



UNIDAD  
SEAD  
284

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS  
EN LA ESCUELA PRIMARIA

QUE PRESENTA

2370 Gerardo Moreno Bastian

Nuevo Laredo, Tam.

Septiembre de 1987



UNIDAD  
SEAD  
284

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS  
EN LA ESCUELA PRIMARIA

INVESTIGACION DOCUMENTAL

QUE PRESENTA

Gerardo Moreno Bastian

PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN  
EDUCACION BASICA

Nuevo Laredo, Tam.



Septiembre de 1987

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

NUEVO LAREDO, TAM., 10 DE SEPTIEMBRE DE 1987.

C.PROFR. GERARDO MORENO BASTIAN  
P R E S E N T E.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: " LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA ", opción: Investigación Documental, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se autoriza a presentarlo ante el H. Jurado que se le designará, al solicitar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E

EL PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION

  
PROFR. BENITO LOPEZ RAMOS.



8. P. 1  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
CUIDAD LAREDO  
NUEVO LAREDO

DEDICATORIA

PARA MI ESPOSA Y COMPAÑERA QUE APOYA LAS ACTIVIDADES QUE EMPRENDO; ADEMÁS QUE COMPARTE LA INQUIETUD DE LA PROBLEMATICA EDUCACIONAL.

A LOS COMPAÑEROS MAESTROS RESPONSABLES QUE SIENTEN NECESIDAD DE MODIFICAR SU PRACTICA DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS.

A LOS MAESTROS ASESORES DE ESTA UNIDAD SEAD QUE HAN PARTICIPADO EN REALIZAR LA PRESENTE SUPERACION ACADEMICA.

# I N D I C E

PAGS.

DEDICATORIA

PROLOGO

INTRODUCCION

I. FORMULACION DEL PROBLEMA. ....	5
A. Antecedentes. ....	5
B. Problema. ....	13
1. Definición. ....	13
2. Delimitación. ....	14
3. Justificación. ....	16
C. Hipótesis. ....	17
D. Objetivos. ....	18
II. CAUSAS QUE INCIDEN EN LA PROBLEMÁTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA. ....	21
A. Introducción. ....	21
B. El desarrollo de la sociedad. ....	22
C. Los sistemas escolares. ....	33
D. La formación de maestros. ....	49
III. APORTACIONES DE INVESTIGADORES EN LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS. ....	53
A. Introducción. ....	53
B. Aportaciones didácticas a la enseñanza matemática. ....	54

C. Objetivos y trascendencias de las matemáticas. ....	66
IV. ALTERNATIVAS PARA LA ENSEÑANZA MATEMATICA. ..	74
A. Introducción. ....	74
B. Alternativas para modificar la enseñanza matemática en la escuela primaria. ....	76
V. METODOLOGIA. ....	88
A. Métodos y fuentes utilizadas. ....	88
B. Procedimientos para obtener información. .	91
C. Justificación de los procedimientos. ....	93

C O N C L U S I O N E S

S U G E R E N C I A S

G L O S A R I O

B I B L I O G R A F I A

A N E X O S

## P R O L O G O

En el presente trabajo bajo la modalidad de Investigación Documental que presento, se plantean criterios, ideas, sugerencias y alternativas entre algunas cosas sobre aspectos educativos que presenta la enseñanza de las matemáticas en la Escuela Primaria; basadas en experiencias, estudios y análisis de contenidos matemáticos, que de alguna manera contribuyen para educar a los alumnos.

Educación: es asumir un compromiso con la sociedad; aplicar una dinámica educativa, crear una nueva mentalidad; siendo el propio maestro un verdadero elemento que participa directamente en esta tarea difícil, en la participación de transformar conductas en los sujetos e incidir en la comunidad misma, ello mediante óptimas orientaciones de sus necesidades y problemas. Educar, no es solamente acumular datos en la memoria, sino preparar para resolver adecuadamente los problemas grandes o pequeños que a menudo se presentan; va uno conduciendo al individuo en su desarrollo, madurez y actitudes equilibradas, lo cual están representados por los objetivos de la educación.

Planear la enseñanza-aprendizaje es fijar metas definidas señalar caminos y recursos para realizarlos; considerando que el educando posee una personalidad propia, portadora de un temperamento, un carácter y disposiciones que deben ser moldeadas gracias a la obra educativa en la que se participa, ésta permite descubrir progresivamente aptitudes que determinarán pri-

mero su vocación y posteriormente su tarea profesional.

EL SUSTENTANTE



## I N T R O D U C C I O N

La práctica docente es una de las actividades más satisfactorias que mueven al ego de cada individuo que la realiza con eficiencia y responsabilidad dentro de sus propios alcances en la ejecución de tal actividad; contar con nuevas perspectivas, con innovaciones en la praxis educativa, serán muestras de elementos que participarán en la producción de mejores resultados, en la formación de educandos más integrales, conscientes y conocedores de la realidad que les rodea.

En general la enseñanza-aprendizaje es un fenómeno psicológico difícil de efectuar, ya que el estar manejando conscientemente y con conocimiento de causa tal labor y los propios contenidos, es tarea nada fácil; de tal forma y de manera específica la problemática puede presentarse aun mayor en algunas áreas, como lo es en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

En la actualidad y con referencia al proceso, existen infinitud de problemas y obstáculos que no permiten un avance gradual en la superación de la enseñanza numérica, en gran parte porque los profesores no presentan gran responsabilidad del mejoramiento de su profesión al no aceptar una adaptabilidad al cambio de estructuras mentales a las innovaciones que constantemente se presentan de índoles diversas. Deben de conocer las nuevas metas de la enseñanza, éstas surgidas como consecuencia de la nueva metodología, de nuevas formas de experimenten

tación y por añadidura las innovaciones a los programas ya -  
existentes.

Por lo que todo docente debe de adoptar una posición real  
lista y dinámica para llevar a efecto cambios, en los que maess  
tros y alumnos pasen a formar una sóla componente, e iniciar a  
combatir las deficiencias que a esta disciplina se le presen -  
ta.

A través de las últimas décadas no se han realizado grande  
s esfuerzos pedagógicos para enseñar las matemáticas y tampoco  
ha habido ninguna presión social fuerte que haya animado a -  
tal proceso, como ha sucedido en otras áreas.

Actualmente existe la importancia creciente de las matem  
áticas y su enseñanza, que han suscitado en todo el mundo nume  
rosos trabajos de investigación que han permitido la creaci  
ón de nuevas formas de enseñanza y de una pedagogía mejor -  
adaptada al pensamiento infantil.

En el presente trabajo se hace una presentación de la -  
problemática que hoy en día presenta la enseñanza de las matem  
áticas en Educación Elemental, tanto en la región, a nivel naci  
onal y a la vez con repercusiones internacionales en la soci  
edad actual; con el objeto de presentar ideas, sugerencias y  
alternativas del cómo poder enfrentar tales retos a los proces  
os de educación básica.

## I. FORMULACION DEL PROBLEMA

### A. Antecedentes

La problemática de las matemáticas en su conocimiento se remonta a épocas muy antiguas, cuando sólo eran posibles para las clases pudientes y que no estaban al alcance de todos los pobladores en las diferentes culturas; tales como: la cultura maya, azteca, la cultura china, los egipcios, indúes, etc., - posteriormente se llega al período clásico de las matemáticas - que es precisamente el período Helénico en la cultura griega, - donde se desarrollan a través del tiempo un sinnúmero de co - rrientes: los pitagóricos, euclideanos, pascalistas, los platónicos, arquimideanos, etc., los que pasaron por una infinidad de situaciones obstaculizantes en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, que a la vez iban evolucionando agigantadamente, de igual forma pocos tenían la accesibilidad a tales conocimientos que se presentaban a cada instante.

Tal fue su desarrollo en la evolución del tiempo hasta - que se inicia una nueva era, denominada la "matemática moderna" en la que se presentan personajes cúspides que dan una - visión y un panorama diferente de las matemáticas en sus distintos campos: tanto en la geometría, algebra, cálculo matemático, las probabilidades, etc., personajes como Leibnitz, Newton, Lagrange, Gauss y otros más; todos con la idea clara de - dar una nueva presentación a la matemática en su utilización, - además de exponer a la sociedad de lo útil que era usar las -

matemáticas.

Fue un largo tránsito al que ha tenido que someterse - este complejo campo, pero que gracias a ello a obtenido un lugar importantísimo e inamovible llamado ciencia. Ciencia que - por su extensión y presentación ha causado grandes obstáculos - en su transmitir de las generaciones pasadas a las generacio - nes actuales.

Conocer su historia y su evolución es en parte el principio del entendimiento a la problemática actual en el terreno - educativo y en especial en el nivel elemental de la educación. En las dos últimas décadas se han suscitado algunos estudios - sobre tal ciencia, enfocados hacia sus objetivos, metas, sus - limitaciones y los obstáculos que presentan su enseñanza-aprendizaje.

No existen realmente ensayos enfocados a la problemática de la enseñanza de las matemáticas de parte de profesores en - servicio, no a nivel primario, mucho menos a nivel secundario - o profesional; sin embargo tales estudios mencionados han pro - ducido últimamente por asociaciones, grupos e instituciones, - los cuales continúan realizando investigaciones al respecto, - ya que es una situación alarmante que atañe a la sociedad ac - tual; objeto del cual deberá de llegar a la preocupación de - profesores, cnductores y directivos, con la finalidad de ini - ciar a tomar alternativas que conduzcan a combatir el problema y por otro lado el obstáculo didáctico nace en un principio de la misión que la sociedad asigna al profesor en su enseñanza -

de la ciencia hecha sin realizar una búsqueda dialéctica donde exista una participación directa entre maestro-alumno, por lo que surge de esa necesidad la didáctica de las matemáticas como un apoyo para los educadores.

