos memorísticos en el niño no pueden ser integrados a su práctica ni modificar su actuación cotidiana, ya que su cotidianidad no se forma de actos memorísticos sino de acciones concretas que llevan un sentido y cumplen una finalidad. Estas vivencias conforman los antecedentes propios del niño que utiliza espontáneamente para resolver problemas.

La enseñanza escolarizada debe propiciar esta orientación funcional que es inherente al aprendizaje, para lo cual el maestro habrá de encuadrar una orientación metodológica que sea congruente con el desarrollo psicogenético de sus alumnos. Por ello se da como alternativa metodológica a los sistemas de enseñanza tradicional la pedagogía operatoria, que retoma los fundamentos científicos de la psicología genética de Piaget, ayudando a la práctica educativa en sus aspectos intelectuales, de convivencia y sociales, rasgo que se advierte en la siguiente referencia a Piaget:

“... el niño organiza su comprensión del mundo circundante gracias a la posibilidad de realizar operaciones mentales de nivel cada vez más complejo, convirtiendo el universo en operable, es

decir, susceptible de ser racionalizado. La construcción de las estructuras operatorias del pensamiento posibilita la comprensión de los fenómenos externos al individuo."<sup>(12)</sup>

La enseñanza escolar sustentada en una pedagogía operatoria habrá de considerar el proceso de construcción intelectual del niño como un desarrollo gradual en el que los errores cometidos en su práctica no sean considerados faltas sino momentos del propio proceso y que contribuyen a la construcción de sus sistemas de pensamiento.

La práctica educativa debe tener una estrecha vinculación con la vida del niño, los contenidos escolares y sus formas de apropiación no han de presentarse ajenos a la realidad inmediata del alumno, todo lo contrario, habrán de llevar un sentido utilitario, satisfacer necesidades comunicativas del niño y responder a su interés propio.

La pedagogía operatoria establece una relación congruente entre el desarrollo psicogenético del niño y la manera de abordar los contenidos programáticos. La práctica educativa puede ser organizada sistemáticamente, respondiendo a un sustento teórico explicativo de la psicología del niño, de modo que las formas de enseñanza respondan a su nivel de desarrollo, le propicien la elección de normas organizativas en su proceder, respondan a su interés, acceda

---

<sup>12</sup> MORENO, M. Citado por. *Problemática docente. Teorías del Aprendizaje.* Ant. UPN. México 1990. p. 384.

a la comprensión de los hechos, le encuentre un sentido utilitario a lo que se le presenta y sobre todo llegue a la construcción de sus propios sistemas de pensamiento.

El papel del maestro está en favorecer situaciones escolares que lleven al niño a elegir sus alternativas, a que observe y experimente en base al ensayo y error, que establezca soluciones a diferentes problemáticas, que se interroge y por lo tanto sea capaz de crear sus propias formas operativas. El desarrollo intelectual de los alumnos se menciona por Monserrat Moreno en su explicación de la pedagogía operatoria de la siguiente manera:

“... sabemos que el pensamiento procede por aproximaciones sucesivas, se centra primero en un dato, luego en más de uno de manera alternativa pero no simultánea, cuando considera uno olvida los demás y estas centraciones sucesivas dan lugar a contradicciones que no son superadas hasta que se consiguen englobar en un sistema explicativo más amplio, que los anula.”<sup>(13)</sup>

El alumno no se plantea sólo como constructor de su propio conocimiento, sino que participa en una interacción colectiva con el grupo para su análisis, discusión y replanteamiento de los aspectos operativos, esto significa, que es el propio alumno quien recrea la metodología, por él y para él.

El maestro es facilitador del proceso, tiene como responsabilidad propiciar las mejores y más variadas situaciones de aprendizaje, despertando el interés en

---

<sup>13</sup> *Ibidem.* p. 385.

el alumno como motor de la actividad. La tarea colectiva habrá de tener un sentido para quien la emprende, saber qué y por qué se hace. La libertad consiste en poder elegir conociendo las posibilidades y llegar a ser capaz de inventar otras nuevas.

La pedagogía operatoria echando mano del fundamento teórico que le proporciona la psicología genética, aterriza en la práctica con propuestas metodológicas encuadradas dentro de la concepción pedagógica que en sus líneas generales plantea la didáctica crítica.

El docente necesita conocer hasta que grado ha sido posible alcanzar los objetivos planteados mediante el desarrollo de su práctica educativa, para lo cual requiere de dar un espacio dentro de su labor al momento o momentos de la evaluación. El enfoque que el maestro emplea en su práctica docente, se da en función con la concepción que tiene de la evaluación.

A través de sus procesos evaluatorios, el maestro asigna funciones específicas al alumno, a los contenidos, al proceso y a los productos del aprendizaje; dependiendo del significado que tenga para él la evaluación, será la forma en que la lleve a cabo, los mecanismos que utilice para su implementación y el sentido de la misma.

Las formas de evaluación se pueden encuadrar básicamente en tres tipos según los rasgos fundamentales en los que se apoye: evaluación por norma, evaluación por criterios y evaluación ampliada. Cada una de estas formas de evaluación corresponde a algún tipo de enfoque de la enseñanza.

En la evaluación por norma se comparan masas de datos, se evalúan resultados y se estima mediante la relación comparativa entre el rendimiento cuantitativo del alumno que obtiene la más alta puntuación en un grupo con respecto al que obtiene la mínima, de lo cual se establecen las normas de evaluación: responde al tipo de enseñanza de la escuela tradicionalista.

Por otra parte, en la evaluación por criterios, se evalúa en base a rendimientos, considerando las diferencias individuales de cada alumno. Se realiza para determinar en que medida el alumno ha logrado cumplir con los objetivos trazados en el curso por el maestro. Este tipo de evaluación tiene una naturaleza conductista puesto que valora en función de las conductas observables del alumno y su relación con los objetivos propuestos: responde al tipo de enseñanza de la tecnología educativa.

Habiendo partido del enfoque sociológico de la reproducción-resistencia, ubicado esta propuesta dentro de la concepción de la didáctica crítica, y apoyado su instrumentación metodológica en la pedagogía operatoria, necesariamente se

tiene que hacer una valoración que conciba la práctica escolar con un sentido multidimensional y multifactorial. Esto significa que para evaluar la práctica docente se habrán de considerar aspectos que contemplen el proceso del aprendizaje como un proceso global y dialéctico.

Por lo tanto se retoma el tipo de evaluación ampliada, en la cual no sólo se cuantifican resultados ni conductas observables en función de logros alcanzados; se valora la práctica educativa como todo un proceso. Desde el inicio de las actividades se hace un registro de situaciones de aprendizaje; de las condiciones en que se presentan, las dificultades y avances de los alumnos en el desarrollo de ellas, los alcances y limitaciones de los niños en lo individual y sus formas de interacción. Todo ello forma parte de una serie de rasgos a conjugar para hacer una apreciación global del proceso evaluatorio.

Debido a ello, la evaluación deja de ser una simple acreditación, tendiendo a convertirse en una valoración de carácter amplio. Se rescata la importancia de los procesos, el carácter de la colectivización de la actividad y la socialización del alumno; toma en cuenta la forma en que aprende el grupo, los obstáculos que enfrenta y la manera de resolverlos.

Esta concepción, si bien es coherente en su fundamentación psicológica, epistemológica y sociológica, tiene la gran desventaja de chocar esencialmente

con el contexto social e institucional al que se hace referencia, su operatividad es un tanto utópica, por cuanto rompe con el propio contexto, es claro entonces, que el reto para el docente implica una mayor entrega e ingenio que le permitan sortear de la mejor manera tales obstáculos.

## **B. El objeto de estudio.**

### **1. La matemática como lenguaje y como ciencia.**

El lenguaje tiene una doble naturaleza, como medio de comunicación y de expresión; al hacer uso de él, se forma una imagen de la realidad a la vez que se le simboliza. Responde a la necesidad del ser humano a relacionarse con sus semejantes y comunicarse socialmente.

El desarrollo del lenguaje en el ser humano se da como producto de la acción sobre su entorno: "La evolución hacia el trabajo exigía un sistema de nuevos medios de expresión y comunicación sino que lo fomentaba. El lenguaje apareció junto con los instrumentos."<sup>(14)</sup>

La experiencia en su relación con el medio, le permite al hombre ordenar

---

<sup>14</sup> FISHER, E. *El lenguaje. El lenguaje en la escuela. Ant. UPN. . México 1988 p. 12.*



su pensamiento, le facilita un lenguaje más firme y fluido a su vez el desarrollo de su lenguaje le proporcionará al hombre mayor claridad de pensamiento, convirtiéndose en un proceso dialéctico.

La utilización de instrumentos de trabajo y la actividad social dotaron al hombre de una herramienta poderosa: el lenguaje. Así logra ser capaz de imitar la naturaleza y crear un sistema de símbolos y signos para representar actividades y objetos. Creó palabras articuladas, diferenciadas, simbolismos que le permitieron ir más allá de la expresión de sentimientos, abstracciones que le dieron el poder de comunicarse con sus semejantes.

La aparición del lenguaje derivaría en una gran diversidad de formas de expresión y comunicación elevando al hombre por encima del resto de los animales y obteniendo el poder de transformar el mundo; surge la relación sujeto-objeto. La necesidad de trascender en el tiempo y la distancia obligó al hombre a buscar formas comunicativas que le permitieran ir más allá del "aquí y ahora".

Es entonces cuando el lenguaje se convierte en un acervo cultural de la humanidad y adquiere una alta carga de arbitrariedad y convencionalismo en la idea de poder servir a un mayor número de personas y momentos; expresar ideas y conceptos con mayor claridad; prescindir de la presencia de objetos de la realidad: aparece el lenguaje gráfico. Se hace uso de signos cargados de

significado para designar nociones, relaciones, transformaciones que el sujeto conoce, los cuales son utilizados para representar su realidad y expresar su concepción de ella. Esta necesidad de explicarse los fenómenos naturales racionalmente, deriva además en la aparición histórica de un lenguaje específico: el lenguaje matemático.

Es este lenguaje "... el tipo de razonamiento más sólido que se ha descubierto para explicar una realidad común con determinaciones cuantitativas, susceptible de transmitirse de generación en generación y único en el que los errores de interpretación no pueden existir... Es el lenguaje común a todas las generaciones de hombres por el cual es posible transmitir un análisis único de la realidad basado en principios racionales..."<sup>(15)</sup>

Pero la matemática no sólo se concibe como un lenguaje mediante el cual el hombre aprendió a cuantificar la naturaleza y sus fenómenos, se convirtió al paso del tiempo en una ciencia exacta ya que en la práctica le ha servido para enumerar hechos y objetos de conocimiento; la ha utilizado como herramienta para medir los objetos o la intensidad de los fenómenos mediante la experimentación; ha empleado el análisis al establecer relaciones entre las magnitudes medidas o entre el cambio de las dimensiones que le ha interesado observar; le ha permitido prever hechos partiendo de premisas.

La importancia que cobra el desarrollo histórico de la matemática de ser simples actividades del hombre para resolver problemas concretos, pasando por

---

<sup>15</sup> NAVARRETE, M. Y otros. *Matemáticas y realidad. La Matemática en la Escuela I. Ant., U.P.N. México 1988 p. 99.*

la actitud contemplativa y especuladora de la naturaleza hasta el análisis de dichas acciones: dan como resultado la acumulación gradual de principios teóricos apoyados en la experimentación. El producto de este desarrollo evolutivo toma forma en la sistematización de la teoría matemática que la convierte en una ciencia exacta debido a su rigor lógico.

En su transformación en ciencia, toda teoría ha de pasar por cuatro fases para considerarse como tal: empírica, experimental, analítica y deductiva. Estas cuatro etapas se cumplen a cabalidad por la matemática, siendo entonces una de las ciencias que cuentan con un vasto desarrollo en tal sentido.

El desarrollo histórico de la matemática se inicia como una necesidad práctica del hombre de cuantificar sus posesiones, de establecer mediciones y relaciones hacia los fenómenos y todo lo que le rodeaba, sin embargo, es hasta la época de los griegos cuando se da el primer intento de establecer una base teórica para explicarse la naturaleza y su relación con el hombre.

Es esto lo que le da su cualidad de empírica desde el momento que surge de la necesidad de ocuparse de problemas concretos originados en la propia realidad, de situaciones dadas en su cotidianeidad y que tienen como finalidad ayudarse de herramientas al cuantificar objetos y fenómenos para la solución de dicha problemática.

Conocer la diversidad de hechos u objetos que conforman la realidad no es suficiente para que dichos conocimientos sean considerados como ciencia, se requiere realizar una medición de ellos. Su dimensión ha de ser el resultado de la experimentación, siendo ésta una de las fases características de la matemática.

La fase analítica no es solo una etapa por la que pasa la matemática, es parte de su propia naturaleza; de hecho su organización teórica se crea a partir de la especulación, el análisis riguroso y el pensamiento abstracto. Su estructura teórica es el resultado de principios que tienen una relación formal derivada del análisis de hechos u objetos y sus relaciones lógicas.

La teoría matemática ha contribuido al desarrollo de la civilización precisamente por su carácter predictivo. El desarrollo científico y tecnológico de la humanidad se ha beneficiado por la predicción que la matemática ha establecido en diversas áreas sobre el estudio de la naturaleza y sus fenómenos. Esta predicción de hechos parte de premisas estructuradas en un análisis lógico, lo cual cumple en la matemática con su fase deductiva.

Es mediante la matemática que el ser humano no sólo ha llegado a comprender la naturaleza, sino también la ha transformado llegando a niveles de la realidad cada vez más profundos. "La matemática es, pues, el lenguaje de las ciencias de la naturaleza, pues sirve para racionalizar y entender los fenómenos

que revelan las capas de lo infinitamente grande, y de los fenómenos causales y no causales.”<sup>(16)</sup>

Prácticamente no hay área del conocimiento humano que no tenga relación o haya sido influenciada por la matemática. Su campo es tan amplio que ha dado lugar al desarrollo de disciplinas como: lógica, teoría de conjuntos, aritmética, álgebra, análisis, geometría, cálculo, por mencionar algunas. Estas disciplinas matemáticas presentan un alto grado de interdependencia, se consolidan y se apoyan entre sí.

Los procesos técnicos de las “ciencias exactas”, mecánica, astronomía, física o química se enriquecen de fundamentos matemáticos. A su vez el avance de estas ciencias ha impulsado el desarrollo de las disciplinas matemáticas. Aún en ciencias como la biología, la sociología o la economía, la matemática resulta útil aplicándola en fenómenos concretos: es así como la estadística, por ejemplo, da sustento para registrar y sistematizar la teoría de las ciencias “no exactas”.

Es de este modo como se explica la trascendencia de la matemática para la vida del hombre. Lo valioso de la teoría matemática está en que su simbolismo y abstracción se origina en el mundo real, por lo que se presenta múltiples aplicaciones en todas las áreas del conocimiento humano y en todos los ámbitos

---

<sup>16</sup> *Ibidem.* p. 117.

prácticos de la vida diaria.

## **2. La geometría.**

El origen histórico de la geometría responde a su carácter práctico, su desarrollo incluso contribuye a sentar algunas bases de la matemática. Los primeros conocimientos sobre geometría fueron de orden empírico, surgido en la antigüedad como resultado de la observación y la experiencia en actividades comunes de la vida del hombre: la agricultura, la construcción, la transportación, la guerra, etc.

Algunos pueblos de la antigüedad se caracterizaron por dar grandes aportes a la geometría, así tenemos como a los babilonios se les reconoce como los inventores de la rueda, de ahí tal vez su empeño por establecer las propiedades de la circunferencia, la graduación de la misma en 360 partes iguales derivada de la división astronómica que hacían del año.

Por su parte los egipcios, civilización dependiente de sus conocimientos sobre la agricultura, desarrollaron sus concepciones geométricas en función de la relación de éstos con la medida de la tierra, de allí que a esta disciplina se le haya dado el nombre de Geometría que significa medida de la tierra.

Además de la medición de la tierra, también la aplicaban en la construcción llegando a presentar un profundo conocimiento en el cálculo de áreas. Sin embargo hasta entonces, consistía tan sólo en un conjunto de reglas prácticas.

Es hasta la época de los griegos cuando se empieza a desarrollar como una ciencia deductiva, los grandes pensadores griegos tuvieron el acierto de sistematizarla a partir de axiomas y postulados para darle un cuerpo lógico-deductivo y sentar las bases de su desarrollo teórico. Entre estos grandes pensadores encontramos a: Tales, Herodoto, Pitágoras, Euclides, Platón, Arquímedes, etc.

Las aportaciones geométricas en la edad media son escasas, el desarrollo de la ciencia presenta en esta época un estancamiento debido a la concepción teocentrista del universo en la Europa feudal. Los avances científicos de este tiempo solo pueden encontrarse en oriente, siendo China y la India las regiones más destacadas, aunque por su aislamiento poco aportan a occidente.

Son los árabes quienes por el contacto que establecen con las culturas de oriente se encargan de rescatar algunos aportes principalmente de los hindúes como es el sistema de numeración. En los tiempos del Renacimiento, los europeos entran en contacto con la matemática griega a través de traducciones del árabe al latín y retoman los primeros elementos del sistema algebraico

aportado por los propios árabes.