Los principios didácticos son derivados del análisis del proceso de enseñanza, son magnitudes de conducción importantísima del proceso que como tal tiene todo un peso metódico. Para la dirección de la enseñanza ellos tienen importancia mayor donde el profesor deberá conocer cuál o cuáles son los principios didácticos que marquen el perfil metódico de la clase, por lo que indudablemente son los principios en los que el maestro se debe de apoyar.

La Organización de las Naciones para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en su seno realiza a la vez diferentes tipos de investigación de entre las cuales la problemática que presenta de mayor importancia es la relacionada a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en sus diferentes aspectos; investigaciones conducentes que tratan de ayudar a resolver el cuestionamiento del por qué los obstáculos en la enseñanza de tal ciencia, en los distintos niveles y sobre todo en el infantil.

Las investigaciones hechas por matemáticos consagrados a esta actividad han llegado a una infinidad de hipótesis, teorías y conclusiones que de una u otra forma proporcionan elementos que en un momento dado auxiliarán para instrumentar procedimientos; brindarán ideas que muevan a tomar iniciativas

para dar un enfoque diferente a la enseñanza de los entes numé-  
ricos; ello con la única finalidad de obtener mejores resulta-  
dos, tanto en forma inmediata como a largo plazo.

La profundidad en los contenidos de los estudios encon-  
trados realmente presentan verdades que conmueven y hacen con-  
ciencia de la grande problemática a la que debemos de afrontar  
todos los educadores en forma conjunta.

A continuación se presentan sólo algunos de los matemáti-  
cos consagrados como un ejemplo de presentación a esta ciencia  
en la que cada quien señala la problemática desde su propio y  
particular punto de vista.

Ubirathan D' Ambrosio dentro de su ensayo: Metas y Obje-  
tivos Generales de la Educación Matemática, plantea muchas -  
cuestiones que pueden levantar interrogantes en los educadores  
¿ del por qué enseñamos matemáticas ? pregunta que sin duda -  
alguna se vincula a los aspectos sociales; alude a algo muy -  
importante: a la llamada "matemática moderna" que en gran medi-  
da causó reacciones con la parcialidad en la educación matemá-  
tica.

G. Papy en su artículo: La influencia de la Investiga -  
ción de las Matemáticas en la Enseñanza Escolar; describe que-  
la investigación matemática produce ciencia, y ésta, a su vez,  
es distribuida por la enseñanza, pero que es inútil producir -  
si no se distribuye, insiste a la vez, que las matemáticas se-  
han introducido en casi todos los ámbitos y por consecuencia -  
de ello lo que la sociedad demanda hoy, es que no se siga ense

ñando a una minoría de elegidos como en las culturas antiguas, sino que se sea capaz de enseñar a todos los niños y adolescentes. Por consiguiente siendo su inquietud principal: las dificultades de la enseñanza tradicional de las matemáticas.

Eugenio Filloy Yague, realiza actualmente investigaciones educativas en matemáticas, acerca de aquellos obstáculos inmediatos que se presentan en la enseñanza de este campo en sus diferentes niveles, además de realizar cambios estructurales a los programas en sus contenidos, combatiendo la matemática tradicional con la matemática moderna.

El artículo: La Enseñanza de la Matemática Elemental de Mauricio Gómez Mayorga, señala que en la enseñanza de las matemáticas se debe de hacer algo más: se debe de interesar vivamente en esta disciplina y sobre todo al maestro de enseñanza elemental que está obligado por fuerza no solamente saber más de lo que va enseñar, sino saberlo aplicar.

Sucesivamente cada uno de ellos deja las puertas abiertas para todo aquel educador que quiera armarse de valor e iniciar a combatir este mal que atañe a la sociedad. Cada uno hace incapie en las necesidades imperiosas que habrán de satisfacerse para seguir evolucionando conjuntamente en tal ciencia por medio de su transmisión en los conocimientos; este autor expone atinadamente que las clases de matemáticas en educación elemental se convierten con mucha frecuencia en una ociosa exposición en la que está ausente la vitalidad y la salud de una verdadera ciencia, lo cual deberá de extinguirse.

André Lichneriwcz profesor del Colegio de Francia expone acerca del problema de las matemáticas y de su enseñanza; menciona que se ha convertido en el primero y quizá en el más importante de los problemas mundiales de la educación, sin ello ser casualidad que en la mayoría de los países se está presentando. Combatirlo con la luz de la experiencia pedagógica, que los matemáticos y profesores se sirvan de la eficacia de ciertas técnicas matemáticas disponibles.

Olga Fernández O. y Yolanda Fernández de V. hacen reseñas del libro de Morris Kline: "¿Por qué no puede enseñar el Profesor?: las matemáticas y el dilema de la educación universitaria;" plantean que es hora de que los matemáticos y educadores amplíen su imaginación e intereses y no se limiten a realizar trabajos que no ameriten o que no valgan la pena; por otro lado podrán destinar tiempo y energía a las múltiples necesidades y tareas de la docencia; con ello se puede hacer que las matemáticas avancen, se mejoren con la enseñanza y se fomenten los usos múltiples y valiosos que tiene nuestra sociedad.

André Revuz señala que la causa principal de las transformaciones que sufre actualmente la enseñanza de las matemáticas en todos los países del mundo, se debe sin duda al desarrollo intrínseco de las ciencias numéricas. Durante el transcurso del último siglo la evolución sobre su enseñanza ha sido con frecuencia si no constantemente conflictiva debido a la poca actualización que se tiene de conformidad en su avance.



En Francia entre 1950 y 1955 existió un movimiento de reforma en los programas matemáticos, que inicialmente afectaría sólo a la enseñanza superior, pero que después se unirían a la enseñanza media y posteriormente la enseñanza elemental y preescolar; enfatiza que la enseñanza de las matemáticas ha de ser concebida por tanto como una disciplina que debe colaborar con todas las demás disciplinas.

Recientemente aquí en México un grupo de investigadores - todos matemáticos y con conocimientos didácticos-pedagógicos - han dedicado su tiempo y esfuerzo al análisis de los programas y sus contenidos en el área matemática en los textos de educación básica, los cuales han sido modificados, reprogramados y actualizados, específicamente en los grados inferiores del nivel antes señalado. Se trata del equipo de trabajo del Departamento de Investigaciones de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del I.P.N., grupo con verdaderas proyecciones matemáticas a nivel elemental.

A.A. Stolier del Instituto Pedagógico de Mogilov en su artículo: Problemas lógicos de la enseñanza de las matemáticas señala que los problemas de la modernización de la enseñanza de las matemáticas, son motivo de amplia discusión en la actualidad y numerosas exposiciones no conciernen únicamente al contenido, sino al método de la enseñanza; coincide a la vez con otras al comentar que los métodos tradicionales han envejecido no sólo en relación con el nuevo contenido, sino en relación también con el material que desde hace mucho tiempo constituye

el objeto de la enseñanza escolar.

Jean Piaget al hacer todo una obra muy extensa acerca de los entes numéricos en su libro: La Introducción a la epistemología genética, l. El Pensamiento matemático; alude a la toma de conciencia, la cual constituye por sí misma una construcción: sólo se toma conciencia de un mecanismo interior si le reconstruye en una manera nueva que lo desarrolla explicitándolo, ello relacionado al número, todo mediante un proceso reflexivo. Situación y análisis que se torna básico para la actualización en la enseñanza matemática.

Morris Kline en su libro: "El Fracaso de la Matemática Moderna" Por qué Juanito no sabe sumar; insiste que los planes tradicionales no ofrecen ninguna motivación para el estudio de las matemáticas y que este ha sido fielmente reproducido en miles de libros de texto sin ir más allá de la preocupación de hacer de ellos una nueva presentación moderna y atrayente.

Antes de los años cincuentas, a través de estos y consecuentemente la enseñanza de las matemáticas era insatisfactoria; encontrándose que el nivel de los estudios matemáticos de los estudiantes han sido más bajos que en las otras asignaturas todo lo anterior en la unión americana.

La aversión e incluso el terror estudiantil a las matemáticas han estado muy extendidas; estado que ha venido reformándose al reprogramar los planes, actividades hechas por grupos de matemáticos que se centraron en el plan y razonaron que si se perfeccionaba este componente, la enseñanza de la ciencia -

numérica sería un éxito.

En México la problemática en el campo de la enseñanza de las matemáticas en educación básica como en los demás niveles son semejantes a los problemas expuestos por los diferentes matemáticos presentados; como lo sostienen casi todos ellos: es un problema casi mundial, por tanto estos estudios y análisis, invariablemente son acordes al estado que guarda la enseñanza del campo numérico.

## B. Problema

### 1. Definición

Toda actividad humana tiene implícito un componente matemático al menos, componente que jamás podrá resolverse por sí mismo, sino mediante el entendimiento y la ejecución de conocimientos. Tal extensión de las matemáticas le plantea a la enseñanza un problema esencial: es indispensable superar la actual situación, que por un lado, forma a una pequeñísima minoría de personas que comprenden las matemáticas, por otro, está la inmensa mayoría que es incapaz de emplear la más mínima situación que se le presente en su vida diaria. Es preciso por tal razón que todos los alumnos estén bastante familiarizados con el espíritu y presentación de las matemáticas, para estar en posición de hacerlas intervenir en el momento oportuno dentro de las actividades.

La enseñanza de esta disciplina se enfrenta con una dificultad esencial percibida desde tiempo atrás y que a pesar de-

la evolución científica ha sido objeto de preocupaciones de investigadores y de profesores.

Se presenta la oportunidad que actualmente tiene la enseñanza que es la posibilidad de poder satisfacer con la facilidad que jamás se haya tenido, basándose sobre una organización flexible, con ideas dinámicas y de largo alcance en las matemáticas modernas que se presentan con una enseñanza activa. La transformación de ésta deberá ser paulatina y a largo plazo ya que no habrá algo increíble que lo resuelva de la noche a la mañana. Sin embargo la situación tendrá que ser atacada en su totalidad.

Con el objeto de alcanzar una mayor comprensión sobre el caso en estudio se planteará concretamente el problema, el cual permitirá transitar en el campo de análisis de esta investigación y así poder señalar los aspectos o factores que se consideren intervendrán en el fenómeno que se investiga.

Por tanto el problema central que se plantea es:

Problema:

¿ Cuáles son las causas o circunstancias que se presentan en la problemática de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria ?.

## 2. Delimitación

El presente trabajo tiene su área de desarrollo dentro del campo matemático y sus implicaciones que ha tenido dentro de su enseñanza, específicamente basado y apoyado en investiga

dores matemáticos y en las ciencias sociales que cuentan con experiencia en el análisis de los fenómenos y situaciones que atañen a la sociedad, en este caso, a la enseñanza de las matemáticas.

Está encaminado a todo aquel educador, a padres de familia, profesores, directores, inspectores, trabajadores sociales y a todo aquel sujeto que tenga algo que ver con educación para que en forma conjunta se aborde tal situación.

Es una actividad que se ubica principalmente en las últimas décadas por el gran auge y evolución de las matemáticas y su metodología, pero el desarrollo y lo disparado en gran escala de tal ciencia lo ha tenido en los últimos cien años, a los que se le denomina el período de la matemática moderna. En nuestro país se le ha echado mano al caso desde la década pasada y poco a poco ha venido interesando a personas que sienten la situación como un verdadero problema. Se hace incapie en lo realizado e investigado en el extranjero ya que en el país no existe un nutrido banco de información al respecto, además en esencia el problema que se presenta aquí y en otros países son muy semejantes.

El nivel al que se proyecta es a los que nos encontramos inmersos en la enseñanza elemental especialmente, ya que es la base de las generaciones, de los programas, objetivos y de conductas que se pueden marcar inmediatamente; no por ello deja de hacerse sentir el mensaje a profesores de secundaria y del nivel superior; puesto que de una forma u otra son componentes

del sistema educativo nacional, y que reúne las características tanto particulares como colectivas en los distintos niveles.

### 3. Justificación

La falta de normas claras en la enseñanza, la ignorancia del profesor en materia de pedagogía, su formación y la obligación de cubrir temas presentados en los programas de estudio producen el mismo efecto que la incompetencia y la deshonestidad. Ya que la función real de todo profesor es educar, y enseñar; además, el funcionamiento óptimo en educación como profesores es cuando estamos completamente interesados en el contenido de la materia que impartimos, cuya transmisión mediante lo anterior irá cargado de vibraciones e incentivos con los cuales se logrará una enseñanza con magníficos resultados.

Actualmente los esfuerzos de la investigación está permitiendo en parte una buena enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, cuyo objeto va acompañado de grandes motivos en el presente trabajo para contribuir a la solución de esta problemática: específica de la región y de nuestro país.

En pedagogía se analizan los métodos activos de participación en la que los educandos son los propios promotores de su aprendizaje, incapie que se hace para una mejor labor educativa. Gracias a los esfuerzos de la investigación matemática y a una pedagogía adecuada, la enseñanza de tal ciencia encontrará en los sujetos el equilibrio y la armonía dentro de la sociedad en la que se desenvuelva.

### C. Hipótesis

La hipótesis es toda una proposición o condición metodológica que en principio es aceptado como tal, se trata a la vez de establecer una regularidad o relación entre las causas que nos permita un análisis operativo del problema presentado en tal caso al nivel primario.

La hipótesis como derivación del método científico puede presentar una doble función: no solamente se pretenderá el avance de la problemática proporcionando en ella análisis de los estudios realizados, sino que se indicarán las circunstancias del fenómeno que se deben tomar en cuenta mediante las interpretaciones correspondientes.

La hipótesis de esta investigación documental es la siguiente:

#### Hipótesis:

Las innovaciones en su evolución natural de la matemática moderna, su metodología y la falta de información en los docentes son causas que presenta la problemática de la enseñanza matemática en la educación elemental.

Para dar respuesta a la situación planteada de acuerdo a una perspectiva que nos permita ubicarnos en el tema será necesario continuar con el desarrollo del presente a fin de darle congruencia y resolutivez.

El problema que se plantea, es un campo propio de las matemáticas, es una realidad social; la investigación al respecto es un fenómeno que se presenta relativamente nuevo, ello

exige una amplia información para poder abordar la problemática.

Se pretende que todo este trabajo tenga operatividad y especificación al señalar en su oportunidad teóricamente las innovaciones que ha tenido la matemática; su metodología que mediante su modernismo se ha hecho acreedora a modificaciones, tratando con ello combatir al máximo su estado tradicional que presenta.

Mediante ello se buscará el orden de los hechos, las sugerencias plasmadas en la hipótesis pueden ser definitivas al problema que se plantea, se desarrollará desde varios puntos de vista, atendiendo a cada uno de los análisis de las investigaciones realizadas, todas ellas encaminadas a esclarecer la situación que vive la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.

#### D. Objetivos

La educación deberá despertar y desarrollar en los sujetos dentro de su formación la necesidad de una participación cultural activa, deberá de formar a esos sujetos de tal manera que estén capacitados para aprovechar consciente y sistemáticamente las posibilidades que se presenten a su alcance. La educación debe elevar el nivel de comprensión del mundo, de la vida del hombre, de la sociedad y del trabajo mismo.

Nuestra sociedad posee cada día más abundancia de posibilidades y logros a nivel de lo cultural, consecuentemente la



escuela debe preparar para asimilar y valerse por sí misma ante tal conjunto de alternativas que se ofrecen.

Dentro de esta educación y los que participamos en ella- debemos atacar los problemas inmediatos, los que de alguna manera tienen relación con algunos problemas lejanos; tal situación precisamente es la presente el problema en estudio de la enseñanza elemental, es una realidad concreta que tenemos en este instante. La relación de tales problemas tendrán que ser abordados dentro de toda una labor pedagógica, siendo ello un factor esencial para la conjugación de intereses docentes y pedagógicos.

Para la persecución de todo lo anterior a continuación se presentan los objetivos del presente trabajo.

**Objetivo General:**

Analizar el estado actual que guarda la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria.

**Objetivos Específicos:**

- Exponer la problemática existente de la enseñanza de las matemáticas.
- Señalar algunas causas que inciden en la problemática de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
- Plantear situaciones que favorezcan el entendimiento de la problemática de la enseñanza matemática.
- Proponer alternativas que puedan modificar la enseñanza de las matemáticas para la obtención de mejores resultados.

Con la obtención de estos objetivos se pretende hacer un

llamado a toda la base magisterial para que se redoblen esfuerzos en forma conjunta y así iniciar a contrarrestar tales obstáculos.

## II. CAUSAS QUE INCIDEN EN LA PROBLEMATICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA

### A. Introducción

Se han operado múltiples discusiones de que en casi toda investigación científica los datos reunidos por sí solos no tienen interés ni productividad; su valor reside precisamente en lo que dichos datos permitan inferir con respecto a las interrogantes que se planteen; cuestiones que se refieren específicamente a una realidad total o particular, en relación con los fenómenos que se estudian.

Existen investigaciones que toman fuerza de acuerdo a la interrogante desde el punto de vista científico, que se mantiene por su propia naturaleza y presentación; no obstante son estudios que surgen de la necesidad de encontrar respuesta a cuestiones prácticas sin quedar a un nivel reducido; características que deberá de mantener todo trabajo de investigación-científico.

Todo efecto que se produce en la naturaleza, emanado éste desde cualquier móvil, tendrá su causa, su motivo de haberse operado y las circunstancias que se presentaron. El método científico aglutina las formas y procedimientos del cómo estudiar estas causas y efectos, cuyas derivaciones se hacen latentes al agruparlas en su determinada área; dependiendo precisamente de la naturaleza que le produzcan.

La enseñanza matemática y sus implicaciones tiene su

campo, abordado en sí mismo e involucrado en el área pedagógica, disciplinas que aportarán sus investigaciones para poder realizar esta investigación documental; acerca de la problemática que presenta la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Causas que se observarán desde tres puntos de vista básicamente: el desarrollo de la sociedad, los sistemas escolares y la formación de maestros.