Es a partir de esta época cuando el desarrollo de la matemática en general y de la geometría en particular adquieren un ritmo mucho más rápido. Toca a Descartes ser el iniciador de la llamada filosofía moderna y estructura la geometría analítica; Copérnico y Kepler se alzan como dos grandes astrónomos; Galileo y Newton aparecen como pilares de la matemática moderna con sus explicaciones de la realidad en el nivel de lo infinitamente grande; Napier y Leibniz contribuyen con sus aportes al cálculo, mientras Laplace lo hace en cosmología.

La geometría moderna adquiere un nuevo giro con Lobatchevsky y Riemann, quienes a partir de la modificación de la teoría de Euclides construyen nuevas geometrías no euclidianas, ello da paso a una nueva concepción geométrica del universo que tomaría cuerpo en la teoría de la relatividad de Einstein.

El desarrollo histórico de la geometría tiene su origen en la interpretación que el hombre ha hecho en torno a la naturaleza y la manera como ha llegado a derivar de ella las formas geométricas. En este proceso aparece primeramente la geometría euclidiana, posteriormente la proyectiva y por último la topológica. Del manejo que se ha hecho de tales formas y las relaciones establecidas a partir de



ellas la convierten en una disciplina formal.

El objeto de la geometría son las formas espaciales y las relaciones de los cuerpos reales, elimina de ellos las restantes propiedades y hace consideraciones desde un punto de vista meramente abstracto, tal "...abstracción conduce necesariamente al método geométrico puramente teórico, pues como no es posible realizar experimentos con líneas rectas sin anchura con "formas puras", la única posibilidad es hacer uso de razonamientos lógicos, derivando una conclusiones de otras..."<sup>(17)</sup>

El método de la geometría al que se hace referencia es el deductivo, que es propio de la matemática y mediante el cual se encadenan conocimientos que se suponen verdaderos (axiomas y postulados), de tal manera que a partir de ello se obtienen nuevos conocimientos.

Hoy en día la geometría se ha convertido en una herramienta imprescindible para el hombre, su importancia se destaca en que ha pasado a ser parte de su vida cotidiana: el hombre planifica desarrollos urbanísticos de configuración geométrica, practica deportes en canchas y campos basado en proyecciones geométricas, realiza diseños para todas las áreas de su actividad partiendo del elemento geométrico, entre otras cosas. Es así como la vida

---

<sup>17</sup> ALEKSANDROV, A. D. *Visión general de la matemática. La Matemática en la Escuela I.* Ant. U.P.N. México 1988. p. 153.

moderna gira entorno a la gran cantidad de variantes en que el hombre aplica la geometría en todas sus actividades.

### **3. La matemática y los sujetos escolares.**

Existe un paralelismo entre el desarrollo histórico del lenguaje en el hombre, con la recreación que de él va haciendo el niño: el hombre utiliza el lenguaje como instrumento para transformar la naturaleza, mientras el niño comienza a dominar su entorno con la ayuda del lenguaje; el trabajo propicia el surgimiento y desarrollo del lenguaje en el hombre, en tanto que la actividad le sirve al niño como elemento que favorece la reconstrucción de su propio lenguaje.

En un principio es la actividad la que impulsa al niño a ir dando paso al lenguaje, posteriormente el lenguaje es empleado por el niño para planificar sus actos. El niño refleja el mundo externo en la manera como lo va percibiendo: inicialmente su actividad precede al lenguaje, después el lenguaje "acompaña" sus actos y finalmente el lenguaje precede su actividad. Existe en el niño una estrecha relación entre percepción, lenguaje y acción.

Pero el lenguaje no sólo desarrolla la inteligencia práctica del niño, sino también controla su comportamiento, adquiere la capacidad de ser sujeto y objeto de su propio comportamiento. "La relación entre lenguaje y acción es una relación

dinámica en el curso del desarrollo del niño."<sup>(18)</sup>

La utilización y dominio del lenguaje por el niño se va dando de una manera natural, libre, y aunque requiere de un hábil manejo de simbolismo, su aprendizaje está lejos de adquirirse mediante una actividad planificada y estructurada, todo lo contrario, el medio social le proporciona experiencias y aprendizajes que se dan en forma natural, ya que como menciona Piaget<sup>(19)</sup> el niño aprende de manera espontánea los conceptos matemáticos. Es precisamente esta situación que nace de su entorno, la que despierta la necesidad de que se apropie de él.

El medio y la interacción que establece el niño con el propio medio, le propician una relación activa que le despierta la curiosidad y el interés, por lo que cada paso que da en la apropiación de este simbolismo, le permite ver en ello un sentido utilitario.

En el medio escolar las presiones de tiempo y cúmulo de contenidos como factores que influyen en la enseñanza, en ocasiones hacen perder al docente una idea básica del lenguaje matemático: mientras al niño no se le da oportunidad de manipular y objetivizar su entorno, de manejarlo en base a su natural actitud

---

<sup>18</sup> VIGOTSKI, L.S. *Instrumento y símbolo en el desarrollo del niño. El Lenguaje en la Escuela. Ant. UPN. México 1988. p. 39.*

<sup>19</sup> PIAGET, J. *Como un niño forma conceptos matemáticos. La Matemática en la Escuela II. Ant. UPN. México. 1985 p. 177.*

gregaria y su pensamiento fantasioso; mientras no se le dé la libertad de operativizar y expresar su pensamiento, será imposible acceder a una etapa de abstracción de su realidad. Por lo tanto la adquisición del lenguaje matemático en el niño presentará serias deficiencias a través de su crecimiento.

Cada uno de los signos que se pretenda conozcan y manejen los alumnos deberán ser cabalmente comprendidos y tener un significado claro para ellos. De este modo estarán facultados para establecer relaciones con sentido en todos los planteamientos matemáticos que se les presenten.

No importa como el niño o el joven sean capaces de resolver una situación problematizadora, no existen modelos únicos, la misma realidad que se pretende explicar es muy amplia, la forma de plantearse un problema queda en segundo término cuando se ha logrado llegar a una solución. Desde el momento que el alumno es capaz de llegar a encontrar resultados, está demostrando que cada signo que emplea en su lenguaje matemático tiene significado, será entonces cuando estará posibilitado para superar sus estructuras mentales y llegar a procesos más abstractos, incluso mecanizar procedimientos en sus formas más simples.

Es importante que el docente propicie el aprendizaje espontáneo de sus alumnos, no conformarse con un aprendizaje verbal en el que el sujeto sólo repite

conceptos que le han inculcado los adultos, pero no tienen significado para él, mientras que en el espontáneo llega a establecer algún tipo de relación lógico-matemática como puede ser la correspondencia.

El aprendizaje de conceptos matemáticos no se da en forma alterna sino progresiva y gradual, así por ejemplo, la dificultad que representa para el niño el concepto de medida es que tendrá que desarrollar con anterioridad relaciones de conservación espacial de longitud y superficie, además, ser capaz de concebir que un todo puede ser dividido en partes y que tales partes en un momento pueden sustituir al todo como unidades intercambiables. Por tanto para el niño es más difícil construir el concepto de medida que el de número, ya que para construir el concepto de número requiere llegar a establecer relaciones de correspondencia, seriación y clasificación; relaciones que se dan en una etapa más temprana.

Para que el niño construya conceptos geométricos es preciso que sea capaz de ubicarse espacialmente en su entorno, se apropie y emplee correctamente conocimientos de ubicación espacial: derecha, izquierda, arriba, abajo; además de correspondencia, seriación y clasificación: más grande, más chico, antecesor, sucesor, semejanza, diferencia, etc.

Los primeros descubrimientos del niño son topológicos, esto significa que

puede distinguir entre figuras abiertas y cerradas. A partir de ello, desarrolla sus construcciones proyectivas al tiempo que empieza a deducir trazos lineales o planos. Por eso se dice que la lógica se opone al desarrollo histórico de la geometría, ya que el desarrollo de éstos se presenta a la inversa: primero el sistema euclidiano, el desarrollo de la geometría proyectiva hacia el siglo VII y la topología durante el siglo XIX.

Dentro de la temática escolar, la matemática resulta ser en todos los niveles la asignatura privilegiada de la selectividad. En el nivel primaria es junto con español las dos asignaturas consideradas determinantes para promoción, sin embargo conforme es más alto el grado académico y el nivel de abstracción en la matemática se profundiza, las técnicas de enseñanza tradicional convierten a la matemática en una asignatura puramente formal llegando a ser un cedazo para la promoción académica solamente de quienes logran acceder por si mismos a esta forma tradicionalista de "enseñar" las matemáticas.

Según Brosseau<sup>(20)</sup> la hipótesis básica es que el problema de los niños que fracasan en matemáticas está en el tipo de relaciones que establecen con el conocimiento y no en sus aptitudes o características permanentes. Aunque lo anteriormente mencionado descarta de inicio las capacidades y limitaciones del individuo, lo cual la docencia, de una manera pragmática muestra que es

---

<sup>20</sup> GALVEZ, G. Citado por. *Elementos para el análisis del fracaso escolar en matemáticas. La Matemática en la Escuela II. Ant. UPN. México 1985 p. 16.*

cuestionable, por lo demás resulta ser un principio primordial para todo maestro.

Se entiende entonces, que crear un ambiente positivo para situaciones de aprendizaje estimulará y facilitará el acceso a cualquier alumno a construir su propio conocimiento, que por el contrario un ambiente negativo y limitante coartará las posibilidades de cualquiera.

Siendo la matemática una ciencia abstracta es imprescindible que la práctica escolar se construya de la mayor variedad de técnicas para implementar las situaciones más apropiadas que favorezcan el aprendizaje dentro de ese abanico que resulta ser las diferencias individuales de los educandos.

A pesar de que la construcción de conocimientos matemáticos se da en forma espontánea y natural en todos los individuos como producto de un aprendizaje surgido de su relación con el medio: aún cuando este conocimiento tiene una fuerte carga de significados, por lo útil y práctico que resulta ser; cuando se hace referencia al aprendizaje de la matemática en un contexto escolarizado, se encuentra una serie de problemáticas que dan como resultado diferentes grados de lo que suele denominarse: "el fracaso escolar en matemáticas".

Dicho fracaso puede tener un origen mayormente en las formas de

enseñanza y sus contextos que en los procesos de aprendizaje, teniendo como factores determinantes, aspectos de carácter afectivo, social o pedagógico. Si se precisa el aspecto de la enseñanza de la matemática, habrá que enfocarse al análisis de la metodología, es aquí que los factores de intuición y formalismo no deben ser concebidos como elementos opuestos del proceso, por el contrario: se complementan, la intuición capta formas simbólicas mientras que el formalismo combina signos.

Es relevante que la enseñanza de la matemática no prescindiera de la ejemplificación, de la referencia en lo simbólico siempre a lo concreto. Dicho conocimiento concreto siempre tenderá a simbolizarse y a establecer relaciones e inferencias. El éxito en el dominio del conocimiento matemático estribará entonces en la capacidad de poder simbolizar lo concreto (formalización), a su vez que en lo formal se tenga la capacidad de intuir, esto es, que nunca se pierda el significado simbólico. Implica pues, una constante relación dialéctica entre la intuición y el formalismo para poder ir construyendo el conocimiento matemático en una forma gradual y progresiva.

El fracaso escolar en matemáticas en ocasiones aparece cuando el sujeto cognoscente pierde esta relación estrecha en la construcción del objeto de conocimiento, ya sea que se presente el formalismo sin una sustentación de significado o que el nivel de intuición no de paso al simbolismo y se limite el



desarrollo de la formalización.

Se construye solamente a partir de lo que ya se conoce y se comprende. La matemática tradicional está orientada hacia un mayor formalismo, de ahí que en la matemática moderna se tenga la necesidad del sentimiento de prueba o comprobación ligado a la experiencia concreta para establecer la veracidad de los conocimientos iniciales.

Al principio la relación del individuo con la geometría se da de manera espontánea, gradualmente se establecen relaciones espaciales, orientándose, captando y clasificando formas; se adquiere un conocimiento directo del entorno. Es a este tipo de experiencia espontánea que se le conoce como intuición geométrica, donde el razonamiento lógico no va implícito.

Sin embargo la geometría como disciplina matemática no es sólo intuitiva. "La Geometría como cuerpo de conocimientos es la ciencia que tiene por objeto analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales".<sup>(21)</sup>

En la enseñanza escolarizada de la geometría es importante considerar los dos modos de conocimiento anteriormente referidos: el aprendizaje directo, que es la intuición geométrica y el aprendizaje derivado del razonamiento lógico.

---

<sup>21</sup> ALSINA, C. *Invitación a la didáctica de la geometría. Matemáticas y Educación Indígena II. Ant. UPN. México 1993. p. 420.*

Estos dos modos de conocimiento se complementan y corresponden a la estrecha relación metodológica de la enseñanza en la matemática que existe entre intuición y formalismo.

Durante el período psicogenético de la etapa operatoria en que se ubican generalmente los alumnos de primaria y por lo tanto aquellos que son motivo de esta propuesta; los objetivos de la enseñanza de la geometría deben estar formados por un conjunto de metas, consideradas éstas, como momentos que habrán de sentar bases para el desarrollo a futuro del pensamiento formal en esta disciplina matemática.

La construcción conceptual, la elaboración de procedimientos y las actitudes acerca del conocimiento geométrico serán el resultado natural y estarán supeditados a la presencia en la práctica escolar de la experiencia directa. Por ello, los alcances en la conceptualización lograda por los educandos se plantearán como fundamentos básicos para la construcción a futuro del pensamiento abstracto.

Para la enseñanza de la geometría, la práctica educativa debe considerar que las situaciones de aprendizaje se den a partir de la realidad en que se mueven los alumnos; que vayan en función de su nivel de desarrollo psicogenético, por lo que deberán favorecer la interacción espacial y su

representación mental; su estructura corresponderá a un proceso gradual y progresivo partiendo de la introducción informal.

La iniciación informal mencionada "... debe permitir el descubrimiento activo, el razonamiento inductivo, la construcción de inferencias y conjeturas, el desarrollo de la percepción visual y la imaginación espacial, etc."<sup>(22)</sup> Basado en la introducción informal se puede estructurar la enseñanza de los contenidos correspondientes a la geometría que tenderán a propiciar en los alumnos el surgimiento de los conceptos, la búsqueda de procedimientos y la aparición de actitudes propias para autoevaluar su avance en la adquisición de conocimientos y habilidades en el manejo de la geometría.

El docente tiene entonces el papel de facilitador de la realidad para con el educando y conociendo los procesos mentales por los que el alumno pasa, podrá entonces la matemática ser una carga de conocimientos con mucho significado para el aprendiz. Dejará así de ser sólo trampas, encrucijadas, juegos y técnicas complicadas y confusas que únicamente manejen y descifren unos cuanto.

En la enseñanza de las matemáticas es muy importante acercar al niño a las experiencias adecuadas que le permitan interpretar su entorno, cuantificar su

---

<sup>22</sup> *Ibidem.* p. 428.

realidad, ubicarse espacialmente, descubrir las relaciones lógico-matemáticas de los fenómenos y la naturaleza.

### III. MARCO CONTEXTUAL

#### A. Política educativa en México.

En las distintas etapas históricas de nuestro país se han presentado períodos de conformación, desarrollo y consolidación de los sistemas, en los cuales surgen proyectos de nación acordes a los valores de las clases dominantes. Las diferentes fuerzas políticas y sociales que en su momento han dado forma al Estado, aparecen a través de la historia como grupos de poder en busca del control hegemónico de la sociedad civil.

Los movimientos socio-políticos se expresan en el surgimiento de instituciones y aparatos ideológicos cuya finalidad ha sido llegar a la consolidación de un proyecto de nación basada en los valores de la clase dominante.

El Estado aparece entonces como el organismo que sintetiza en su conformación los diversos factores económicos, políticos y sociales de la nación, en él se muestran contradicciones, proyectos políticos, luchas de poder y posibilidades de transformación y resistencia de la sociedad civil.

La escuela, considerada como aparato ideológico del Estado, es una institución muy importante por el hecho de permitirle organizar a la sociedad mediante proyectos elaborados por las corrientes políticas y grupos detentantes del poder. A través de la educación se busca consensar los valores y perfiles que le den continuidad a tal proyecto de nación.

Las líneas generales instrumentadas por el Estado en materia educativa han variado a través de la historia, dependiendo de las clases dominantes de cada período y por lo tanto del proyecto de nación que los haya caracterizado. Es por ello que la educación de nuestro país ha tenido diferentes modelos a seguir fijados por la política educativa de cada período, entendida ésta como:

“... conjunto de disposiciones gubernamentales que con base en la legislación en vigor, forman una doctrina coherente y utilizan determinados instrumentos administrativos para alcanzar los objetivos fijados por el Estado en materia de educación. La educación por lo tanto, no puede darse como un hecho espontáneo, aunque el sistema escolar pueda presentar rasgos de desorganización u otra serie de carencias y fallas, el Estado fija de una manera precisa su propia Política Educativa”<sup>(23)</sup>

En la época prehispánica, la educación de los pueblos indígenas tenían una relación estrecha con el estudio de la naturaleza y sus fenómenos. La sobrevivencia de los pueblos dependía del grado de conocimiento sobre los hechos naturales y su concepción del mundo y de la vida estaba en función de

---

<sup>23</sup> GALLO, M. V. *Política Educativa en México. Política Educativa. Ant. U P N. México 1985. p. 49.*

ello, por lo que a tal modelo se le llama naturista y comunitario.

Durante la época de la colonia había la necesidad de establecer el control de las clases españolas dominantes sobre las subalternas que eran los indígenas y demás castas. En ese tiempo la educación escolarizada jugaba un papel de dominio político e ideológico, sus valores tenían una fuerte carga dogmática, contribuyendo con ello al control político-social sobre las clases subalternas, la concepción del mundo y de la vida giraba en torno a la religión por lo que a este modelo educativo se le llama escolástico, dogmático y confesional.

Después de la época independentista se da una fuerte lucha por el poder político del país entre grupos conservadores y liberales. La educación jugó un papel muy importante; durante la reforma, aunque los grupos liberales tenían el poder político, buscaban la hegemonía de la sociedad mexicana para lo cual trataron de reproducir su filosofía por medio de la educación: aparecen entonces los valores de laicidad, gratuidad y obligatoriedad de la educación.

Posterior a la revolución mexicana, surge la llamada educación socialista, es en la época del presidente Cárdenas cuando la educación adquiere el rasgo de progreso comunitario. El atraso socio-económico del país requería de grandes campañas que apuntalaran el progreso técnico y social de la nación, por lo que la educación se consideró como agente de primera importancia. Uno de sus

propósitos fue incorporar al desarrollo las clases más marginadas y desprotegidas.

Al término de la época cardenista se da el modelo de educación nacional y democrática. Surgido del régimen de Avila Camacho, tal modelo educativo buscaba llegar a la conciliación de las diferencias político-sociales de las clases, pretendiendo en base a un desarrollo técnico-humanista lograr el progreso armónico y pacífico, son los tiempos de la llamada "Escuela del amor".

Cada modelo educativo ha estado conformado por parámetros ideológicos que parten de una visión impuesta por la clase dominante de cada momento histórico. Entendiendo como modelo educativo el ideal a seguir y que abarcaría tanto el aspecto metodológico, administrativo y estructural como un todo.

Para llevar a la práctica las políticas educativas de la época post-revolucionaria hasta nuestro tiempo, se han emprendido esfuerzos nacionales en el campo de la educación los cuales se caracterizan por darle importancia a la cobertura, a la calidad, y a la expansión de los diferentes niveles y subsistemas.

Determinantes en este proceso de la época post-revolucionaria han sido las siguientes acciones: campañas contra el analfabetismo; la escuela rural las misiones culturales; la escuela normal rural; la escuela experimental; la educación



agrícola; la acción indigenista; la escuela de la acción; los métodos de proyectos; la amplia autonomía universitaria; la creación del Instituto Politécnico Nacional; la reforma de la educación normal; la extensión de los jardines de niños y el apoyo a la educación especial; el plan de 11 años; la campaña nacional de construcción de escuelas; la orientación socialista de la educación; los libros de texto gratuitos y la utilización de los medios masivos de comunicación en apoyo del sistema escolar.

Tanto en lo particular, como en su conjunto, las medidas emprendidas por los distintos regímenes se han enfocado a contribuir a la construcción del modelo de ciudadanos que en cada época han requerido el Estado Mexicano, en los cuales la educación ha tenido una función social.

La educación entonces, como parte de la superestructura tiene una íntima relación con los intereses económicos, políticos y sociales de la clase que gobierna, por lo que no es extraño que la actual inestabilidad de nuestro país refleje al mismo tiempo un caos educativo; planes sexenales que no llegan a ningún fin, modelos pedagógicos extranjeros, programas pilotos inconclusos, ausencia de evaluación de proyectos, pérdida de recursos por falta de organización planeación incongruente, etc.

Sin embargo dentro de todo este caos existen rasgos que configuran la

actual política educativa de México. Encontrándose nuestro país en un sistema capitalista, la escuela, como parte del aparato ideológico del Estado y por lo tanto, instrumento de consenso. Las políticas educativas actuales se encuentran atadas a parámetros económicos de un nuevo modelo de desarrollo: el neoliberalismo, cuya operativización presenta un alto grado de incertidumbre.

## **B. Sustento jurídico de la educación.**

La legislación en vigor le da forma al régimen laboral de los trabajadores de la educación y fija los lineamientos generales en que se apoya la función educativa. Esta reglamentación jurídica expresa los rasgos e instrumenta los mecanismos sobre lo que habrá de regirse el sistema educativo nacional.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos contempla en su Artículo Tercero los postulados fundamentales, los cuales sustentan los objetivos que en materia de educación se propone alcanzar el Estado Mexicano actualmente.

La Ley General de Educación, es un documento surgido del consenso de diversos sectores sociales interesados en participar en la educación. Después de la consulta nacional y ser considerada por el Congreso de la Unión como iniciativa del Ejecutivo, fue aprobada y puesta en vigor a partir de 1993 para

reglamentar el Artículo 3º Constitucional.

Durante el régimen salinista se hicieron importantes modificaciones al Artículo 3º respondiendo al nuevo proyecto económico, político y social que hasta el momento se impulsa en México: el neoliberalismo. Dichas reformas amplían la obligatoriedad de la educación al nivel secundario, siendo anteriormente obligatoria sólo la primaria.

Otro aspecto relevante que considera la reforma constitucional es el referido a las asociaciones religiosas, las cuales ya no se encuentran impedidas para intervenir en la impartición de la educación primaria, secundaria o normal, así como la destinada a obreros y campesinos. Este era un aspecto que anteriormente se consideraba función exclusiva del Estado.

Una reforma también surgida de tal revisión, es que el Estado ya no se toma la libertad expresa para desconocer la validez oficial a estudios hechos en planteles particulares; esto en la idea de poder cumplir, con la colaboración de los particulares, en dar una mayor cobertura educativa en todos los niveles de la educación escolarizada.

Conforme con el espíritu del Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa, se transfiere la responsabilidad en la administración del servicio

educativo a los gobiernos de los estados, pero conservando su carácter nacional. Con ello se da seguimiento a la descentralización educativa buscando acabar con el burocratismo en el sector educativo.

Otra modificación es la referida a legalizar y propiciar la participación de los diversos sectores sociales en la educación, así como de los gobiernos de los estados, lo que ha traído como efecto que actualmente la sociedad en su conjunto y los padres de familia, se encuentren más inmiscuidos en la problemática educativa, participando directamente en el planteamiento de crítica y propuesta sobre el quehacer educativo.

### **C. Aspecto administrativo de la educación.**

Es el ámbito de la administración de los organismos sociales y su finalidad es la eficiencia en la coordinación. Se logra especificando los objetivos a seguir, estableciendo planes y sistemas de procedimientos, delegando responsabilidades y autoridad, estableciendo métodos y normas de ejecución y valorando los resultados.

Son dos las fases del proceso administrativo:

- a) Estructura a construcción; implica la planeación y la organización.

b) Desarrollo de funciones: hace realidad lo previsto por medio de la integración, la dirección y el control del elemento humano por medio de la selección, la articulación y el desarrollo: la dirección que implica delegar funciones, comunicación y supervisión y el control que implica la valoración de resultados.

Conforme al Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, suscrito en mayo de 1992 por el Gobierno Federal, los Gobiernos Estatales de la República, y el Sindicato Nacional de los Trabajadores de la Educación, se propuso reorganizar el Sistema Educativo, estableciendo el compromiso el Gobierno Federal a traspasar a cada Gobierno Estatal los establecimientos escolares con todos los elementos de carácter técnico administrativo, derechos y obligaciones, bienes muebles e inmuebles, así como los recursos financieros utilizados en su operación; por lo que corresponde al Gobierno del Estado encargarse de la dirección de los establecimientos educativos (descentralización administrativa).

Para dar cumplimiento al Acuerdo Nacional, ha reestructurado un organismo descentralizado denominado ahora: Servicios Educativos del Estado de Chihuahua, en sustitución de la Unidad de Servicios Educativos de Chihuahua.

#### **D. Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.**

Firmado en 1992 por el Gobierno Federal, los Gobiernos de los Estados y el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica establece nuevas pautas en el que hacer educativo; modificaciones administrativas, laborales y profesionales.

En el aspecto de la política educativa, el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica responde a un replanteamiento del Sistema Educativo Nacional para darle congruencia con la visión neoliberalista de los regímenes salinista y zedillista.

En el renglón administrativo, aspecto ya mencionado, su fundamento se enfoca hacia la descentralización del servicio y los recursos humanos y financieros, delegando la federación tal responsabilidad a los gobiernos de los estados.

Los propósitos generales del mencionado acuerdo son: reorganizar el sistema educativo, reformular contenidos y materiales educativos y la revaloración social de la función magisterial. La reorganización del sistema educativo aborda el aspecto administrativo; la reformulación de los contenidos y materiales educativos el aspecto profesional y la revaloración de la función magisterial aborda lo profesional y laboral.

En lo que se refiere a la reformulación de contenidos y materiales educativos se emprendieron Programas Emergentes de Actualización; hacía mucho tiempo que la práctica educativa no era puesta en tela de juicio tan sistemáticamente, como ahora, por los principales protagonistas: los maestros. Quizá sea esto el principal aporte de la medida.

El punto débil del planteamiento pedagógico de los Programas Emergentes, es que su revisión crítica, por parte de los profesores, no persigue su enriquecimiento. Es decir, no se establecieron los canales, ni las formas apropiadas para que las propuestas de ellos fueran retomadas por la Secretaría de Educación Pública, y con ello, se reprodujeron los aciertos.

Si este cambio lo reducimos al aspecto técnico-pedagógico ya las acciones llevadas a cabo a la práctica, sería una concepción errónea. Esto es, que causísticamente responde más a una necesidad de carácter político-económico que pedagógico-social. Estos cursos a los maestros vienen a demostrar que aún cuando hay ineficiencias y vicios, el magisterio es capaz de hacer una revisión crítica de su materia de trabajo, y aporta a la educación del país. Uno de los obstáculos para mejorar en lo profesional, es que el maestro, por años ha sido tratado como el último elemento de tomarse en cuenta. Dicha estructura vertical generó en el magisterio inseguridad y carencia de elementos para enfrentar los retos que demanda la sociedad mexicana.

El renglón de revaloración de la función magisterial contempla: la formación del maestro, su actualización, el salario profesional, su vivienda, la carrera magisterial y el aprecio social por su trabajo. Es precisamente en este renglón en el que se advierte el fraude encubierto bajo el discurso oficial.

Refiriéndonos a Carrera Magisterial, en teoría se pretende contribuir a elevar la calidad de la educación, "estimulando" al maestro a la superación profesional como medio para aspirar a mejores niveles de vida. Ha sido en las últimas décadas, de las medidas oficiales más trascendentes, más que explicarse la mecánica de tal medida, es importante entender su finalidad y su verdadera repercusión con la calidad en la educación, a partir del elemento magisterio.

En el caso del maestro por ser su labor una función social, el problema es complejo: por una parte, no es real que la mayoría tendrá acceso a los "manjares" que el sistema le promete, por otra, no hay convencimiento que su labor se vea reflejada en toda la sociedad, y por si fuera poco, una gran cantidad subsiste en el magisterio por "chambismo" y no hay conciencia de su función profesional. Lo cierto es que la medida tiene mucho de carácter laboral, en un intento por eficientar recursos económicos e implícitamente acabar con toda muestra de lucha gremial colectiva del magisterio.

En renglón del financiamiento de la educación es el punto más oscuro



del programa modernizador. Es claro; si se requiere realmente modernizar la educación, se deberá invertir más o todo intento llevará al fracaso. El aspecto económico poco se toca en el acuerdo; el asunto salarial y los apoyos materiales a la educación se pierden en la retórica oficial dentro de un mar de declaraciones y medidas vagas e imprecisas.

#### **E. Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000.**

El programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 especifica las estrategias generales que en materia educativa habrán de llevarse a cabo por el actual régimen de gobierno encabezado por el presidente Ernesto Zedillo. Su principal objetivo es dar realización a los principios y mandatos enunciados en el Artículo 3º y las disposiciones de la Ley General de Educación.

Este programa parte del diagnóstico de los niveles de educación básica, para adultos y media superior y superior, destacando la importancia que se dedica al nivel básico; hace un reconocimiento de los retos que implica el desarrollo educativo en cada uno de los niveles mencionados; fija objetivos y metas para cada uno de ellos; marca las políticas generales a seguir y da a conocer las estrategias y acciones a implementar en los diferentes niveles.

En la conformación del programa se tomaron en cuenta las opiniones y

propuestas, hechas por los diversos sectores sociales e instituciones privadas a partir de la consulta realizada por el propio gobierno al inicio del actual régimen. Así mismo, se retoman las líneas generales del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.

Mediante su aplicación se intenta preparar al sector educativo para futuras transformaciones que requiera la educación, pretendiendo disminuir la carga informativa en los contenidos curriculares así como reforzar valores y actitudes, dándole relevancia al autoestudio.

Los propósitos fundamentales del programa están enfocados hacia los rasgos de equidad, calidad educativa y pertinencia, comprometiendo a los diferentes niveles de gobierno a dedicar mayores esfuerzos para el mejor logro de tales propósitos. La importancia de estos propósitos se resalta en cada uno de los niveles mencionados.

Se reafirma el carácter nacionalista de la educación, resaltando la importancia por el contenido científico y técnico. Precisa la necesidad en el uso de los medios electrónicos como adelantos que deben ser empleados para apoyar la enseñanza en sus diferentes tipos y modalidades.

Además se clarifican también, las tendencias y necesidades del

financiamiento educativo, pretendiendo que la política de redistribución de recursos evite que se acentúen o perpetúen los rezagos y deficiencias. Hace un llamado para que los diferentes niveles de gobierno se comprometan en este aspecto a incrementar y racionalizar el gasto educativo.

En suma, el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 plantea líneas generales en materia educativa, que habrán de influir en el ámbito educativo involucrando a mayores sectores de la sociedad en su participación, revalorando la función del maestro y estableciendo mecanismos para la revisión de contenidos así como técnicas de enseñanza y mejorando el aspecto administrativo de la educación.

#### **F. Planes y programas.**

Los planes y programas en vigor han sido elaborados por la Secretaría de Educación Pública en el marco de la reforma educativa, en uso de las facultades que le confiere la ley. Son un medio para mejorar la calidad educativa, centrando la atención en la necesidades básicas de aprendizaje de la niñez mexicana que vivirá en una sociedad mas compleja que la actual. Su función se enfoca a organizar la enseñanza y establecer un marco común de trabajo en las escuelas de todo el país.

Estos planes y programas contemplan lineamientos académicos para los seis grados de la educación primaria en un conjunto de propósitos y contenidos básicos, estructurados en tres ciclos que pretenden establecer una mejor articulación del trabajo docente con los conocimientos previos de los alumnos, en congruencia con los que aprenderán en los grados posteriores" ... el término "básico" no alude a un conjunto de conocimientos mínimos o fragmentarios, sino justamente a aquello que permite adquirir, organizar y aplicar saberes de diverso orden y complejidad creciente."<sup>(24)</sup>

Los contenidos básicos se enfocan a que los niños adquieran y desarrollen las habilidades intelectuales que les permitan aprender permanentemente y con independencia, así como actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana; adquieran los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales; se formen éticamente a través del conocimiento de sus derechos, deberes y valores; desarrollen actitudes propicias para el aprecio y disfrute de las artes y el ejercicio físico y deportivo.

El plan de estudios comprende las siguientes asignaturas: español, matemáticas conocimiento del medio, historia, geografía, civismo, educación artística y educación física. Los ciclos se estructuran de la siguiente manera: el primer ciclo comprende primero y segundo grado; el segundo ciclo comprende

---

<sup>24</sup> *Plan y programas de estudio. Educación Básica. Primaria SEP. Primera reimpresión 1994, México. p. 13*

tercero y cuarto grado y el tercer ciclo comprende quinto y sexto grado.

## **G. La matemática en los planes y programas.**

La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria reviste una importancia de primer orden y se pretende que mediante el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas, el niño transfiera sus formas de pensamiento y representación de esta disciplina a otras asignaturas.

Las matemáticas se orientan hacia la importancia que tiene la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas.

Los contenidos matemáticos se organizan en torno a seis líneas temáticas: los números, sus relaciones y sus operaciones, la medición; la geometría; los procesos de cambio; el tratamiento de información y el trabajo sobre predicción y azar.

### **1. Análisis del programa de matemáticas en tercer grado.**

El área de matemáticas en tercer grado se presenta desglosada en cinco bloques, los cuales corresponden a dos meses por bloque. Generalmente se

abarcen las seis líneas temáticas: los números, sus relaciones y sus operaciones; medición; geometría; tratamiento de la información; procesos de cambio; la predicción y el azar en cada uno. Los bloques se comprenden de 15 a 20 lecciones, las que a partir del relato de algún suceso plantean diferentes situaciones problematizadoras para el niño, llevándolo a cuestionamientos diversos mediante los cuales se coloca al niño en situaciones reales que buscan la solución de problemas relacionados con su entorno.