#### B. El desarrollo de la sociedad

Desde los tiempos muy remotos el hombre tuvo la imperiosa necesidad de crear un algo que le ayudara a representar lo que le sucedía o realizaba día con día; ese "algo" creado por él, fue el lenguaje en sus distintas manifestaciones, dentro del cual se encuentran los numerales o signos que le ayudaron a plasmar en forma representativa lo que deseaba comunicar. De esta manera fue como se da origen a la necesidad de contar, de agrupar, o bien, de sumar, de quitar o sustraer, etc., todo mediante largos procesos que tuvo que realizar.

Fue así el cómo se iniciaba la gestación de una gran ciencia: Las Matemáticas, que sucesivamente y a través del tiempo continua evolucionando este campo, todo ello, de acuerdo a las necesidades que el hombre inmerso en una sociedad tiene que satisfacer; este fenómeno se sigue presentando hoy en la actualidad.

Al respecto se señala una amplia información del papel que la sociedad asigna a esta ciencia:

El proceso de creación matemática procede igual que toda otra forma de creación como resultado de ciertas fuerzas internas que no se pueden identificar, y el objeto de ella no es el resultado de una pura experiencia sensorial, una pura observación, sino la combinación de ello con algún proceso de observación y correlación de ideas(1).

En esta descripción se pone de manifiesto concretamente todo un proceso de creación e innovación matemática como una constante necesidad de ideas e interrelaciones entre algunas disciplinas, situación que puede caer a la existencia y a la intensificación de relaciones matemáticas, lo que resulta muy estimulante y que sin duda alguna se crearán nuevos focos de interés social y para los investigadores matemáticos; esto lleva a pensar en la ciencia matemática del futuro y en todo lo nuevo que será presa inmediata de las generaciones actuales y venideras; al respecto él mismo continua señalando que en la probabilidad de que así sea, pero lo que es seguro que lo será durante el período de vida de los niños que actualmente van a la escuela. Sus consecuencias en la enseñanza son grandes y por tanto han de afectar notoriamente a la educación y enseñanza de esta ciencia.

La educación ha sido influida por los recientes cambios culturales que desafían el actual mundo moderno, científico, tecnológico e industrial, es todo un proceso en el que se va moldeando la sociedad y como consecuencia a los entes abstrac-

---

(1) UBIRATAN D' Ambrosio: Metas y Objetivos de la Educación Matemática. Artículo; Director del Instituto de Matemática Estadística y Ciencia de la Computación. Sao Paulo, Brasil, año (s.a.) p. 215.

tos; consecuentemente, casi se podrá afirmar que la sociedad - en conjunto espera que los educadores, los matemáticos, instructores sean profesionales, competentes, capaces de justificar su honestidad en el trabajo que se realiza.

Por otro lado se plantea acerca del papel que juega la matemática dentro de la sociedad, lo cual es un reflejo de la posición que la matemática y los matemáticos gozan en la sociedad, en la que según parece, hacen una educación especulativa o contemplativa, dedicada a una élite y dejando la formación profesional para una estructura paralela, por lo que se pone de manifiesto que los fines de la sociedad en cuanto a educación, se dirigen solamente a la formación individual.

Con ello se da este planteamiento desde un punto de vista, en la que se considera que con esta inclusión y participación profesional, la sociedad siempre espera de los docentes y de la escuela mucho más.

La investigación matemática participa activamente dentro de la enseñanza, tanto en forma específica como general en la educación, como una consecuencia de trascendencia social; al respecto se comenta cómo participa la investigación matemática y su relación con la sociedad que mediante sus estudios, relaciones y experimentos son aplicados directamente a la tecnología en la fabricación de productos o en el uso para el estudio y análisis de comportamientos de índoles distintas aplicadas a la misma sociedad: "La investigación matemática sólo tiene contacto con la sociedad a través de la enseñanza, y es solidaria

y tributaria de ésta en todos los niveles. La enseñanza hace - irradiar la investigación y la entrega a los hombres"(2), donde pone de manifiesto que la enseñanza en estas conjugaciones matemáticas es de vital importancia dentro del orden social; - ya que se han introducido en todos los ámbitos sociales; por - ello es menester enseñar estas herramientas de las que seguramente se tendrán necesidad más tarde.

En la actualidad el contexto social en el que viven los niños está impregnado de ideas científicas, lo cual de golpe - los sitúa en inquietudes que en muchas ocasiones al no poder - les dar una orientación o canalizar satisfactoriamente sus - planteamientos puede ello ser un motivo de frustración y el no atraerle más tales observaciones.

En base a uno de los principios esenciales de la enseñanza de las matemáticas modernas en torno a las exigencias sociales, consiste en poner estas nociones innovadoras en evidencia al afinarlas progresivamente, al respecto Papy señala que evidentemente en el mundo moderno es difícil preveer cuáles serán las matemáticas que más tarde emplearán los alumnos en contextos sociales vigentes donde se desenvuelvan; por otra parte - las mutaciones tan frecuentes de nuestro medio hacen que muchas personas deban cambiar varias veces de oficio al seleccionar sobre qué serán sus inclinaciones. Esta presentación es - evidente en su análisis puesto que se enfoca hacia el futuro -

---

(2) PAPHY G. La Influencia de la Investigación de las Matemáticas en la Enseñanza Escolar. Artículo, Profr. de la Facultad de Ciencia de la Universidad Libre de Bruselas y Presidente del Centro Belga de Pedagogía de las Matemáticas.p.11.

como una expectativa, lo cual está en función de las experiencias y comportamientos actuales de la enseñanza matemática en general, y en particular de la escuela primaria.

Cabe señalar en este apartado que la investigación en la educación matemática desde el punto de vista como una influencia social es demasiado joven; no hace ni una década en la que se pudiera concretar su iniciación. Sin embargo, en estos últimos años ha habido una explosión e insistencia del interés de algunos grupos e instituciones para realizar tal labor con mayor grado de profundidad. Este trabajo propone gran parte en hacer valer la matemática en la escuela primaria como una ciencia genuina hecha por los hombres y para los hombres, indispensable en infinidad de situaciones que se le presente a la raza humana; por tanto, los maestros de enseñanza elemental deberán romper con la idea acerca de la matemática como una cosa surgida de la nada, surgida de pronto, en ningún momento histórico, sin ninguna necesidad social y sin algún futuro humano; dando a los alumnos un ligero panorama cultural de la creación que tuvieron tales conocimientos o sobre la persona que las aportó como toda una necesidad del tiempo en que vivió y así relacionarlas con los nuevos problemas que esos conocimientos estén provocando en la actualidad; para hacer ver y sentir que la matemática se encuentra en constante movimiento, esperando siempre el mañana junto con el trabajo del hombre para su perfeccionamiento, clarificación y ordenamiento de ideas acerca de los obstáculos pendientes por resolver.



Tomar en cuenta y hacer resaltar los móviles que la sociedad ha dado para provocar la creación matemática; desde estímulos puramente económicos, materiales de la producción en general, de la invención de vehículos, de recorridos y hasta la necesidad igualmente humana de perfección, de simetría y belleza (3).

Toda una gama de reacciones que el hombre ha tenido y - que los investigadores han conjuntado en sus estudios dentro - de la investigación matemática. A través de la enseñanza de - esta disciplina, deberá llamarse la atención a los alumnos sobre los hechos que esta ciencia ha tenido en su recorrido por la historia del hombre, sujeto activo en sus posibilidades dentro de una sociedad y que a pesar de ello ha tenido sus épocas de aislamiento, que a pesar de ello ha vuelto al modernismo - para convivir intensamente en el campo total de las actividades del hombre que cada día son más numerosas, tanto en teoría como en práctica, con lo cual resultan verdaderamente interesantes e indispensables.

En las matemáticas, su rigor de análisis, su poder manifiesto en la extensión y diversidad de sus aplicaciones, se - han transformado radicalmente por medio de la reflexión sobre sí mismas y mediante un análisis de lo real; por lo que se trata para la sociedad como el producto de un ritmo que sobrepasa con mucho la renovación de las generaciones humanas y que se enfrenta la investigación de este campo numérico a un difícil problema; por ello es necesario en lo sucesivo, preparar a los estudiantes no sólo a comprender, sino a utilizar las matemáti

(3) GOMEZ Mayorga Mauricio. La Enseñanza de la Matemática Elemental. Artículo, México. 1967 p. 24.

cas de este tiempo en sus nuevos planteamientos.

Apoyando lo anterior se plantea que:

El uso de las matemáticas no es válido sólo para los futuros maestros o matemáticos profesionistas en forma correcta, lo es también para el futuro ingeniero, economista, urbanista, investigador en cualquier ciencia, lingüista o psicólogo y para aquel que está involucrado cursando cualquier grado escolar. Las matemáticas son necesarias para los futuros ciudadanos, cualesquiera que ellos sean si se quiere que se desenvuelva con naturalidad y sin desconfianza; que se sirvan efectivamente de los poderosos instrumentos puestos a su disposición por la informática y que recurran a métodos y técnicas que puedan ayudarle en su desarrollo personal (4).

Si bien es cierto que pocas son las disciplinas existentes y que no requieren de la ayuda de las matemáticas, ellas no podrán obviamente de proveerse de las herramientas que esta ciencia facilita o de auxiliarse de sus pensamientos básicos necesarios; por lo que saber emplear la ciencia que se presenta consiste también en no hacerlas decir más de lo que pueden; además, no hay por lo tanto, ni podrá haber una concepción definitiva y cómoda de las llamadas matemáticas elementales aplicadas principalmente a la escuela primaria, significando que la sociedad se sustenta bajo un proceso dinámico y no estático en el transcurso de su evolución.