Siendo la geometría la disciplina matemática que se encarga del estudio del espacio y las formas, este eje temático aborda con amplitud en el tercer grado, contenidos referentes a la ubicación espacial del niño en su entorno natural. Partiendo de la propuesta de actividades concretas en su propio medio, se pretende que el niño acceda a la interpretación de croquis y planos, sea capaz de interpretar recorridos y desplazamientos.

El eje temático de la geometría contempla la introducción de contenidos referentes a los cuerpos geométricos, iniciándose en el concepto de volumen mediante la representación gráfica de cuerpos y objetos y la construcción de cubos. Este aspecto se aborda con la finalidad de que el alumno tenga los primeros acercamientos en el conocimiento geométrico de los cuerpos y sea capaz de observar características básicas de los mismos.

Los contenidos referentes a las figuras geométricas son abundantes en este grado, están enfocados a que el niño haga una apropiación de las características fundamentales en relación a sus rasgos de simetría, paralelismo y perpendicularidad. Se pretende que el alumno clasifique, realice trazos, sea capaz de construir y transformar figuras a partir de otras básicas, pero sobre todo construya y reproduzca figuras mediante diversos procedimientos.

A través del tratamiento de los temas se van retomando contenidos y se enfatiza en considerar los conocimientos previos que el alumno tiene. Se deja de lado el aspecto mecánico y memorístico pretendiendo que sea el propio niño quien ofrezca propuestas de solución.

La estructura propia del programa ofrece la facilidad para que a criterio del maestro se extienda o profundice en el tratamiento de los contenidos de acuerdo a lo que se presente durante la práctica educativa. En lo general se nota una concordancia entre contenidos y la forma en que se presentan con el nivel e interés del niño.

#### **H. Contexto institucional.**

La inmovilidad aparente hace ver el trabajo de los maestros de manera homogénea y sin grandes diferencias de una escuela a otra. Sin embargo, en el

trabajo cotidiano de los maestros interactúan relaciones, valores, tradiciones, costumbres, conceptos, fuerzas e intereses que lo mantienen en movimiento adquiriendo en su cotidianeidad un contenido específico.

No todas las tareas y actividades de los maestros se notan a simple vista como sucede con la labor de enseñanza propiamente dicha, el contenido de su trabajo se modifica permanentemente llegando su producto a ser el resultado de la relación del sujeto con la institución, esto es, que al mismo tiempo que el docente influye en las situaciones internas de la institución, se ve influenciado por la misma.

Esta propuesta pedagógica se elabora en base a una situación problemática, determinada en un grupo de alumnos de la escuela Primaria Federal "Vicente Suárez" de turno matutino, ubicada en la calle 61 no. 5600, col. Sector 3, de la ciudad de Chihuahua.

El edificio escolar se compone de cuatro salones antiguos y reducidos que junto con el local que ocupa la dirección son con los que la escuela inició desde su fundación hace veinte años y once salones más amplios, de techos de dos aguas que se han ido construyendo con el paso del tiempo. La escuela cuenta con baños, bebederos, explanada, una cancha de basquetbol y un patio muy amplio, además de una pequeña bodega a la que está anexa la tiendita escolar.



La escuela es de organización completa, el personal se compone de 15 maestros de grupo, el director, un subdirector, un intendente y un maestro de educación física. Todos los maestros cuentan con normal básica y en su mayoría con normal superior, los planes y programas que se siguen en la escuela son los oficiales.

El medio en que está inserta la escuela es una colonia periférica donde la mayoría de los alumnos son de clase baja, aunque la totalidad de ellos ingresa con preescolar cursado.

En esta escuela conjuntamente se construye la cotidianidad, la cual refleja armonía, preocupación laboral y profesional e incluso son frecuentes los actos de respaldo personal. La actitud de los directivos denota apoyo con responsabilidad. Debido a ello no es raro, que más de la mitad del personal ha trabajado en esta escuela por más de diez años a pesar de vivir en puntos distantes de la misma.

La escuela tiene una gran presencia en la comunidad por la relación tan cercana que se tiene con los padres de familia. Hay algunas fallas como por ejemplo: falta de coordinación y cumplimiento en comisiones de organización interna del trabajo, carencias materiales y económicas, sin embargo existe reconocimiento de los padres al trabajo del personal. Además hay una relación constante con el Centro de Salud de la comunidad y otros agentes sociales que

esporádicamente se presentan.

La gran mayoría de los maestros muestra un alto grado de entrega y profesionalismo por lo que la figura de los directivos se observa como elementos de respaldo y no como fiscales del trabajo escolar. Por lo mismo ante la inspección y el resto de las escuelas de la zona escolar (145), se le ve como un centro de trabajo donde las decisiones laborales, administrativas y hasta las de tipo político-sindical se colegian llegando generalmente al consenso.

Sindicalmente existe por parte del personal una participación muy activa que constantemente cuestiona la oficialidad y se pronuncia abiertamente contra las medidas administrativas que entorpecen el quehacer educativo, debido a esta característica en menos de diez años la escuela ha sido reubicada en cuatro zonas escolares diferentes.

Cada aula cuenta con un pizarrón, escritorio, bancas, libros de texto y de apoyo, cubículos para guardar material, calentón y materiales auxiliares.

## **1. El grupo**

En el grupo de tercer grado "A", hay 31 alumnos ( 18 niñas y 13 niños), con edades entre ocho y nueve años. En este grupo los niños son hijos de empleados

de maquila, de gobierno y negocios particulares; algunos de profesionistas como doctores y maestros y otros subempleados y eventuales.

A los niños de este grupo se les puede ubicar de acuerdo a la teoría psicogenética del desarrollo en los inicios de la etapa operatoria. Son niños que a pesar de las carencia económicas de su medio, cuentan con la atención mínima requerida por parte de los padres, los cuales siempre están pendiente de la labor del maestro.

El trabajo escolar se organiza en torno a las asignaturas académicas de español, matemáticas, ciencias naturales, historia, geografía y civismo. De las anteriores materias se priorizan los contenidos de español y matemáticas a los cuales se les dedica arriba del sesenta por ciento del tiempo dedicando el resto para las demás asignaturas.

La educación artística y manual resulta de primordial importancia y son asumidas en actividades implícitas en las materias anteriormente citadas. Diariamente los alumnos desempeñan actividades relacionadas con el dibujo, la pintura, el canto, la poesía, la representación y manualidades.

La educación física es impartida una vez a la semana. No se observa un gusto preferencial hacia alguna de las materias ya que en su mayoría se

desarrollan actividades que responden al interés de ellos, siendo mas bien ante contenidos específicos que se revelan y oponen cuando les son tratados de una manera expositiva y verbalista sin importar la materia de que se trate.

Las actitudes de los alumnos son las naturales de su edad: participativos, curiosos, les agrada el trabajo en equipo, las manualidades, exigen continuamente actividades de expresión artística y les encanta la actividad física y el juego.

Por lo anterior, tanto en el grupo como en la escuela se puede afirmar que las condiciones materiales y las relaciones en su interior son los elementos que definen el contenido del trabajo de los maestro y alumnos, esto es, su cotidianidad escolar.

## **IV. ESTRATEGIAS DIDACTICAS**

### **A. Caracterización de las estrategias didácticas.**

La geometría es una disciplina matemática que forma parte de los contenidos programáticos en todos los grados de la escuela primaria, el nivel de conceptualización que el alumno adquiera en los primeros grados servirá de fundamento para su desarrollo cognitivo posterior.

Los conceptos geométricos tienen raíces en lo concreto, sin embargo su carácter científico tiende hacia lo abstracto, por lo que la manera en que se construyan sus conceptos básicos condicionará las posibilidades para que el aprendiz acceda a mayores niveles de abstracción.

Las estrategias que aquí se proponen llevan como finalidad ofrecer al niño situaciones de aprendizaje que le permitan acceder a la construcción de los conceptos básicos de la geometría. Con cada una de las actividades se pretende ofrecer al alumno vivencias a partir de las cuales el niño esté en posibilidades de ser él mismo quien interiorice la naturaleza de la geometría.

La idea de estrategia es manejada en esta propuesta pedagógica

como situaciones de aprendizaje que mediante la actividad intentan favorecer en el niño el pensamiento reflexivo, la experiencia directa, la construcción de su propio conocimiento y con ello la superación de sus estructuras mentales.

Cada estrategia se compone de un objetivo a lograr; el desarrollo de las actividades se plantea de acuerdo a los medios con que se cuenta y el nivel de desarrollo psicogenético del alumno; la evaluación va en función del objetivo propuesto y se apoya en una serie de rasgos valorativos.

El orden en que se presentan las estrategias responde a una secuencia gradual, intentando que a través de las diversas actividades el niño lleve un proceso de crecimiento en los niveles de representación simbólica.

En las primeras estrategias se lleva al niño a establecer una relación directa con los objetos para que a partir de ello derive la naturaleza simbólica de la geometría. Posteriormente se pretende que el niño maneje tal simbolismo, identifique y logre apropiarse del significado de las representaciones geométricas. Por último se intenta que el niño aplique sus conocimientos en actividades de representación con base en la geometría.

El rol del maestro se concibe como coordinador de las actividades, guía de sus alumnos en el proceso de aprendizaje, facilitador de situaciones y

experiencias en los que los saberes no se dan como conocimientos acabados. Sus papel se caracteriza por la elaboración de juicios de valor durante todo el tiempo de la práctica educativa, intentando captar el máximo posible de rasgos observables a partir de las actitudes y logros de los niños, éstos son los aspectos sobre los que se basa la evaluación que se irá registrando en forma continua en escalas estimativas.

Las escalas estimativas aquí propuestas para cada estrategia, llevan el propósito de servir como herramientas de registro en las que el maestro anotará las valoraciones acerca de algunos rasgos que vaya observando en el desarrollo mismo de las actividades.

Los aspectos señalados en cada escala estimativa van en relación con el objetivo planteado en la respectiva estrategia que corresponda. Mediante el registro de estos elementos, se intenta que el maestro valore los procesos utilizados por los niños en las actividades, detecte los niveles y tipos de interacción de sus alumnos, para que les sirvan de referencia hacia el logro de los objetivos trazados.

En la estructuración de las siguientes estrategias se retoma la experiencia propia y de otros docentes por lo que en la aplicación de ellas pueden hacerse modificaciones y ajustes de acuerdo al contexto en que sean llevadas a la

práctica.

## **B. Estrategias didácticas.**

### **Estrategia 1. "Encuentra algo parecido".**

**Objetivo:** Que el niño establezca relaciones entre los objetos que le rodean mediante la semejanza geométrica de éstos.

**Material:** Objetos de su entorno, materiales previamente seleccionados( botón, borrador, retrato, banderín y otros que tengan forma circular, cuadrada, triangular o rectangular) y plastilina.

**Desarrollo:** El maestro cuestionará a los alumnos respecto a su entorno ( salón de clases), procurando que los alumnos lleguen a establecer la relación de semejanzas y diferencias entre los objetos por su tamaño y forma. A continuación se les mostrará algunos objetos preparados con anticipación por el maestro para que los alumnos encuentren algún objeto del salón que se parezca por su forma al que se les presenta. El alumno se trasladará al objeto que él haya seleccionado tocándolo con su mano.

Uno a uno se irán mostrando los objetos realizando la actividad conforme



se describió anteriormente.

**Evaluación:** Se representarán con plastilina los objetos del salón que tengan las diferentes formas geométricas a las que se hizo referencia. Se evaluará al alumno en base a rasgos geométricos identificados que el alumno logró plasmar en sus figuras geométricas: simetría, número de lados, paralelismo, perpendicularidad y ángulos (ver anexo 1).

### **Estrategia 2. "Corre tiempo"**

**Objetivo:** Que el alumno encuentre objetos que le permitan relacionar a éstos con una determinada figura geométrica en base a sus características de semejanzas.

**Material:** Figuras geométricas de cartón, objetos de su entorno y cuadrados de colores.

**Desarrollo:** Esta actividad el grupo deberá realizarla en la explanada de la escuela, por lo tanto los alumnos se ubicarán en un extremo de la misma. A continuación se repartirán a cada niño un cuadrado de color y cada quién buscará a los compañeros que tengan las figuras de su mismo color para formar los equipos, los cuales se acomodarán en filas para realizar la actividad.

Al frente de cada fila se pondrá un equipo de figuras geométricas , los cuales estarán conformados por el mismo número y diversidad de figuras (círculo, cuadrado, triángulo y rectángulo). En un determinado momento al escucharse una señal, el niño que se encuentra al frente de cada fila cogerá una figura y correrá a colocarla donde considere haber encontrado algún objeto parecido a la misma dejándola en el lugar.

Después de colocar la figura se regresará a darle la mano a su compañero siguiente siendo esta la señal de que continúe con el juego de la misma manera hasta terminar con las figuras geométricas de su equipo.

Evaluación: Se observará la actividad de los alumnos dentro de sus equipos, valorando su participación de acuerdo al interés mostrado, su entusiasmo y el nivel de organización. Cada rasgo se valorará en base a una escala estimativa (ver anexo 2), señalando en ella si el alumno muestra o no actitudes de interés, participación y organización.

### **Estrategia 3. "Encuentra la pareja".**

Objetivo: Que el alumno logre reconocer las figuras geométricas planas por sus contorno.

**Material:** Hojas de máquina, figuras geométricas hechas en cartulina, colores, bolsa opaca.

**Desarrollo:** Se presentarán figuras geométricas repetidas en pares para que los alumnos las identifiquen posteriormente se introducirán de una en una en la bolsa, se revolverá y enseguida se entregará una a cada alumno. Una vez que todos los alumnos tengan su propia figura se dará una indicación para que cada quién encuentre al compañero que tenga la figura semejante.

Quando todas las parejas se hayan encontrado se devolverán las figuras a la bolsa y la actividad se repetirá de acuerdo al interés manifiesto por los alumnos.

**Evaluación:** Se entregará una hoja impresa a cada alumno, para que iluminen del mismo color cada pareja de figuras, la valoración se hará de acuerdo a una escala estimativa (ver anexo 3 y 4). De esta actividad, el maestro observará principalmente si el alumno muestra o no interés en el desarrollo de las actividades. La actividad final servirá de base al maestro para determinar el grado de avance alcanzado por el alumno en la identificación de figuras por su contorno.

**Estrategia 4. "Atínale".**

Objetivo: Establecer diferencias entre las figuras geométricas planas básicas por su forma.

Material: gis, hoja, lápiz, triángulos de diferentes formas ( equiláteros, isósceles y escalenos) y monedas u objetos para ser usadas como prendas.

Desarrollo: Se convocará al grupo a salir al patio, cada alumno tomará alguno de los triángulos repartidos por el maestro y buscará a los compañeros que tengan el resto de triángulos iguales al suyo para conformar equipos.

Después de integrados los equipos se dibujará con gis en el piso de la explanada cuatro figuras geométricas diferentes: triángulo, círculo, rectángulo y cuadrado. Los equipos se formarán frente a las figuras trazadas. Pasará el primer niño de cada equipo a tirar las cuatro prendas intentando que queden dentro de cada una de las figuras.

Uno por uno los niños de cada equipo irá tirando sus prendas hacia las figuras, cada prenda que logren dejar en el interior de ellas valdrá un punto. Un niño de cada equipo irá registrando los puntos logrados por su propio equipo. Al finalizar el juego, cada equipo contará los puntos logrados para ver cual obtuvo la mayor cantidad de puntos.

Evaluación: Se observarán las actitudes en formas de participación de los alumnos, las cuales se registrarán en un cuadro de registro (ver anexo 2). El maestro señalará en escala estimativa la presencia o ausencia de actitudes de interés, entusiasmo y organización mostrados por cada alumno, ya que con el desarrollo propiamente de la actividad se estará logrando el objetivo de que el alumno tenga experiencias directas en la identificación de figuras geométricas.

#### **Estrategia 5. “La gallinita ciega dibuja”.**

Objetivo: Que el alumno logre describir las figuras geométricas por sus características.

Material: venda o pañuelos, figuras geométricas de cartón, cuaderno, lápiz, cajas.

Desarrollo: Se presentará a cada equipo una caja que contendrá figuras geométricas, luego por turno cada niño se tapaná los ojos, cogerá una figura con sus manos al azar palpándola para captar sus características, posteriormente la regresará a la caja para él poder dibujarla en su cuaderno en base a lo que haya captado. Así sucesivamente lo realizarán todos lo integrantes del equipo hasta que hayan logrado dibujar el máximo de figuras contenidas en la caja..

Evaluación: Se valorará los rasgos de participación de cada uno de los alumnos

en función de su actividad en el equipo, de acuerdo a una escala estimativa (ver anexo 5). En esta escala el maestro registrará niveles de participación de los alumnos, tratando de observar si el alumno interactúa o no con sus compañeros y si establece relaciones de identificación en las figuras geométricas.