En unos análisis hechos a la obra de Klein en su libro: - Las Matemáticas y el Dilema de la Educación Universitaria, se hace mención que todos los obstáculos en la enseñanza de las matemáticas, el problema es de tipo social y en forma cíclica;

(4) LICHNEROWICZ André. Las Matemáticas y su Enseñanza. Ensayo Profesor del Colegio de Francia. (s.a.) p. 62

por tanto y en consecuencia, la buena docencia requiere de estudiantes deseosos de aprender o por lo menos que ellos no ofrezcan resistencia, pero que a la vez se necesitan buenos docentes, preparados para guiar la enseñanza y no dedicarse a otras políticas o menesteres donde reciben a cambio de ello cantidades de dinero dentro de su misma actividad educativa.

Prosiguiendo en este estudio se dice que la sociedad en la cual el aprender se persigue y se busca con afán de ser, ha desaparecido, por ejemplo: la industria se ha convertido en un deporte de competencia y el deporte en una industria; por lo que la sociedad espera en la actualidad del progreso tecnológico de modo que se pueda vivir el tiempo suficiente para disfrutar de la tecnología y sus innovaciones.

En tal sentido los matemáticos, profesores de educación elemental y otros tenderán a enfocar cada vez más la materia con un espíritu que refleje este punto de vista, al respecto:-

Deseo poner énfasis especialmente en que se ha hecho necesario enseñar matemáticas con un sentido y espíritu nuevo, acorde con el que inspira e infunde el trabajo de las matemáticas modernas, ya sea que se relacionen con esta ciencia, en y por sí misma o como instrumento para comprender el mundo en que vivimos (5).

En términos generales se sabe lo que la ciencia matemática representa pero que aún es un campo que todavía falta por hacerse, está en busca de verdades en sí desconocidas; tanto social y profesionalmente, es objeto del trabajo de investiga-

(5) FERNANDEZ O. Olga, Fernández de V. Yolanda. Reseñas del libro: "¿Por qué no puede enseñar el Profesor?: Las Matemáticas y el dilema de la Educación Universitaria." de Morris Kline. El Colegio de México, PFT. Centro de Estadística y Cálculo Colegio de Postgraduados. 1981. p. 15.

dores, ya que desde un punto de vista de la sociología, es una verdad desconocida, se presenta al individuo bajo el aspecto - de la ciencia por hacerse, ya sea o no, independientemente conocida por una fracción minoritaria de la humanidad.

La enseñanza matemática deberá de tomar en cuenta el desarrollo numérico de todos los tiempos anteriores para hacer - comprensible aquello que tienen latente en función del desarrollo social, para hacer a los alumnos capaces de informarse - ellos mismos; la oportunidad que tienen los sujetos actualmente en la enseñanza, es la probabilidad de poder satisfacer con mucha mayor facilidad en el contexto social de la que jamás se haya tenido en el campo matemático a través del tiempo, por la infinidad de oportunidades que se presentan bajo los renglones de la educación en general; donde se le presentan alternativas de selección de acuerdo a sus inclinaciones y en caso de no - tener aceptación, renunciar a ello y emprender de nueva cuenta en lo que más le atraiga.

Sin embargo es necesario no disimular la amplitud de las dificultades de la tarea; más aún, y en forma inmediata, lo - que está en juego es poner a disposición de todos los hombres del mañana las mejores herramientas, forjadas éstas por aquellos que les precedieron y permitirles un dominio pleno de - ellas, lo cual ejercerá una influencia lo bastante decisiva sobre la salud de la sociedad moderna como para que se consagre a todos los niveles mediante un gran esfuerzo de reflexión, de información y de investigación.

En apoyo a lo expuesto anteriormente André Revuz refuerza que sería muy deseable que a las dificultades intrínsecas de la tarea, no se sobrepusieran dificultades extrañas de naturaleza financiera o administrativa que amenazarán con absorber sin beneficio la energía de sus promotores más esforzados.

Pensamiento que nos mueve a imaginar que pudieramos es - tar al comienzo de una revolución de la enseñanza de las matemáticas y sobre todo en el nivel de la enseñanza primaria, que sobrepasará en mucho los escasos cambios de contenidos que se han operado y que puedan terminar las divisiones de grupos de intelectuales que mantienen separadas las diversas teorías de la enseñanza, posición que acrecentará con las aportaciones de nuevos elementos que sin duda alguna caerán a rendimientos óptimos de la enseñanza elemental y de los niveles consecuentes; de ello.

Nadie puede (razonablemente) dejar de pensar que - las estructuras matemáticas importantes (estructuras geométricas, algebraicas y topológicas) surgen como hechos impuestos fundamentalmente por el mundo exterior, y que su diversidad irracional sólo puede ser justificada por la realidad (6).

Ya que el cambio del pensamiento matemático estará marcado por esos grandes esquemas formales que son las estructuras conjuntistas y lógicas, geométricas, las estructuras algebraicas y topológicas, con lo que bastará enseñar a los niños en edades tempranas y así se reforzarán posteriormente, mediante-

(6) THOM René. Matemáticas Modernas y Matemáticas de Siempre.- "Mathématiques modernes et mathématiques de toujours". Recogido en Pourquoi la mathématique ?, R. Jaulin (ed), París, 1974. p. 143.

las definiciones y el manejo de dichas estructuras para que - así les resulte infinitamente más sencillo el acceso a las - teorías matemáticas modernas.

Socialmente, no fue la lógica con su aparición la que indujo al análisis a los matemáticos, sino muchos argumentos por analogías o comparaciones, por el significado físico de algunos conceptos y la obtención de resultados científicos correctos; la lógica ha aparecido en esencia mucho después que la matemática.

Las matemáticas y las ciencias en su significado cultural, tanto como en su uso práctico están conectadas a las - otras ciencias y viceversa, tomando en cuenta que el lenguaje es su instrumento primordial. Esta disciplina numérica separada de las otras ciencias, pierde una de sus más importantes - fuentes de interés y motivación; de hecho muchos hombres que - han sido considerados como matemáticos importantes de la sociedad pasada hicieron trabajos sobresalientes en astronomía, mecánica, hidrodinámica, elasticidad, química, electricidad y - magnetismo, etc., como necesidades sociales para evolucionar - en la técnica de la propia ciencia en su respectiva época, donde las matemáticas fueron simultáneamente la reina y la subalterna de las ciencias, hombres que no titubearon en buscar - aplicaciones prácticas para los conocimientos científicos que ellos y otros habían acumulado:

Newton estudió el movimiento de la luna para ayudar a los marinos para determinar su posición en el mar, por especificar un caso de él, Euler estudió el di -

seño de barcos veleros e hizo mapas y escribió un texto al respecto, básico de la artillería, Descartes diseñó lentes para mejorar el telescopio y el microscopio, Gauss no sólo levantó el cuerpo del electorado - de Honnover, sino que trabajó para mejorar el telégrafo eléctrico y la medida del magnetismo (1).

Como ellos muchos más, con implicaciones y trascendencias para la sociedad de la época que imperaba e imponía sus necesidades que como respuesta a ellas iba en evolución constante el método científico apoyado en la ciencia matemática.

### C. Los sistemas escolares

Los matemáticos y algunos no expertos en ellas, identificaban y continúan visualizando fácilmente a la matemática dentro de las actividades intelectuales que pueden distinguirse sin dificultad: el razonamiento por un lado y el proceso del método en soluciones o planteamientos numéricos por otro, en cualesquier situación que estén presentes, se le considera al pensamiento de esta disciplina como un lenguaje más fino que el usual, ello las coloca dentro del amplio margen del método y del razonamiento científico, así como de sus relaciones con otras lenguas.

El proceso de creación matemática procede igual que toda otra forma de existencia como el resultado de ciertas fuerzas internas que no se pueden identificar a simple vista y el objeto de lo numérico no es el resultado de una pura experiencia -

(1) KLINE Morris. El Fracaso de la Matemática Moderna: Por qué Juanito no sabe sumar. Ed. Siglo veintiuno sa. México - 1976. p. 138.

sensorial, ni una pura observación, sino la combinación de -  
ello con algún proceso de observancia y correlación de ideas..

Se percibe que la dirección hacia la cual se puede enca-  
minar la investigación de este campo, además, de que con la -  
actividad científica y tecnológica que puede manifestarse en -  
forma dinámica y autocorrectora, que posibilite con ello adap-  
tarse a las necesidades cambiantes de la sociedad en base a -  
esas nuevas estructuras que caminen paralelamente con una es -  
tructura educativa, que cumpla el mismo dinamismo y potencia -  
necesaria para irse reformando así misma durante el proceso, -  
para que con ello cumpla las expectativas de la sociedad de la  
que forma parte.

En la escuela primaria y en otros niveles, tales estruc-  
turas cambiantes se pueden operar con los programas escolares-  
haciéndoles las modificaciones pertinentes y justas para que -  
cumplan con los cambios que se proyectan. Por tanto se pueden-  
perseguir objetivos que se tracen, como lo es: crear una nueva  
matemática, formular nuevas teorías, ayudar a la solución de -  
problemas recientes, que por hoy sólo son identificados y reco-  
nocidos, dar a esta ciencia una nueva dimensión adecuada a una  
sociedad y a un mundo nuevo. "Debemos fomentar la creación de-  
nuevos conocimientos; la enseñanza no es la meta esencial de -  
esta forma creativa o contemplativa de la educación matemáti -  
ca. Es fundamental propiciar una posición favorable a la crea-  
ción de nuevos conocimientos"(8).