### **Estrategia 6. "Adivinando figuras".**

**Objetivo:** Que el alumno reconozca las figuras geométricas por sus características.

**Material:** Figuras geométricas, bote.

**Desarrollo:** Los alumnos se organizarán por equipo, cada equipo contará con un bote que contenga figuras geométricas diversas (cuadrados, círculos, rectángulos y triángulos) por turno cada alumno tomará una figura sin que los demás miembros del equipo la vean, luego éste dirá las características de la misma a los demás miembros del equipo, éstos por su parte cada uno dibujará la figura en su cuaderno poniéndole su respectivo nombre haciéndolo en forma individual para comparar con los demás el trabajo realizado y así ver quién logró descubrir de que figura se estaba hablando.

**Evaluación:** El maestro observará la actividad de los alumnos, valorará los niveles

de participación de cada alumno, detectando el tipo de interacción con sus compañeros y si establece relaciones de identificación en las figuras geométricas, observaciones que se registrarán en escala estimativa ( ver anexo 5).

### **Estrategia 7. “Encuentra la otra mitad.”**

**Objetivo:** Aprender a apreciar las figuras geométricas planas básicas por su eje de simetría.

**Material:** Una bolsa opaca , figuras geométricas en cartulina, tijeras, hojas de máquina, colores.

**Desarrollo:** Se presenta al grupo figuras geométricas de diferentes tamaños, las cuales deberán estar recortadas por su contorno y tener trazado un eje de simetría ejem:



El número de figuras corresponderá a la mitad del número de alumnos. Si el número de alumnos es impar se incluirá al maestro.

El profesor presenta una por una las figuras con las cuales se realizará la

actividad y se irán recortando por su eje de simetría. Al momento que se van recortando, las figuras se irán metiendo en la bolsa.

Después de revolver las figuras se entregará una parte a cada alumno y a la cuenta de tres cada quien tratará de encontrar al compañero que tenga la otra mitad.

Cuando se hayan encontrado las dos partes de la figura los dos compañeros la trazarán por el contorno en sus respectivas hojas para representarla como estaba originalmente.

La actividad se repite tantas veces como se crea conveniente de acuerdo al interés manifestado por los alumnos. Se pintan las figuras de diferentes colores: círculo rojo, cuadrado azul, rectángulo verde y triángulo amarillo.

Al final se realiza por los alumnos un dibujo de tema libre en el que se les pide utilicen las figuras con las que se estuvo realizando la actividad.

Evaluación: El maestro recogerá las hojas donde se marcaron los contornos de las figuras, en la escala estimativa (ver anexo 6), se registrarán observaciones referentes a la forma en que los alumnos recomponen las figuras presentadas



tomando en consideración el rasgo de simetría, pero sobre todo si se muestra interés o no en el desarrollo de la actividad.

### **Estrategia 8. "Recreando formas."**

**Objetivo:** Que el alumno identifique figuras geométricas planas.

**Material:** Una caja pequeña o bolsa opaca para contener figuras en su interior sin que se vean, figuras geométricas de cartón (círculos, triángulos, cuadrados y rectángulos.) y listones de un metro de largo.

**Desarrollo:** Se convocará a los alumnos a salir al patio de la escuela. Cuando todos se encuentren en el patio, se les invitará a tomar de la caja mostrada por el maestro, una figura cada quien sin que la enseñen a los demás mientras queden alumnos sin elegir la propia.

Después que todos tengan su figura, se les pedirá que formen equipos con los compañeros que tengan una parecida a la suya. Una vez formados los equipos, cada grupo colocará sus listones en el piso intentando reproducir con ellos el contorno de una figura que se parezca a la que le tocó al equipo.

Previendo que el número de listones que utilizan los equipos no sea

suficiente para conformar sus figuras, se tendrá una cantidad extra de listones en un lugar determinado para que en caso necesario sean empleados.

Dependiendo del interés manifestado por los alumnos, se devolverán las figuras tomadas de la caja y se repetirá la actividad a criterio del educador.

Evaluación: Se observará la actividad de los alumnos fijándose en las actitudes y el interés mostrado por cada uno, para lo cual se utilizará una escala estimativa en la que se registrarán las observaciones hechas ( ver anexo 7). En esta escala se valorará el grado de participación grupal del alumno; si se integra o no en forma activa al equipo; si colabora o no en el desarrollo de la actividad; si propone o no alternativas de solución.

### **Estrategia 9. "Dibujando y reemplazando".**

Objetivo: Utilizar las figuras geométricas planas para representar objetos de su medio.

Material: Hojas de máquina, colores y figuras geométricas impresas.

Desarrollo: Para esta actividad se partirá de la lectura al grupo de una fábula, la cual se comentará en torno a su contenido intentando intercambiar impresiones

sobre el tema de la narración hecha.

Se invitará a que cada alumno del grupo realice un dibujo con temática alusiva al contenido de la fábula. Una vez concluido el dibujo se entregará a los alumnos una hoja impresa (ver anexo 19), que incluirá diferentes figuras geométricas: círculos, cuadrados, triángulos y rectángulos.

Se pedirá a los niños que pinten y recorten las figuras de la hoja impresa y que con ellas traten de reemplazar el mayor número de elementos posibles del dibujo realizado, intentando se conserve el mismo tema, para ello se realizará el dibujo compuesto por las figuras geométricas en una hoja aparte.

Evaluación: Se observará el interés de los alumnos registrando tales observaciones en un cuadro valorativo (ver anexo 8). En esta escala se anotará si el alumno interacciona o no con sus compañeros y el reemplazo de figuras en su dibujo se valorará por niveles en el desarrollo de la actividad en función a lo que marca la escala, desde la falta de interés posible, hasta la muestra de ingenio y creatividad.

#### **Estrategia 10. "Inventando con plantillas".**

Objetivo: Utilizar las figuras geométricas como modelos para representar

simbólicamente objetos y fenómenos de su entorno.

**Materiales:** Hojas de máquina, colores, cartulina o cartoncillo, círculos de seis diferentes colores.

**Desarrollo:** Se entregará a cada niño un círculo de color y cada quién buscará a los compañeros que tengan las figuras del mismo color para formar equipos.

Una vez conformados los equipos se les pedirá que cada niño elabore en sus cartulinas diferentes plantillas tomando como base las figuras geométricas siguientes: círculo, cuadrado, rectángulo y triángulo, tratando que los tamaños varíen.

Las figuras geométricas se trazarán en la cartulina de acuerdo al ingenio y procedimiento que decida emplear cada alumno o equipo. Cuando las figuras hayan sido trazadas, se recortarán y serán utilizadas como plantillas para que mediante su empleo se elabore en su cuaderno o en una hoja de máquina un dibujo de tema libre.

**Evaluación:** El maestro observará el interés mostrado por los alumnos en cada una de las actividades, se valorará el procedimiento para la elaboración de plantillas y la realización del dibujo a partir de las mismas, registrando las

observaciones en un cuadro valorativo (ver anexo 9). Se asentará el grado de participación que el alumno tenga en el equipo: pasiva o activa. En la realización del dibujo se destacará el número de figuras geométricas utilizadas, la variedad de ellas, pero sobre todo se describirán los procedimientos empleados para hacer sus plantillas.

### **Estrategia 11. “Los dibujos”.**

**Objetivo:** Reconocer formas de representación simbólica de objetos y fenómenos de la realidad en las que se utilicen las figuras geométricas planas básicas.

**Material:** Dibujos impresos, hojas de máquinas, colores, acuarelas, plastilina, tijeras, resistol.

**Desarrollo:** Los alumnos observarán un conjunto de dibujos en los que se encuentren representados algunos objetos y animales en base a figuras geométricas (ver anexo 11 a 18).

Se platicará acerca de los temas o vivencias que los dibujos sugieran a los niños, tratando el maestro de hacer señalamientos que destaquen la forma en que han sido representados.

Se comentará grupalmente acerca de las modificaciones que los alumnos pudieran hacer en cada dibujo o la manera como les gustaría realizar alguna actividad con ellos.

Cada niño eligirá un dibujo para que en base a la técnica manual que hayan elegido trabaje con él: pintado, recortado, armar y desarmar, pegar, cubrir, entre otras. Al finalizar, el resultado de los trabajos se exhibirá ante el grupo.

Evaluación: Se observarán las actitudes mostradas por los alumnos, la forma en que exponen sus opiniones, las propuestas de cada uno y las técnicas que utilicen en su ejercicio sobre los dibujos empleados, rasgos que serán registrados en base a una escala estimativa (ver anexo 10). En esta escala, el maestro registrará el grado de participación del alumno en base a los cinco niveles ahí señalados, los cuales van desde una posible actitud indiferente hasta el establecimiento de propuestas y juicios de valor. Se describirá la(s) técnica(s) empleada(s) para la realización de su dibujo.

### **C. Conclusiones sobre las estrategias.**

A partir de la aplicación de las anteriores estrategias se pudo observar que la actividad grupal propició actitudes de cooperación y solidaridad entre los niños, llegando a despertar el gusto por el trabajo en equipo.

Al surgir el interés por resolver las situaciones problemáticas que les fueron presentadas, los niños expresaban de un modo natural sus vivencias, compartiendo sus experiencias a los demás compañeros en un ambiente donde la libertad y confianza en la que se actuó fueron elementos que estimularon la participación.

La graduación sistemática de los estrategias que fueron llevadas de la experiencia directa con los objetos, la construcción de conceptos, hasta la representación simbólica facilitó a los alumnos el avance individual, aunque en los niveles de participación y sus logros influyeron sus características personales de modo que algunos niños desempeñaron un papel más activo y accedían a la construcción de conceptos en forma más rápida mientras que a otros se les dificultaba más y asumían una actitud menos protagónica.

En lo general las actividades planteadas despertaron el interés en los alumnos, destacándose aquellas que representaban un reto para ellos como resultaron ser las actividades de las estrategias: "Encuentra la otra mitad" o "Encuentra la pareja" ; o bien estrategias donde la actividad llevaba implícita la competencia como : "Corre tiempo" o "Atínale".

En la estrategia "Recreando formas" se puede captar mediante su aplicación verdaderas actitudes de apoyo y cooperación grupal, ya que el éxito de

la actividad está en relación a la labor de equipo, aspecto que es captado por los alumnos en la misma práctica.

En estrategias como: "Dibujando y reemplazando", "Inventando con plantillas" o "Los dibujos" se logra observar más claramente el avance individual y el logro que los alumnos obtienen en la aplicación de su simbolismo. Así mismo se puede captar en el transcurso de su desarrollo una gran riqueza en el intercambio de sus vivencias.

Desde las primeras estrategias se alcanza a detectar el tipo de antecedentes que sobre el tema traen los alumnos y que sirven como puntos de referencia y de partida para las posteriores actividades.

Dentro de la estrategia "Encuentra la otra mitad" existe una actividad que sugiere al niño recomponer la figura a partir de dos mitades que tienen como referencia el eje de simetría. Es en este momento que el docente puede darse cuenta que a los niños se les dificultó más reconstruir los triángulos que las otras figuras.

Mediante el desarrollo de las estrategias mencionadas los alumnos tuvieron un acercamiento a la experiencia directa facilitándose con ello la elaboración de su simbolismo, la diversidad de situaciones prácticas les dio



mayores elementos para elaborar sus abstracciones y exponer claramente sus opiniones.

## CONCLUSIONES

La función social de la escuela se materializa en la práctica educativa que cotidianamente construyen los sujetos escolares. Los roles de maestros y alumnos conforman una interdependencia conjuntamente delineada por valores, intereses y necesidades.

El docente habrá de tener claridad en los alcances y medios que condicionan su práctica escolar, apropiarse de su materia de trabajo y valorar la función que él mismo desempeña. La conciencia que adquiera el maestro sobre la diversidad de factores que influyen y configuran el hecho educativo será un elemento importante para poder apropiarse de su materia de trabajo: la educación.

La cotidianeidad escolar ofrece al docente una gran variedad de problemáticas de diferente carácter: laboral, político, social o pedagógico. La propia experiencia le brinda al maestro las herramientas para buscar soluciones, algunas se encuentran fuera de su alcance y muchas sólo requieren de una entrega seria y comprometida.

Dentro de la problemática técnico-pedagógica hay diversos tipos de

problemas que requieren de un análisis teórico sobre las formas de enseñanza, en esta propuesta pedagógica se explica de que manera se trató de dar solución a un problema específico.

La enseñanza de la geometría en la escuela habrá de estructurarse en función de tres tipos de objetivos: los conceptuales, los de procedimientos y los de actitudes. Estas diferentes clases de objetivos responderán tanto al enfoque educativo como al grado escolar en que se encuentren los educandos.

En el período psicogenético de la etapa operativa, que corresponde comúnmente a los alumnos de primaria, los tipos de objetivos mencionados habrán de ser tomados como una serie de metas en evolución. Esto significa que son momentos de referencia directa para posibilitar a futuro la conceptualización, elaboración de procedimientos o actitudes reflexivas de los alumnos, caracterizados por un mayor grado de formalismo.

La aplicación de las actividades aquí propuestas como estrategias en geometría, será de por sí un logro al favorecer esa experiencia directa que le dará al niño la referencia empírica necesaria en la construcción posterior del pensamiento formal tan característico de la geometría.

Puede haber muchas maneras de intentar dar respuesta a los problemas

de aprendizaje, pero un conocimiento profundo de los factores que lo determinan le darán al docente una idea clara de donde partir; sustentarse en bases teóricas sólidas le permitirán acceder de la mejor forma a su solución.

## BIBLIOGRAFIA

- Alvarez, J. R. Enciclopedia de México S. A. Tomo III. México 1982.
- Baldor J.A. Geometría Plana y del Espacio y Trigonometría. Ed. Publicaciones Cultural S.A.de C.V. México, 1985. Páginas 423.
- Díaz, R. I. Enciclopedia Biográfica Universal Promexa. Vol. 3. Los Mil Grandes de las Ciencias Exactas. México 1982.
- Fetisov A.I. La Demostración en Geometría. Ed. Limusa. México 1988. Páginas 97.
- Poder Ejecutivo. Diario Oficial de la Federación. México. 13 de julio de 1993.
- Salvat Editores S. A. Enciclopedia Salvat. Diccionario. Barcelona 1976. Doce tomos.
- SEP Antología, La Nueva Sociología de la Educación, México 1986. Páginas 156.
- \_\_\_\_\_ Antología, Las Dimensiones Sociales de la Educación, México 1985.
- \_\_\_\_\_ Artículo 3o. Constitucional y Ley General de Educación, México 1993. Páginas 94.
- \_\_\_\_\_ Avance programático, Tercer Grado. Educación Básica. Primaria. México 1994. Páginas 82.
- \_\_\_\_\_ Contenidos básicos, Educación Primaria, México 1992. Páginas 103.
- \_\_\_\_\_ Libro para el maestro. Matemáticas Tercer grado, México 1994. Páginas 41.
- \_\_\_\_\_ Plan y programas de estudio, Educación Básica, México 1993. Páginas 162.
- \_\_\_\_\_ Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000. México 1996. Páginas 172.

- U.P.N. Antología, Análisis de la Práctica Docente, México 1987. Páginas 223.
- \_\_\_\_\_ Antología, Desarrollo del niño y Aprendizaje Escolar, México 1990. Páginas 366.
- \_\_\_\_\_ Antología, Desarrollo Lingüístico y Curriculum Escolar, México 1988. Páginas 264.
- \_\_\_\_\_ Antología, El Lenguaje en la Escuela, México 1988. Páginas 138.
- \_\_\_\_\_ Antología, El Maestro y las Situaciones de Aprendizaje de la Lengua, México 1988. Páginas 409.
- \_\_\_\_\_ Antología, La Matemática en la Escuela I, México 1988. Páginas 371.
- \_\_\_\_\_ Antología, La Matemática en la Escuela II, México 1985. Páginas 330.
- \_\_\_\_\_ Antología, La Matemática en la Escuela III, México 1988. Páginas 271.
- \_\_\_\_\_ Antología, Matemáticas y Educación Indígena II. México 1993. Páginas 594.
- \_\_\_\_\_ Antología, Política Educativa, México 1993. Páginas 335.
- \_\_\_\_\_ Antología, Teorías del aprendizaje, México 1990. Páginas 450.
- \_\_\_\_\_ Antología, Sociedad y Trabajo de los Sujetos en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje, México 1988. Páginas 443.