---

(8) UBIRATAN D' Ambrosio, ob.cit, p. 220.



Plantea ¿ cómo se puede lograr todo ello ?, su respuesta es: - con los programas reajustados en sus objetivos, en las propuestas pedagógicas que se sugieran, en proponer estrategias que permitan la marcha paralela a dos propuestas esenciales: una proyectada en el concepto de la matemática basada en estructuras, técnicas y habilidades, pensadas y diseñadas para satisfacer las necesidades sociales; y el otro, lo que atiende a la enseñanza matemática por medio de sus planes y programas, todo como una componente de un gran cuerpo de modelos del pensamiento y del lenguaje.

Dentro de este contexto es probable que esta disciplina encuentre su cause en su capacidad creadora; naturalmente que para ello es necesario el abandono de currículas, de programas estructurados y basados en contenidos fijos, decididos a priori; ello, cambiados mediante un método más dinámico: la enseñanza es estructurada en una serie de actividades interdisciplinarias, basadas fuertemente en motivaciones que produzcan las unidades de contenidos en sus distintos niveles.

Lo anterior no significa que impliquen más horas de clase, sino más bien una ampliación sistemática y con amplias perspectivas, poner mayor énfasis en los esfuerzos pedagógicos para asignar a las teorías avanzadas un mayor peso en su desarrollo y aplicación, una presentación accesible a maestros y educadores de la enseñanza elemental; por otro lado, recurrir a algunas técnicas contenidas en la metodología, necesarias para tener acceso a una buena presentación de los contenidos,-

cuyas técnicas son cada día de mayor importancia.

Desde otro ángulo centrado en el problema de la enseñanza matemática con relación a los programas:

Si la repercusión de la evolución de las matemáticas sobre la enseñanza ha sido con frecuencia conflictiva, se debe a que esta última negaba, hasta hace poco, la evolución de sus hábitos más profundos, y a que en la elaboración de sus programas y la elección de sus métodos caía víctima de un error de perspectiva (9).

Los profesores que son responsables del mejoramiento de su profesión deben poseer adaptabilidad a los cambios, aceptar y dar reconocimiento a las nuevas metas de la enseñanza, surgidas como consecuencias de la nueva tecnología y de la necesidad de experimentar, además de los añadidos o reestructuraciones en los programas ya existentes; hay que enfatizar que una estrategia para la enseñanza de las matemáticas representa una parte integral de lo que se pretende alcanzar, fines que necesariamente deben de estar insertados a través de los programas para que preparen a mediano plazo tales propósitos; será todo un trabajo preparatorio bajo una reforma actualizada, que revista en todo su contexto el aspecto y los contenidos basados en una investigación del campo matemático y no seguir dándole calor o reforzando situaciones que en gran parte vive el sistema educativo mexicano, el cual representa una difícil tarea que resolver, donde se requiere un estudio sistemático y profundo de los problemas de la educación en general y en espe-

---

(9) THOM René, ob. cit, p. 141.

cial el de las formas numéricas.

Se llevan décadas de hablar y opinar sobre los obstáculos con mucha ligereza, esto último debido a confusiones en el que se ha topado el sistema educativo nacional; tal confusión tiene su origen primordialmente en las condiciones con las que se han construido las estructuras básicas de los distintos niveles de la educación, obtenida muchas veces de la nada y en donde la improvisación ha sido y puede seguir siendo si no se toman serias medidas.

Como consecuencia del detrimento señalado se han copiado indiscriminadamente programas, se han tenido que habilitar a profesores, se ha innovado sólo por innovar, e incluso se han efectuado todas estas determinaciones bajo circunstancias todas adversas, contándose con pocos recursos económicos y financieros para llevar a cabo tales programas.

Es claro deducir que todo análisis a este tipo de problemáticas es un primer motor de la investigación educativa; análisis que deberán estar encaminados a intentar transformar las condiciones en que la enseñanza de las matemáticas empiecen a operar en el país. Tales circunstancias deben de estar ligadas al proceso mismo de toda una metodología de investigación y de la enseñanza, unido a la didáctica de las matemáticas; que tales problemas y trabajos se ataquen dentro de los mismos programas escolares y dentro de los objetivos de la educación.

Los defectos y deficiencias de nuestro sistema educativo no se pueden eliminar con una sólo medida, sino tener una bús-

queda constante para dar diversas soluciones como puntos de -  
vista a tales deficiencias; en el campo educativo deberá hacerse  
insistencia en las distintas universidades, en institucio-  
nes superiores, agrupaciones y en los propios profesores para-  
que promuevan la investigación matemática y con ello experiment  
ar reformas, con las cuales puedan reestructurarse los program  
as; ya que continuar con investigaciones de mala calidad, con  
irrelevancias en los programas y en la enseñanza, con los grandes  
grupos de estudiantes en las aulas, el uso a grande escala  
de ayudantes que sustituyen a los profesores titulares y li-  
bros de texto inadecuados; todo ésto va en gran detrimento del  
progreso de la enseñanza matemática y de la efectividad de la-  
educación en general.

Dentro de las medidas útiles al ser manifestadas se de -  
ben de adoptar actitudes de madurez para estar en común acuer-  
do de aceptarlas. El primer paso es reconocer el valor de la -  
cualificación de esta disciplina en la produccion de los nue -  
vos resultados.

No es necesario entrar en detalles de un programa de -  
estudios en su estructura misma, sino en funcionalidad, en sus  
logros y objetivos; sobre las bases y sus técnicas que el estud  
iante empleará durante el proceso de su enseñanza-aprendizaje  
por otro lado la función real del profesor es enseñar y hacer-  
lo con apego, ya que se es mejor como docente cuando estamos -  
vitalmente interesados en el contenido de la materia que se imp  
arta, a sólo hacerlo por mero requisito, como lo dice Olga Ferr

nández en el tratado que hace sobre Kline; donde comentan que no quiere decir que las preferencias de los profesores deberían determinar los programas de estudio.

Al mismo tiempo deberán de tenerse en cuenta los diversos aspectos de la transformación, tales como: programas, métodos de enseñanza, formación inicial y formación continua de profesores, difundir la información que se esté produciendo en los resultados de la investigación y de la enseñanza matemática en la escuela primaria, siendo todos estos elementos inseparables y que deben ser tratados simultáneamente.

Los programas deberían de tender a una modernización bien estructurada, ya que las matemáticas han avanzado considerablemente y no es normal que los programas se conserven intactos, sino darles claridad con la luz actual de todo un sistema numérico moderno que tanto hace falta para contrarrestar las deficiencias que la enseñanza en esta ciencia presenta. Para conseguir lo anterior es necesario estudiar o hacer descubrir una pedagogía más libre, crear y dar formación a maestros mejor preparados, con una personalidad propia, tarea de concientizar y propugnar ante Directivos para que no se opongan a los limitados y retardados presupuestos.

Hay algo que se debe de tomar muy en cuenta para la actualización o modernización de los programas, sobre todo a nivel primario hacer notar que a pesar de los progresos técnicos y científicos de nuestra civilización, las etapas de desarrollo físico e intelectual del niño sí no siguen siendo las mis-

mas como antes, continua existiendo una fase necesaria de aprendizaje y limitantes que pueden ser genéticas las cuales habrá que respetarlas durante el aprendizaje de ellos, en la apropiación de los conocimientos matemáticos pudieran presentarse algunas limitaciones semejantes; aún sin embargo si así lo fuera en la estructuración de los programas, se dosificaría y con ello preveer un aprendizaje más rápido pero duradero en la teoría y práctica de la matemática.

"Para que triunfe la reforma pedagógica es necesario acabar con la inercia y la rutina de los profesores, pero lo que es conveniente principalmente modificar los programas" (10).

Las matemáticas llamadas modernas disfrutaban de un gran prestigio en la actualidad, son adquisiciones esenciales de toda técnica actual, indispensables para todo desarrollo futuro de la ciencia; pero además y como consecuencia de la modernización de los programas en algunos casos, las matemáticas modernas han hecho su entrada en la vida familiar.

Muchos padres han comenzado a inquietarse al ver que son incapaces de ayudar a sus hijos, al no reconocer los contenidos o el vocabulario empleado por sus descendientes cuando se les dirigen a ellos, o cuando les plantean sus dudas; lo cual al principio de cuenta ya es una obstrucción en el aprendizaje de los niños; otro por el contrario, y sobre todo en profesores de las últimas generaciones lo aceptan con entusiasmo, ya sean: teorías, formulaciones actuales, nociones, los nuevos

---

(10) Ibidem. p. 143.

símbolos e incluso programas nuevos si es que los hay, ello - porque pudieron estar implícitos en su formación, de no ser - así, el vicio está vigente.

Recientemente en nuestro país en el Centro de Investigaciones de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del I.P.N. hay un grupo que parece ser el único con verdaderas proyecciones matemáticas, está dedicado a la producción de materiales para los primeros años de la Escuela Primaria, éstos basados en los resultados obtenidos de la observación y experimentación directa y sistemática de lo que ocurre en las aulas, donde se hacen dichas prácticas.

Durante los años de 1972 a 1975 se produjeron en el Departamento antes señalado libros de texto de matemáticas obligatorios para todo el Sistema Educativo Nacional a nivel Elemental, que salieron a luz pública poco tiempo después para ser utilizados por toda la niñez nacional, implementando en ellos toda una reforma educativa en los contenidos numéricos, sobre todo a los grados de 1o., 2o., 3o., en su estructura general de los programas en el libro de texto de matemáticas y con pocos cambios al libro de 4o. Grado; cambios, planteamientos y estructuras nuevas que realmente han causado gran problema entre los profesores en forma inmediata y por consecuencia a Directores, Supervisores Escolares y padres de familia por desconocer en gran medida los contenidos de esta disciplina y sus secuencias que se presentan en algunas unidades programáticas implementadas en estos nuevos programas; lo cual ha sido real-

mente un problema capital en la enseñanza de tal campo a nivel primario en sus contenidos modernos introducidos en las nuevas estructuraciones.

Elementos nuevos que le dan valor a la auténtica ciencia numérica, además de las amplias justificaciones planteadas en este apartado con anterioridad.

Los autores de los cambios matemáticos antes señalados, son todos investigadores en esta rama de profesión y con conocimientos pedagógicos, acordaron la construcción del currículum (programa escolar y sus implicaciones) a partir del análisis de los procesos matemáticos; una transformación realizada a tales contenidos, basada en el principio de construir materiales didáctico-pedagógicos a partir del mismo tipo de análisis, a la que se le puede llamar proceso introspectivo de aplicación matemática. Lo cual debería realizarse en cada una de las regiones como un apoyo y experimentación específica para mejorar la enseñanza numérica.

La situación antes planteada de la estructuración de nuevos programas, son uno de los factores que más han repercutido en la enseñanza matemática a nivel nacional al darles el valor real, la presentación, un conocimiento causal y justificado a estos entes para su enseñanza en la escuela primaria.

Por tanto se presenta clara la evidencia que tal plan - pudiera ser ideal para una buena formación de los educandos en la enseñanza elemental. El contenido de ellos pretende contribuir a alcanzar los objetivos de la enseñanza primaria y ser a



la vez accesible a niños en su etapa escolar, planteados con un enfoque de alguna forma atractivo en su contenido para ayudar en todo lo que sea posible a la comprensión.

En particular estos nuevos programas en los libros de texto de matemáticas de primaria deberán remediar, por lo menos en gran parte muchos defectos del plan tradicional.

La Universidad Pedagógica Nacional en el seno de su organización en la ciudad de México D.F. dentro de su labor educativa también ha contribuido de alguna manera a la realización de investigaciones, conferencias, experimentos y estudios acerca de las problemáticas que se presentan en el terreno educativo y sobre todo a nivel elemental hacia donde se enfocan los proyectos de tal Institución, como lo es la presente investigación documental, acerca de la problemática de la enseñanza de las matemáticas en la cual ha tenido preocupaciones debido a resultados que se observan; cuyos planteamientos, sugerencias y alternativas son bastante coincidentes con los expuestos en este trabajo.

Como muestra de ello se anexa a continuación un artículo emitido por tal Centro Educativo.

De igual manera, aunque en escala menor por ser una unidad dependiente (Unidad SEAD), están latentes las inquietudes de investigación hacia los problemas que presenta la educación en la que participa el magisterio nacional y regional; esta unidad siembra tales inquietudes al respecto para provocar respuestas a situaciones obstaculizantes inmediatas y factibles

# La enseñanza de las matemáticas

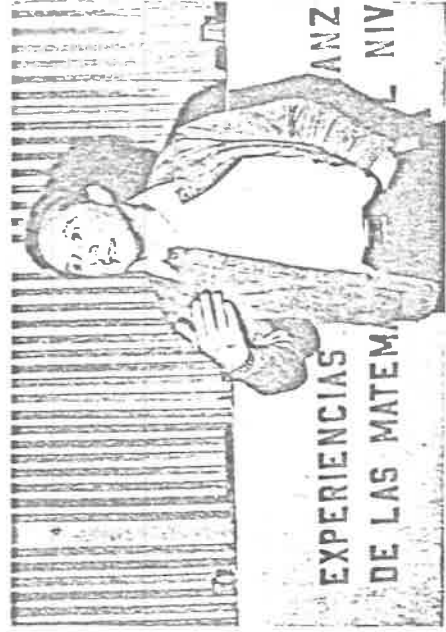
## ► un camino por recorrer

El aprendizaje de las matemáticas es hasta la fecha una de las experiencias más difíciles para la gran mayoría de alumnos de educación primaria. Es además uno de los principales retos a vencer por parte de los educadores y padres de familia. Sin embargo, los estudios, análisis y experiencias que realizan tanto los maestros de grupo como las diversas instituciones de investigación educativa, son poco conocidos y divulgados entre quienes se enfrentan cotidianamente con la problemática.

Recientemente la Academia de Matemáticas de la UPN, que coordina el profesor Tenoch E. Cedillo, organizó una serie de conferencias que bajo el tema: "Experiencias en la enseñanza de las matemáticas en el nivel básico", dieron a conocer los materiales e investigaciones más relevantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina.

Además, al tiempo que se divulgaron estas experiencias, la propia Academia de Matemáticas consolidaba objetivos propios vinculados a los requerimientos de los alumnos-maestros de la Universidad, quienes al concluir una carrera, tendrán como responsabilidad ofrecer soluciones a los distintos problemas que enfrentan en disciplinas como la que nos ocupa.

El coordinador de la academia de matemáticas, Tenoch E. Cedillo



### CAPACIDAD Y ESPIRITU CRÍTICO

El empleo de un adecuado planteamiento didáctico en la enseñanza de las matemáticas, promueve en el alumno de educación primaria el desarrollo del ingenio, la creatividad y su espíritu crítico, capacidades que no sólo se mostrarán en el aprendizaje de esta disciplina, sino que constituirán una actitud hacia la vida.

Coincidió en señalar lo anterior, los investigadores y maestros que participaron en el ciclo de conferencias mencionado. Los profesores José Tapia y Violeta Selem, maestros de escuela activa, puntualizaron que para la obtención de resultados positivos en la enseñanza de las matemáticas se hace necesaria la constante actualización y superación académica del docente, la cual debe estar ligada a la comprensión de los intereses del educando para fomentar una estrecha relación maestro-alumno. Ambos profesores fundamentaron sus posiciones respecto a la práctica docente, más que en determinadas

corrientes psicopedagógicas, en los resultados que han obtenido durante el desempeño de su tarea: el profesor Tapia, con una experiencia de medio siglo en este campo, y la profesora Selem con 25 años de servicio.

Por su parte, el doctor Jesús Alarcón Bortolussi, del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN, basó su conferencia en las investigaciones que ha desarrollado con niños de escuela primaria sobre la adquisición de las primeras nociones de probabilidad. En su exposición, además de describir los aspectos metodológicos del trabajo, dio a conocer algunos elementos que le permitieron inferir, con cierto nivel de confiabilidad, que es falsa la hipótesis de que los niños plantean pronósticos sobre eventos aleatorios basándose en el conocimiento intuitivo del concepto de distribución de probabilidad. La importancia de esta inferencia, radica en que la hipótesis en cuestión es uno de los supuestos en que se basan los cursos de probabilidad que se imparten en el nivel básico. Otro de los aspectos importantes que destacó el doctor Alarcón, fue la necesidad de revisar cuidadosamente los objetivos que se pretenden alcanzar en el nivel básico, ya que en general, son los mismos que se plantean en niveles superiores.

Una aportación inmediata del doctor Alarcón a la práctica docente, está constituida por las actividades que diseñó para su experimento, pues éstas, mediante una presentación adecuada, pueden emplearse como excelentes materiales didácticos para el tratamiento del tema.

Por último, la maestra Irma Fuenlabrada V., dio a conocer la forma en que el Laboratorio de Psicomatemáticas del Departamento de Investigaciones Educativas del IPN, puso en marcha un Programa Experimental de Enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Primaria. El programa, que consiste en el empleo de una metodología didáctica nueva, se inició en septiembre de 1978 con los grupos de primer año, los cuales a la fecha cursan el sexto grado.

de llevarlas a su realización, además de otros tipos de problemas, que en futuro pudieran realizarse o ser abordados por maestros-alumnos. De estas inquietudes que se mencionan se presentará a continuación parte de una de ellas, con sus respectivas estadísticas y que de alguna manera la problemática de la enseñanza matemática incide directamente en la formación de los educandos y por tanto en la reprobación y deserción escolar de ellos; independientemente de otros como producto de las posibles causas:

"Rendimiento terminal en educación primaria del sistema-educativo nacional", por el Profr. Héctor H. Benavides V. maestro-asesor de la Unidad SEAD No. 284 de Nuevo Laredo, Tam.

La tabla que se observará más adelante, se obtuvo de la publicación "ENLACE" No. 23 del mes de mayo de 1981, editada por el Secretario Conjunto de la Corporación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (CONPES) y se ha publicado aquí de manera íntegra para llamar la atención sobre la situación real en la enseñanza primaria del Sistema Educativo Nacional. Analizándola reporta datos estadísticos de inscripción y rendimiento de la totalidad de la población de la generación: 1974-1980; en ella se visualizan las cifras correspondientes a cada una de las entidades federativas y al final los totales en todo el territorio nacional.