## **ANEXO**









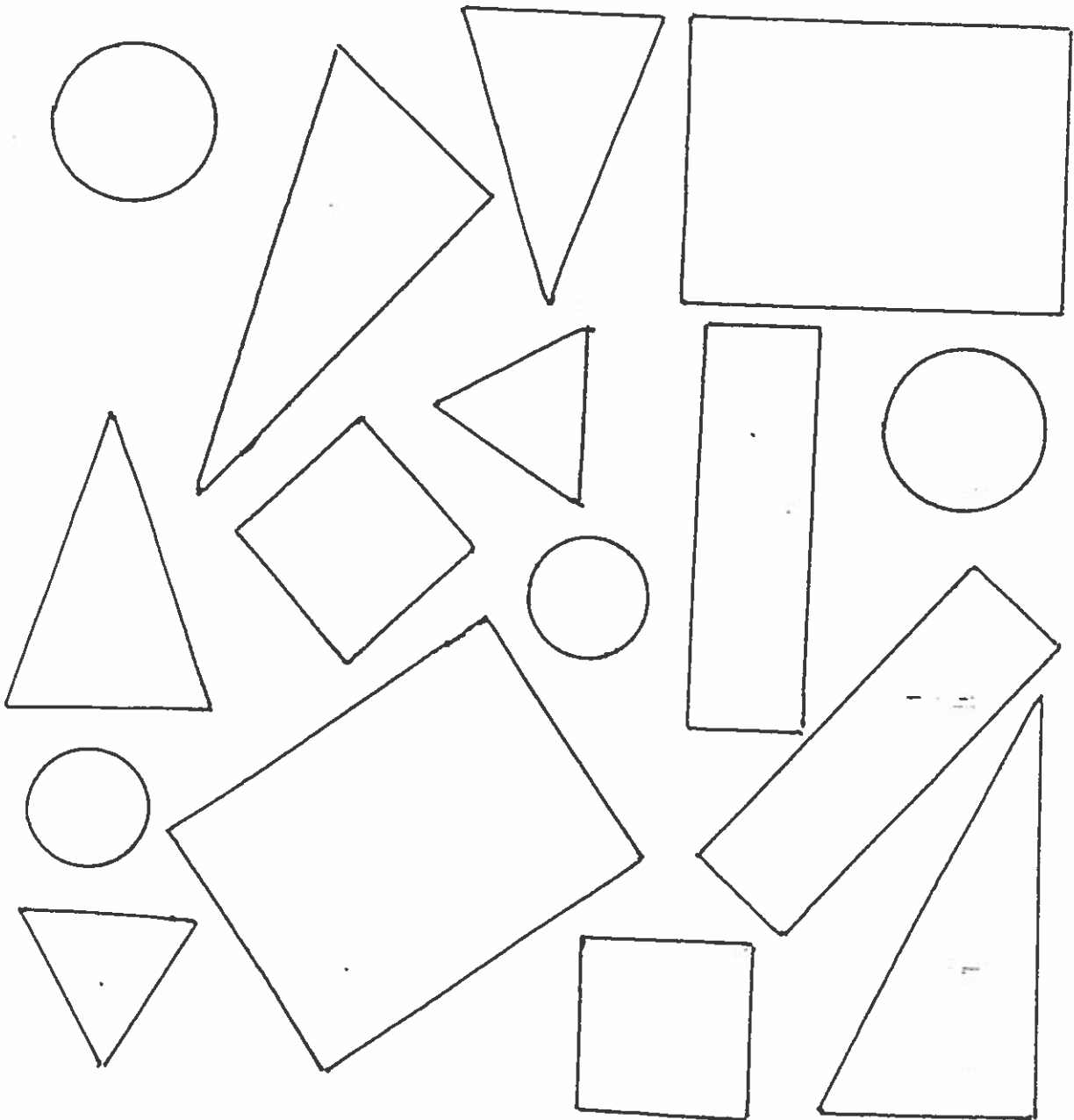
ANEXO 4

EJERCICIOS PARA LA ESTRATEGIA: "Encuentra la pareja".

Nombre del alumno; \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Escuela: \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: Busca las parejas de figuras e ilumina de un color diferente cada pareja.









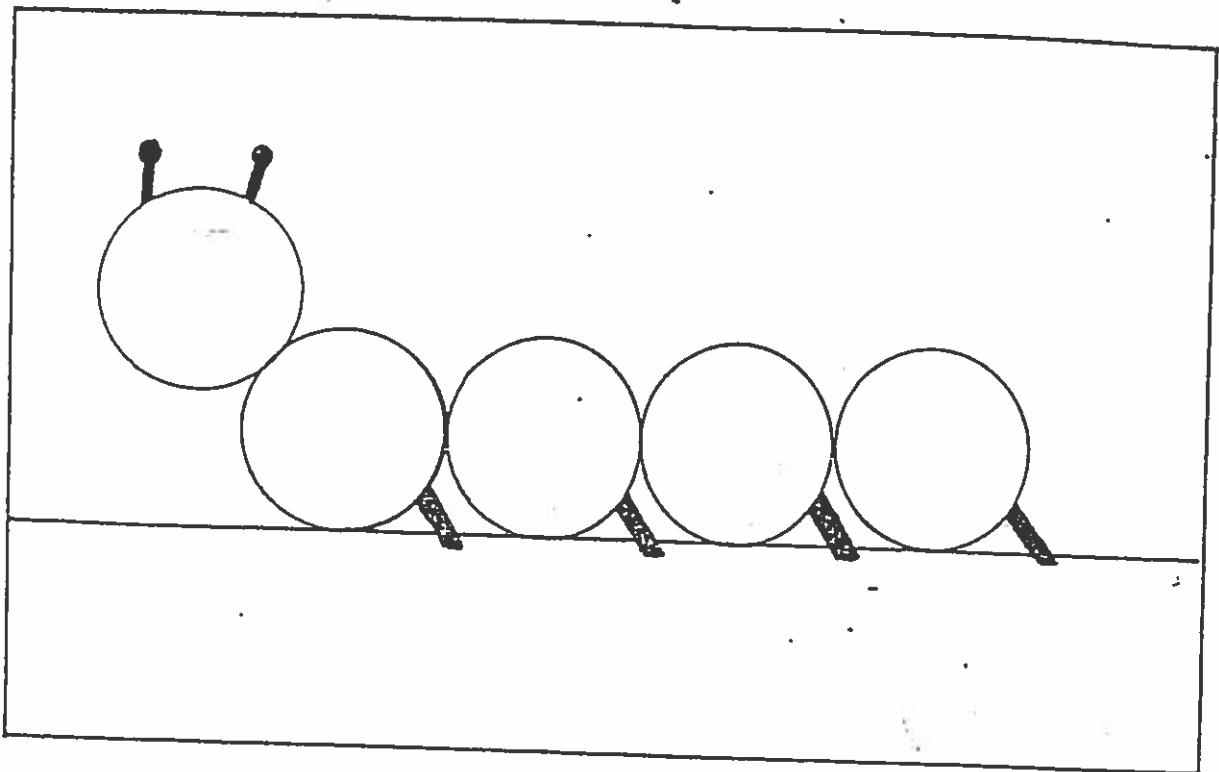
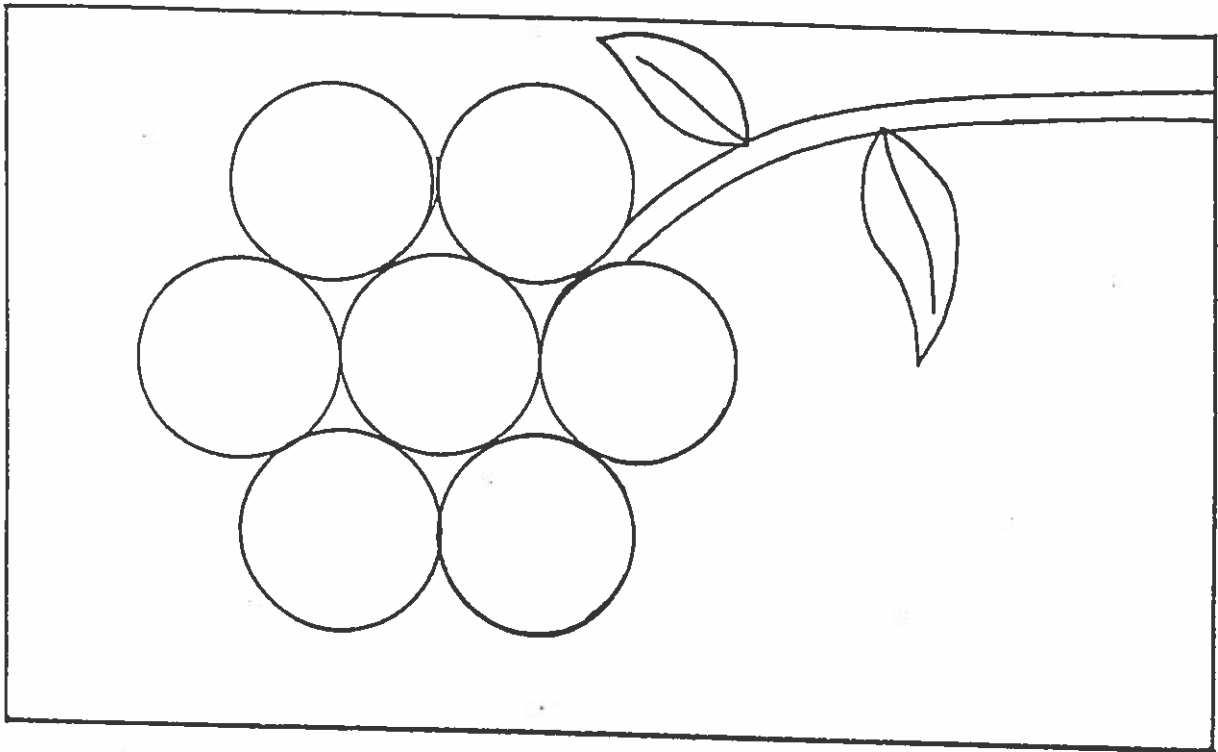




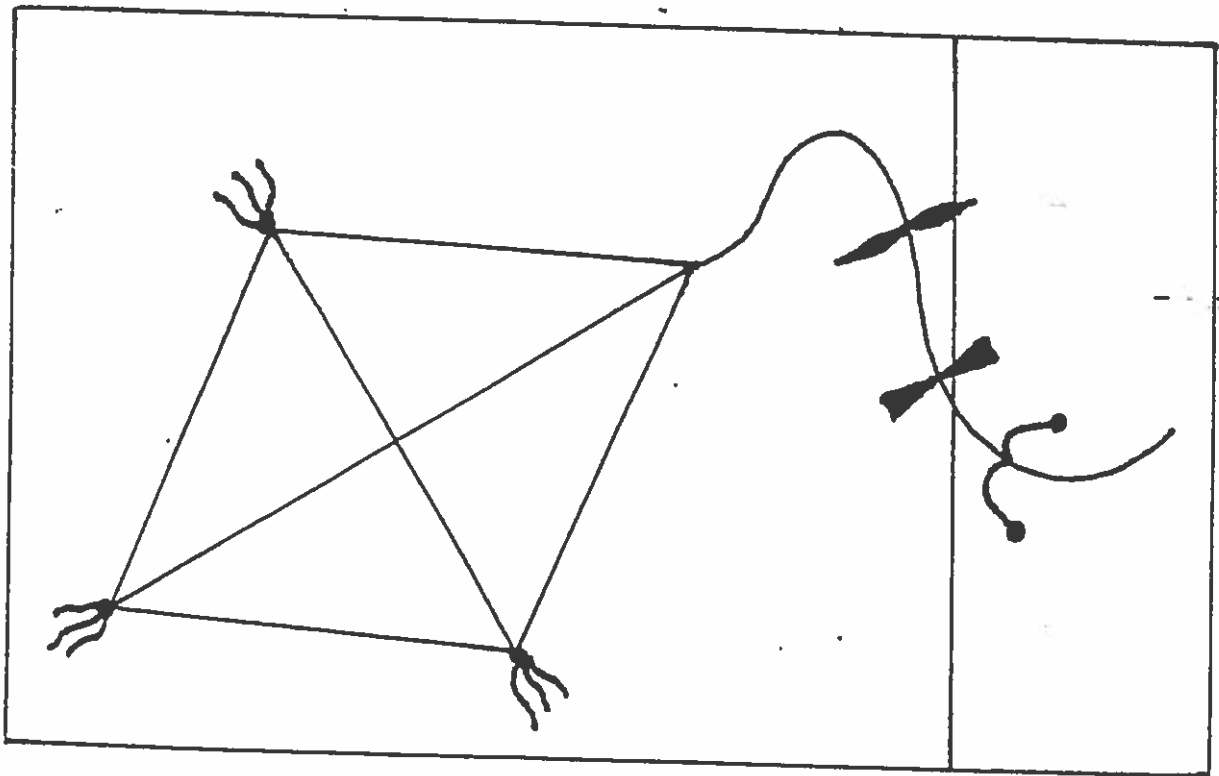
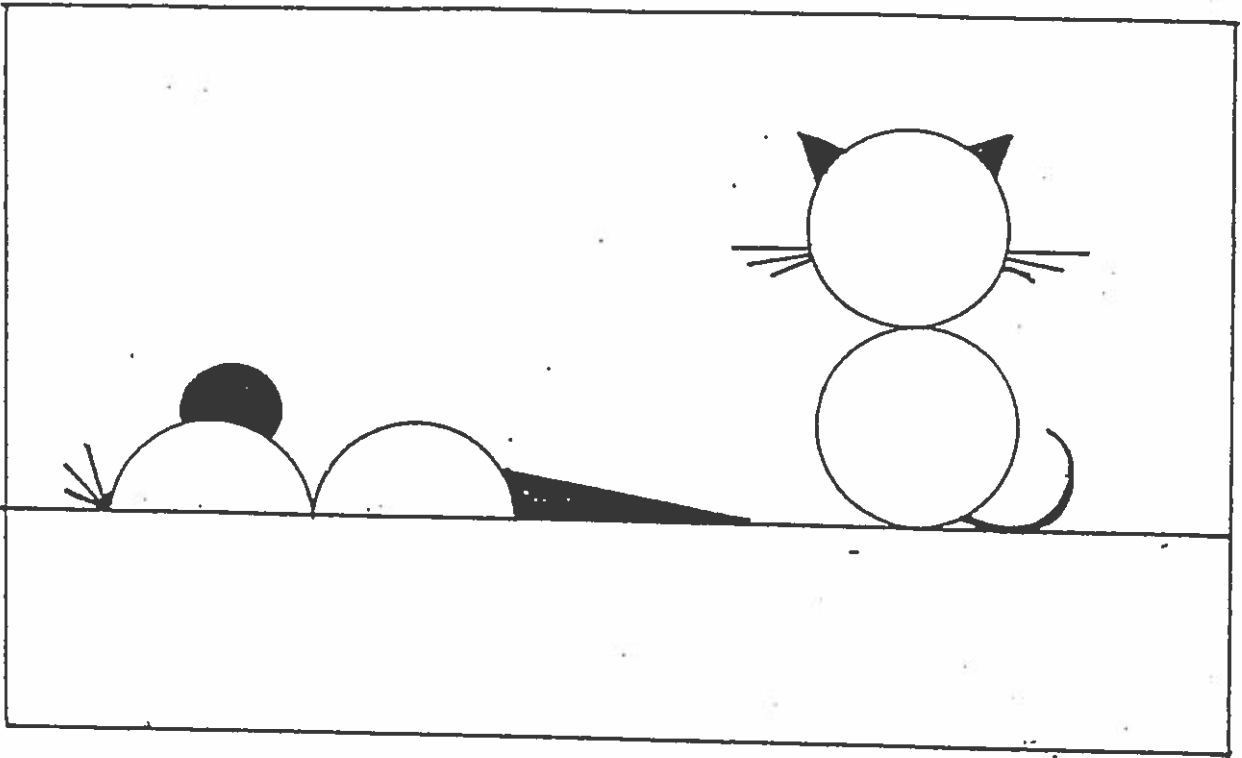




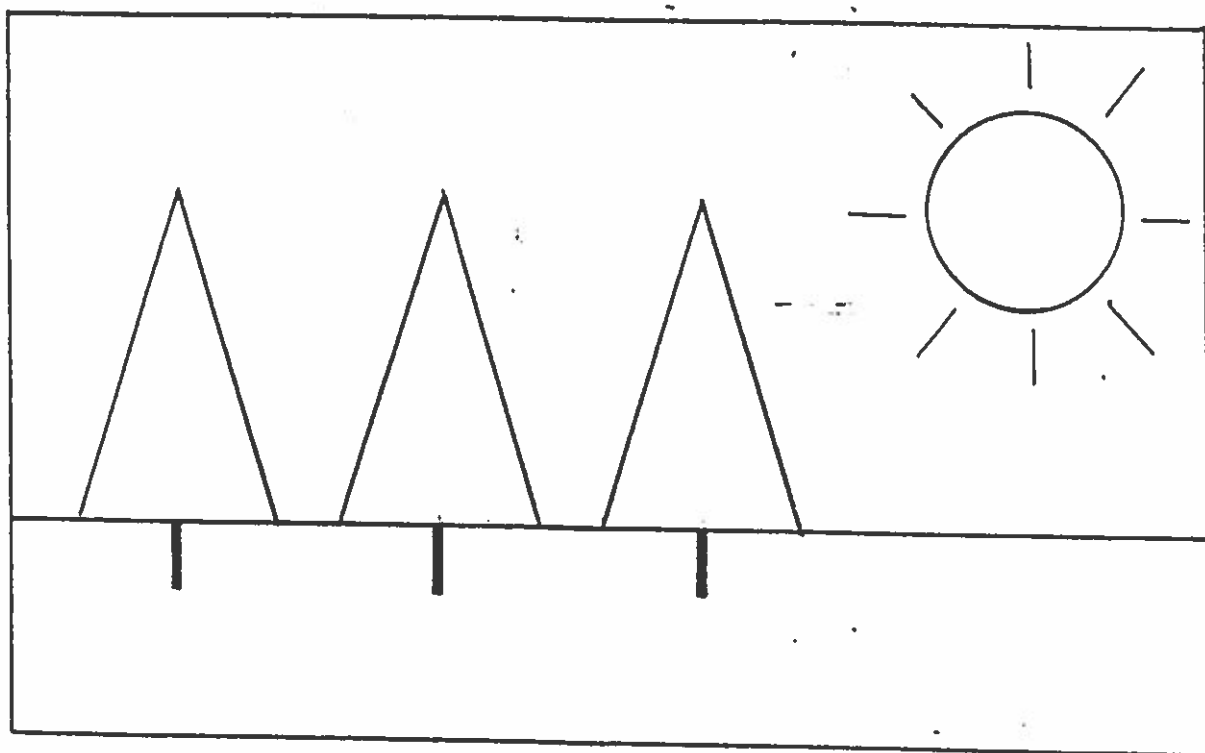
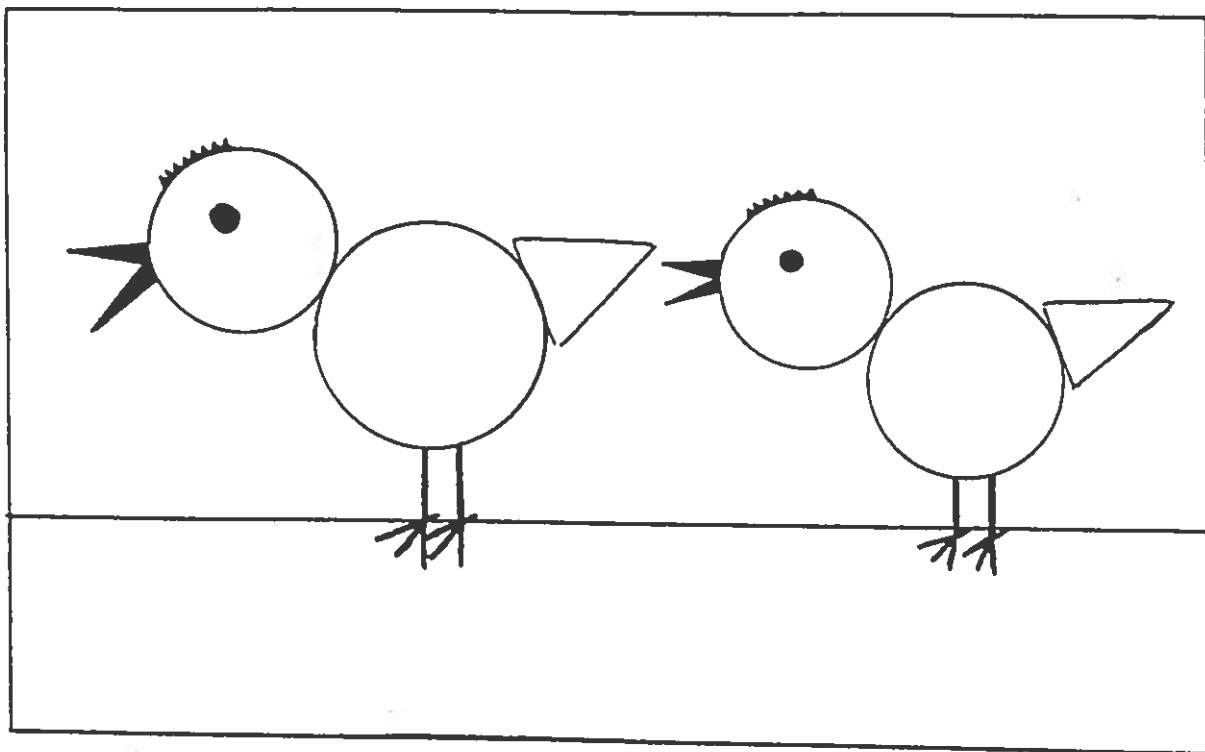
ANEXO 11



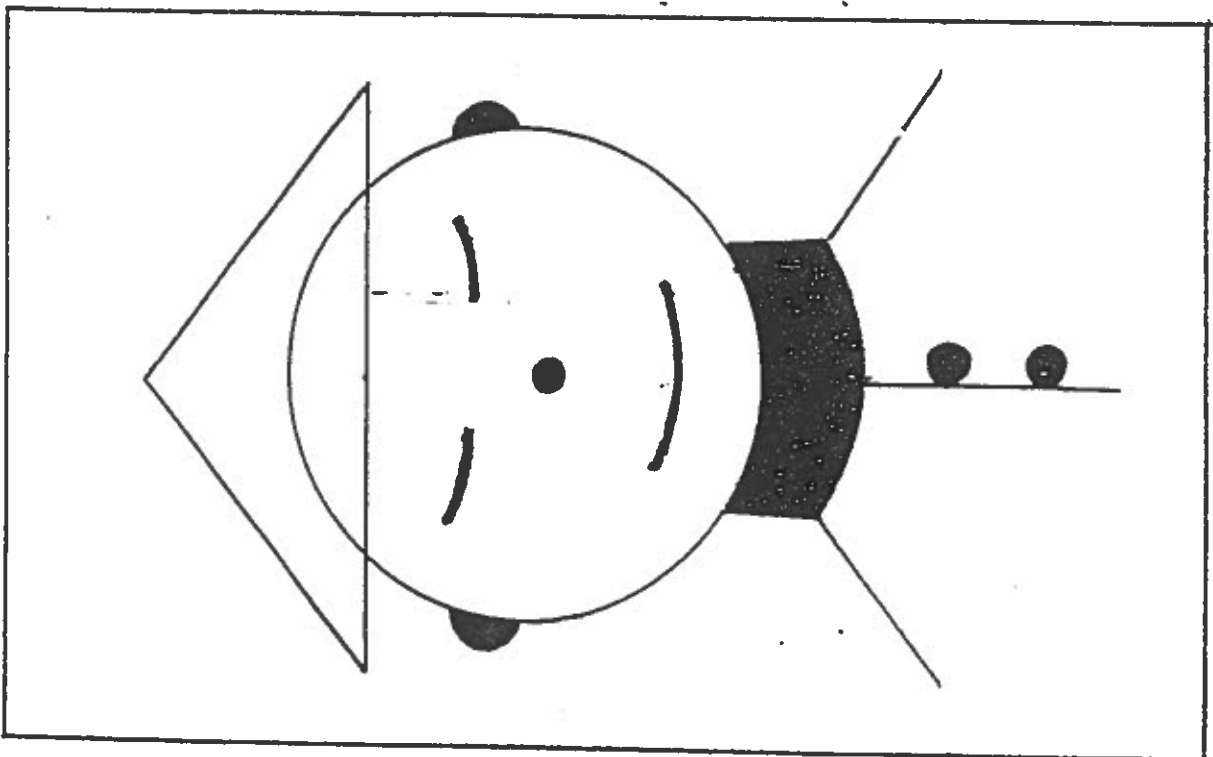
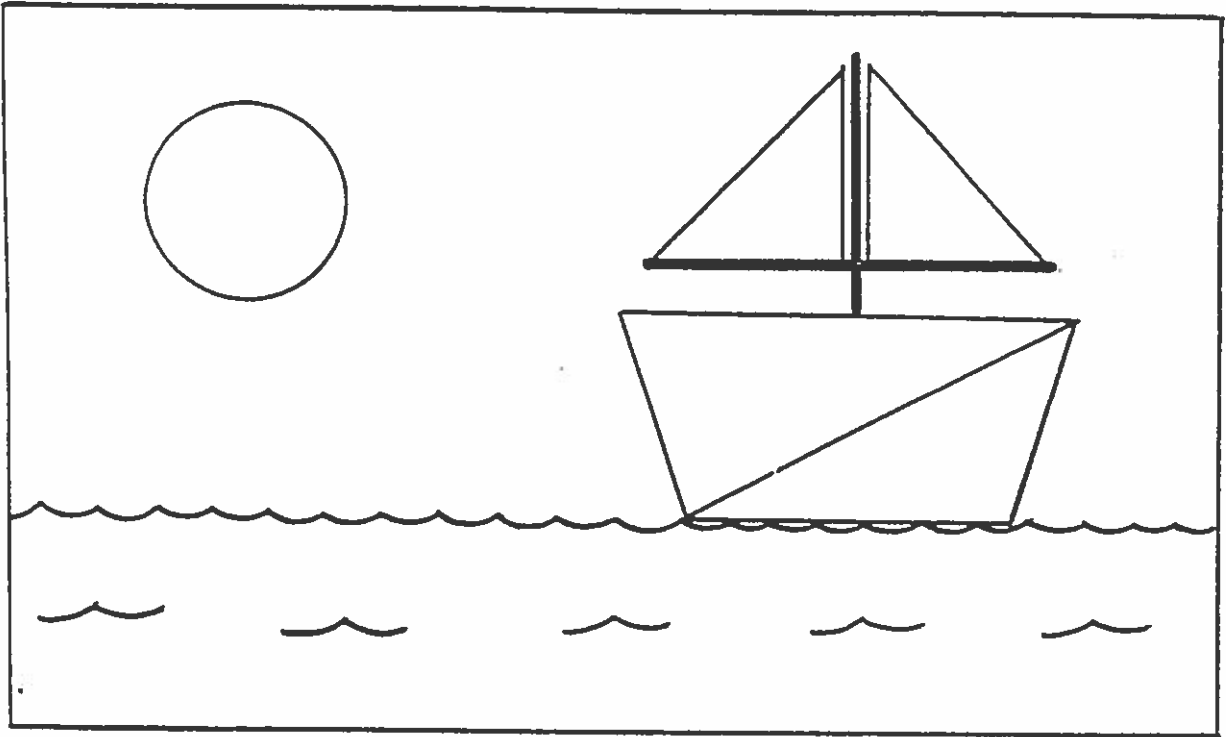
ANEXO 12



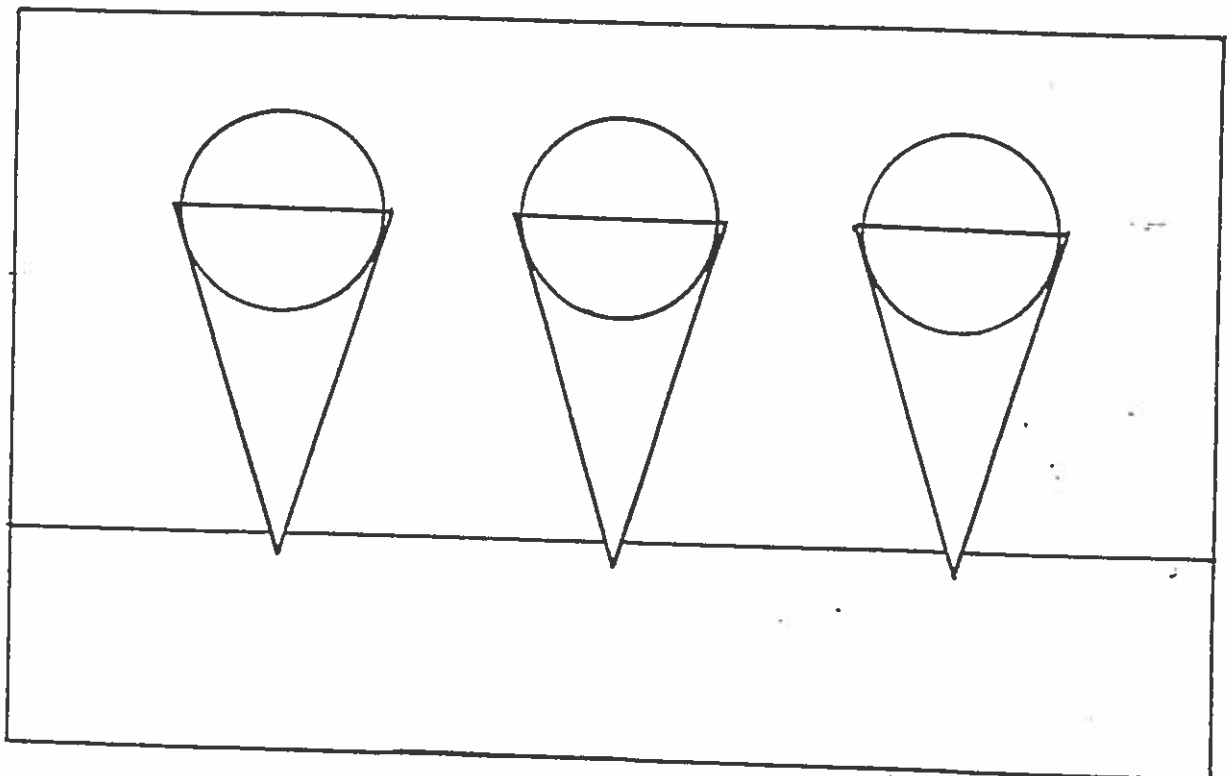
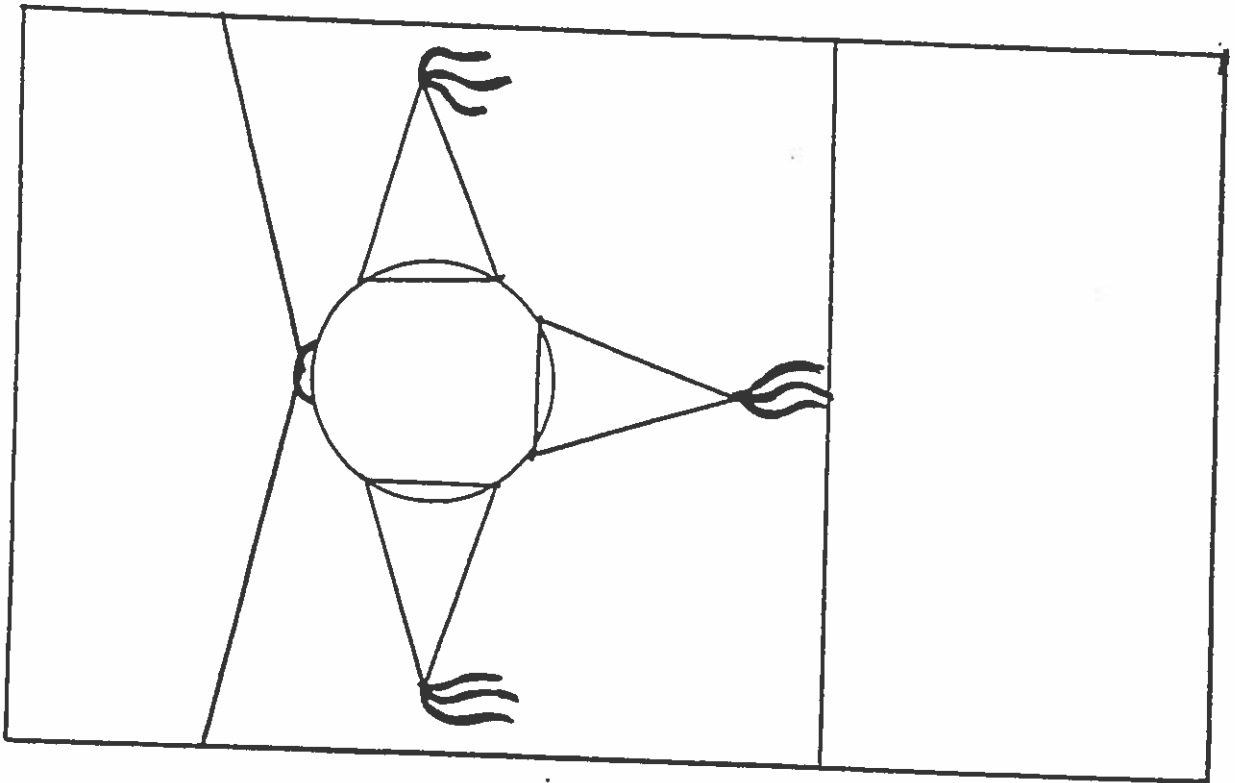
ANEXO 13



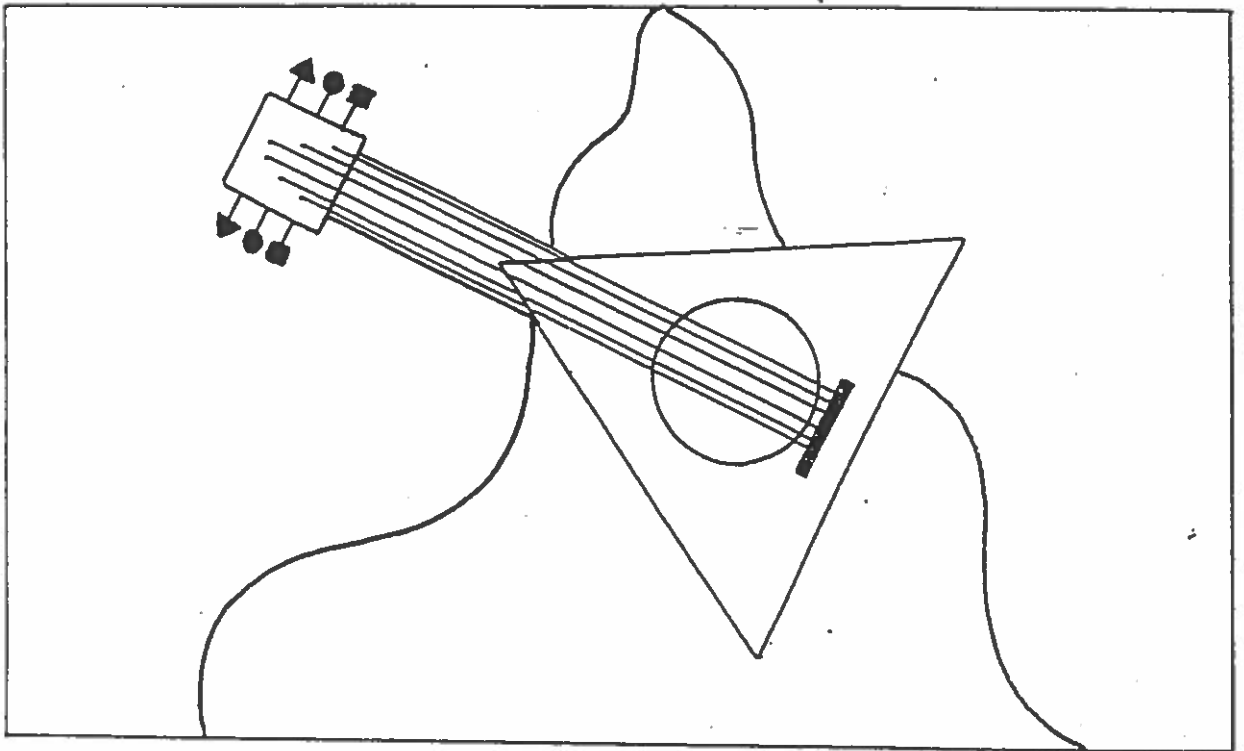
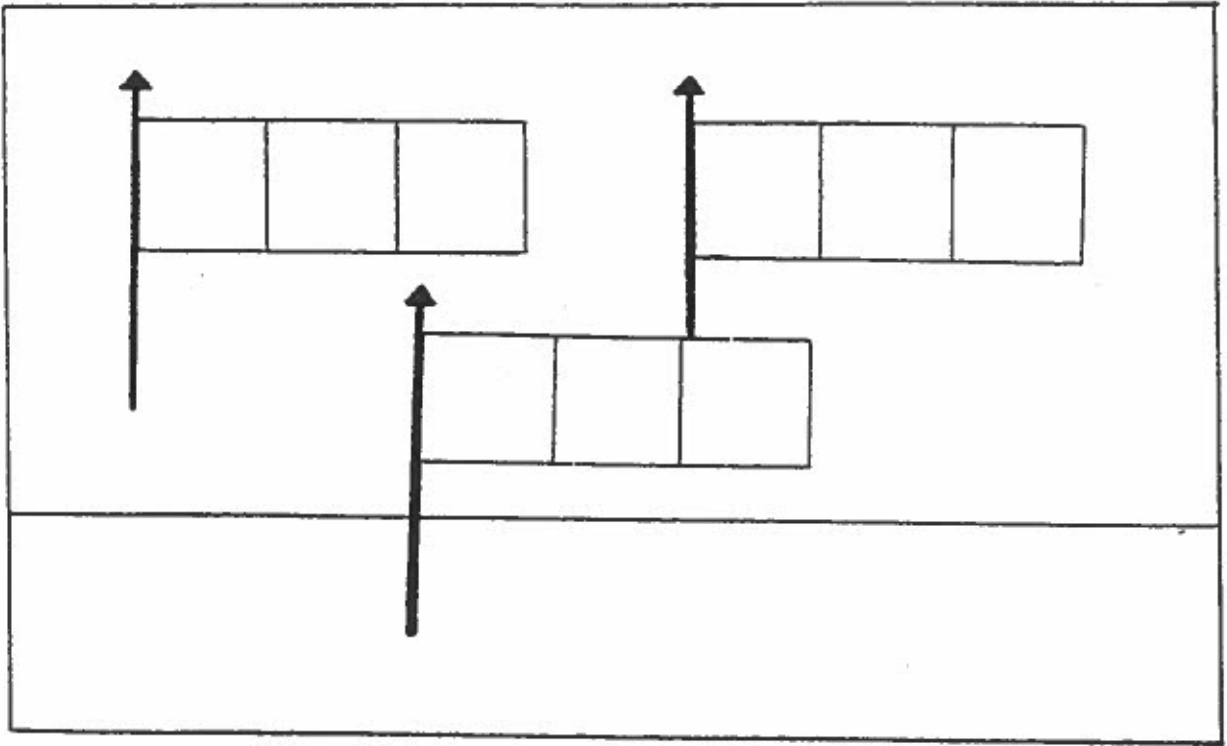
ANEXO 14

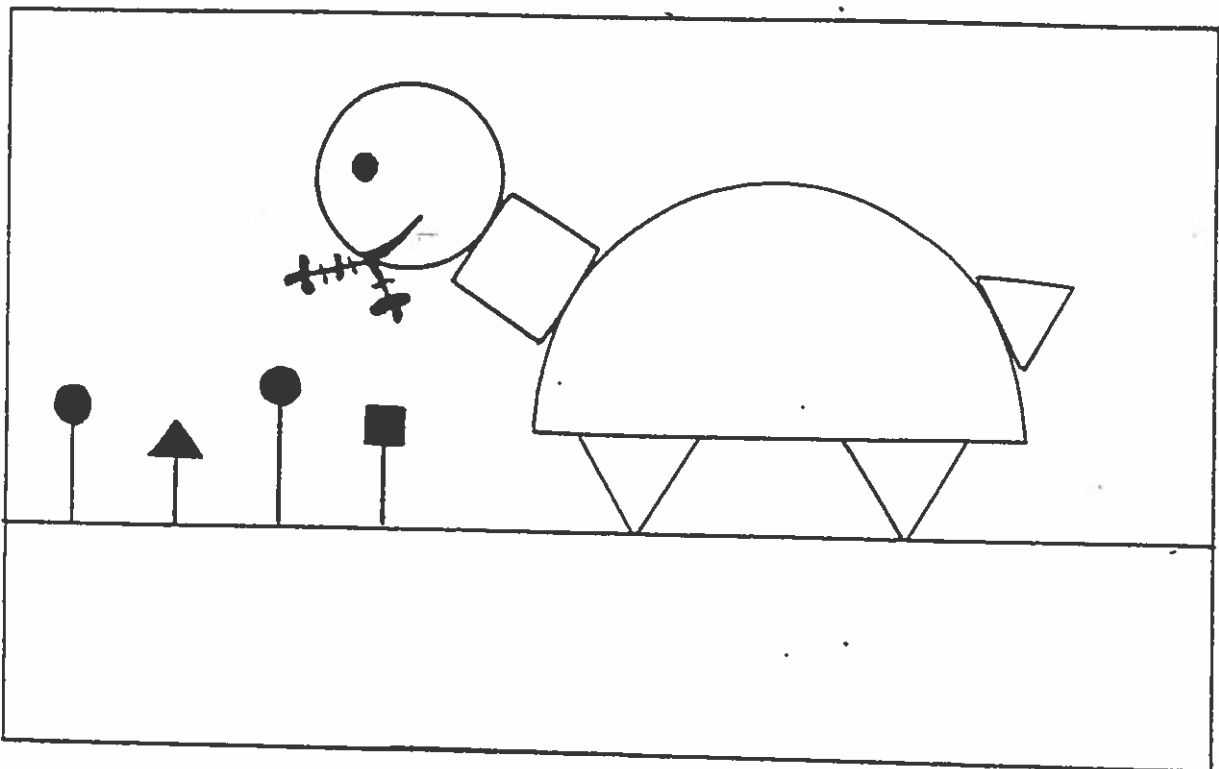
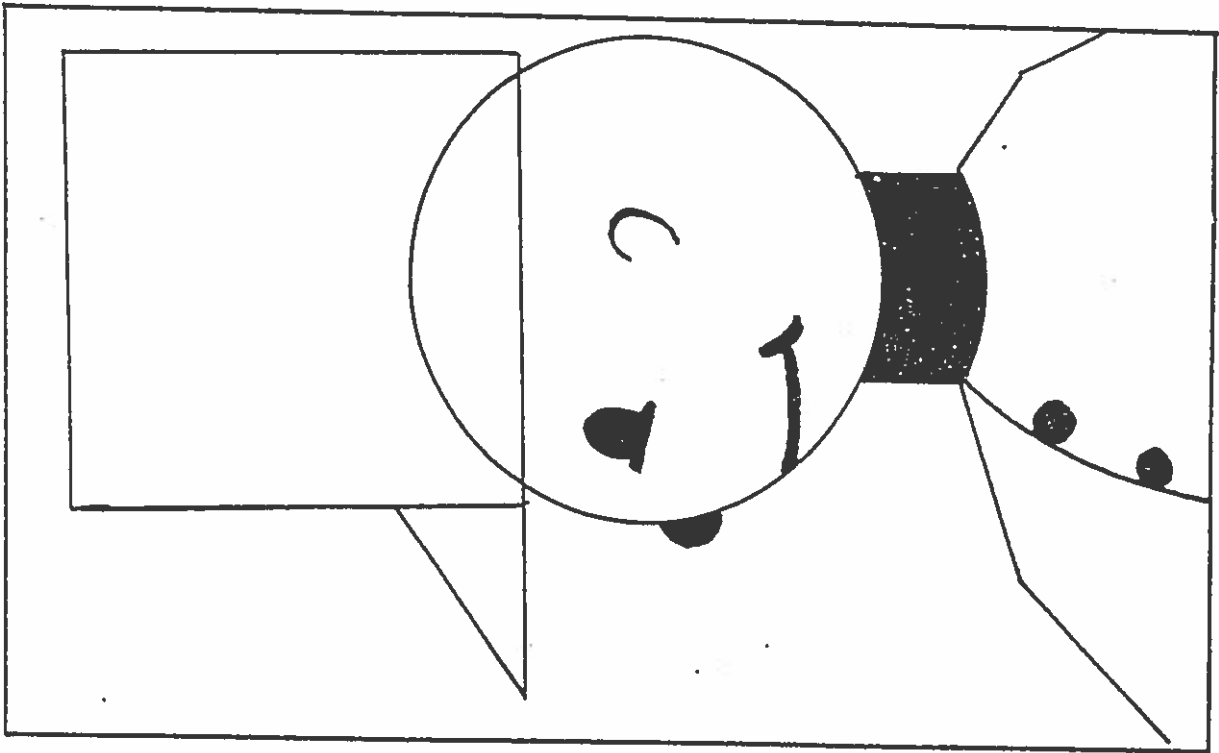


ANEXO 15



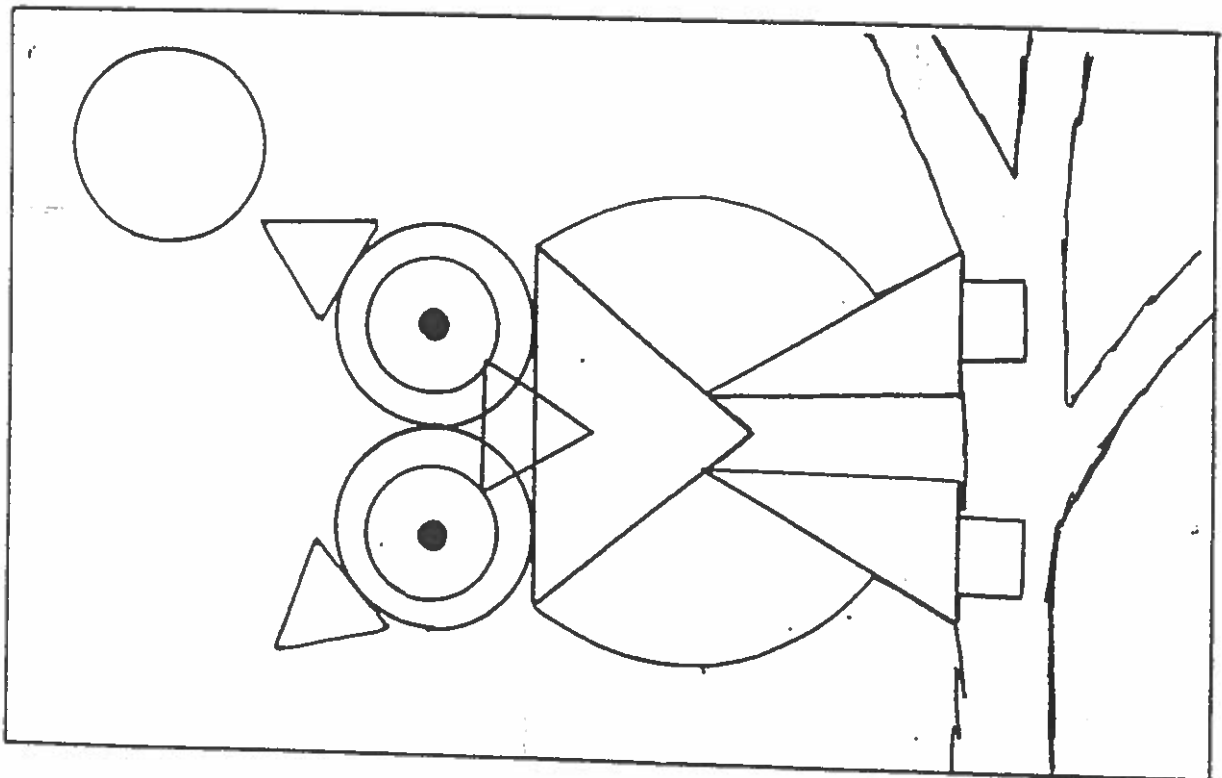
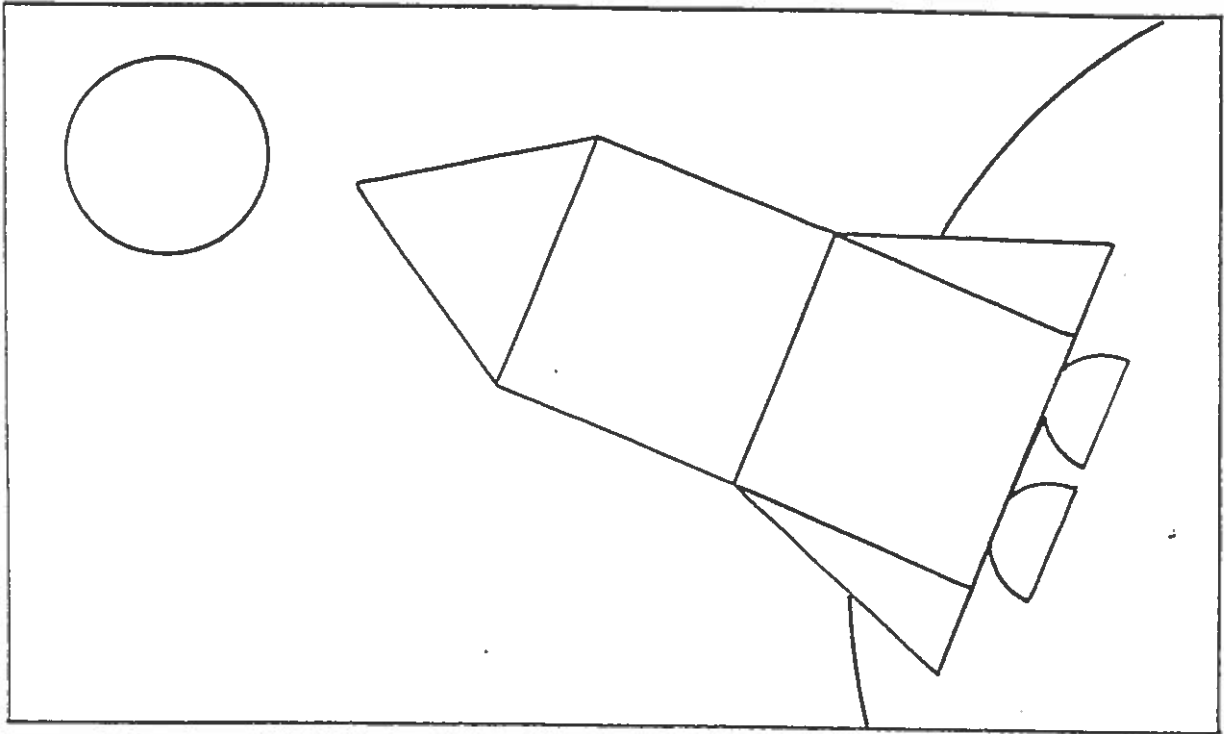
ANEXO 16







ANEXO 18



ANEXO 19

PLANTILLAS PROPUESTAS PARA LA ESTRATEGIA "Dibujando y reemplazando".