En ella se reporta que el estado de Tamaulipas registra un rendimiento por encima del promedio total, que apenas si alcanza un 48%, reflejo que se obtiene de dividir el número de

alumnos que concluyeron su sexto año ( 1 463 500 ) sobre el número de niños inscritos en el Primer año ( 3 032 086 ). Cuando se analizaron estos datos, se obtuvieron reacciones diversas, - pues para ser sinceros, nunca se creía que la reprobación, deserción, etc., fuera en esa proporción o magnitud, de tal manera provocaron variados comentarios e interrogantes.

Lo primero que se señaló, fueron algunos de los factores que inciden en este fenómeno, se trató de encontrar los motivos directos e indirectos que intervienen en estos resultados; a continuación lo que representa para el futuro de México los resultados que se emiten: la inversión de recursos humanos y económicos, el desperdicio, lo que será en el mañana para el porcentaje de niños que desertaron, etc. En fin, surgieron tantas interrogantes, respuestas y polémicas, que al final conlleva a la conclusión que: debiera hacerse un estudio más metódico, es decir, una verdadera y completa investigación metodológica a fin de encontrar las verdaderas causas y consecuencias de esta realidad educativa.

Sin lugar a dudas que el profesor tiene una responsabilidad y relación directa en el rendimiento escolar. Por ello se piensa que la tabla estadística llevará a reflexionar profundamente sobre el quehacer pedagógico que realiza cada docente, - debe conducir a autoevaluaciones para saber cuánto se está realizando por la educación; lo que debe motivar a seguir superándose y profesionalizarse, que se estará consciente que en la medida que se prepare y se actualice, en esa misma medida coadyuvará en la obtención de mejores resultados.

He aquí compañeros maestros-estudiantes y de base en educación primaria una buena situación y tema para investigar. Se invita a la colaboración a favor del Estado de Tamaulipas y con la Nación a fin de encontrar las causas, consecuencias y soluciones de la deserción y reprobación en la Escuela Primaria. Para un mayor análisis vease Anexo. No. 1.

## Cuadro No. 1

## G E N E R A C I O N

1974-1975/1979-1980

Entidad Federativa	Inscritos en Primer Grado	Aprobados en Sexto Grado	Rendimiento %
Aguascalientes	21 440	11 998	56
Baja California	47 825	31 144	65
Baja California Sur	9 579	5 214	54
Campeche	18 484	7 307	40
Coahuila	62 027	40 317	65
Colima	15 873	7 925	50
Chiapas	128 973	31 585	25
Chihuahua	89 927	48 541	54
Distrito Federal	293 201	213 889	69
Durango	67 867	30 160	44
Guanajuato	135 406	61 236	45
Guerrero	141 145	45 531	32
Hidalgo	87 842	35 513	40
Jalisco	215 108	103 522	48
México (Estado)	282 840	171 397	61
Michoacán	179 034	58 912	33
Morelos	34 365	24 738	72
Nayarit	36 092	18 160	50
Nuevo León	91 988	63 469	69
Oaxaca	142 209	47 422	33

Puebla	149 479	63 162	42
Querétaro	31 148	14 398	48
Quintana Roo	9 219	3 912	42
San Luis Potosí	75 087	34 030	45
Sinaloa	79 072	44 149	56
Sonora	62 280	36 722	59
Tabasco	64 616	20 336	31
Tamaulipas	76 073	46 164	61
Tlaxcala	27 117	14 888	55
Veracruz	233 985	93 885	40
Yucatán	59 268	18 743	32
Zacatecas	63 517	25 131	40
Estados Unidos Mexicanos	3 032 086	1 463 500	48

FUENTE: La Población de México, su ocupación y sus niveles de bienestar, SPP, CGSNI, México, 1979, y Quinto Informe de Gobierno, Anexo I Histórico, Presidencia de la República, México, 1981.

#### D. La formación de maestros

Hoy en la actualidad el Sistema Educativo Nacional está exigiendo una formación de docentes con mayor integridad dentro de muchos lineamientos que anteriormente no se tenían contemplados; las exigencias en las futuras generaciones han de ser mejor capacitadas, ello debido a que con el paso del tiempo las exigencias de la sociedad son más insistentes por un lado y de otra forma los avances en materia de educación, se requiere mayor preparación, documentarse ampliamente y cumplir con el perfil de formación que el curriculum de la formación del profesor exija, planteamientos determinados por el Sistema Educativo Nacional. Esta organización es una expresión jurídica y política de la voluntad histórica del pueblo mexicano, producto de los principios que han dado apoyo y orientación a los grandes movimientos sociales. El sistema educativo es el conjunto organizado de instituciones y dependencias del Estado Federación, Estados y Municipios, de sus organismos descentralizados y de los particulares autorizados para impartir la educación escolarizada y extraescolar, así como las normas, personas, bienes, planes y programas, materiales y recursos que, según las orientaciones del propio Estado: coordinan, imparten reciben o favorecen la prestación de los servicios educativos.

En el pasado no se hacían grandes esfuerzos pedagógicos para la enseñanza en la educación primaria y mucho menos en la enseñanza matemática, a la vez no había existido una fuerte presión social que haya forzado el proceso de superación aca -

démica de los profesores; sin embargo en la actualidad, existe una creciente importancia en la formación profesional del maestro, ello ha suscitado a que se tengan algunos trabajos con presentación y contenido, canalizados por una pedagogía mejor adaptada a los problemas que presenta la educación infantil en general y en forma específica al de las matemáticas.

Desde un marco demográfico corresponde a la educación el compromiso de desarrollar armónicamente las facultades de los mexicanos del presente y del futuro, además preparar los cuadros de recursos humanos que desempeñen desde los oficios más sencillos, hasta de los que se requieran una amplia organización. "Ha sido voluntad del pueblo de México definir a la educación como un derecho social fundamental y, en consecuencia, una tarea básica del Estado. Este servicio es el más amplio que a su responsabilidad tiene el gobierno federal, de los estados y municipios."(11) Vease Anexo No. 2.

En épocas pasadas se enfilaban y formaron a ser parte de la base magisterial, todas aquellas personas con deseos de trabajar en materia educativa, sin contar, ni atender a exigencias de la preparación con que se contara; ello como una imperiosa necesidad que tenía que satisfacer para atender el mayor número de la población del pueblo mexicano que estaba habitado en su inmensa mayoría por personas de bajos recursos, hábidos de aprender a leer y escribir; poco después el ofrecimiento

(11) GAMEZ Jiménez Luis, Bahena Salgado Urbano. El Estado Mexicano la Educación y el Sistema Educativo Nacional, ed. Galpe. México, 1985. p. 139.



era para aquellos individuos que culminaban su instrucción primaria para que engrosara al gremio magisterial y al sistema educativo, el cual contaba con infinidad de lagunas regionales en donde no existía un local que funcionara como centro educativo, fue así sucesivamente, como hicieron su aparición los Institutos Regionales que capacitaban a personas para cumplir con el cometido educativo; poco después la aparición de internados, de Escuelas Normales con programas específicos y aunque en forma paulatina el crecimiento se hacía notar en la política educativa que se estaba generando; posteriormente la incursión en las Escuelas Normales el programa de tres años con el cual se iban a atacar numerosas deficiencias que se venían acarreando en el proceso de enseñanza-aprendizaje; fue en 1970 cuando se aprueba y se pone en vigencia el plan de cuatro años para la formación de maestros dentro de las escuelas normales del país, con lo que se fortalecía el perfil de la formación magisterial, con nuevos enfoques pedagógicos, con conocimientos de corrientes y teorías educativas de las que el maestro pudiera echar mano: como la escuela activa, la importancia del uso de las técnicas grupales, etc. y en 1984 se define una nueva política para la formación de profesores: Licenciados en Educación, consistiendo y aún en vigencia, que todo aquel aspirante con deseos de ingresar a cualquier escuela normal con la finalidad de ser profesor debería de cumplir el requisito de haber cursado el nivel de bachillerato en el área de sociales y humanidades, con alternativa del bachillerato pedagógico

Cuatro años antes de la reforma anteriormente expuesta - se instituía a nivel nacional una universidad con aceptación - para todos los maestros en servicio, involucrados en la educa- ción básica y en educación preescolar, con la finalidad de - orientar, capacitar y actualizar desde múltiples puntos de vis- ta a dichos maestros; se trata de la Universidad Pedagógica - Nacional, institución que ha sido llamada: Universidad de los- maestros de México.

Es así como se esboza en forma general cómo ha sido el - largo tránsito por donde ha pasado y en donde se encuentra la- formación profesional de los maestros del nivel elemental; cam- bios estructurados y operados, debido a las necesidades y exi- gencias sociales que ha tenido que resolver de alguna manera - el gobierno mexicano; etapas transitorias que no han permitido con detenimiento el análisis de los distintos programas escola- res y sobre todo el del campo numérico; con lo cual viene a - ser todo esto una causa más que contribuye a la problemática - de la enseñanza matemática; distracciones que han sido conse- cuencias del proceso de formación magisterial y de la educa - ción nacional. Para mayor información vea Anexos No. 3 y No.4.

En la lucha histórica del pueblo mexicano la educa- ción y la cultura han desempeñado un importante pa- pel. Mediante éstas se busca la creación y consoli- dación de un sistema de vida fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pue- blo; como lo advierte el artículo 3o. constitucional Por el grado de bienestar social alcanzado es posi- ble considerar la (eficacia y la eficiencia) de los- servicios de educación básica y terminal que el Esta- do ofrece a su población (12).

(12) Ibidem. p. 153.

### III. APORTACIONES DE INVESTIGADORES EN LA DIDACTICA DE LAS MATEMATICAS

#### A. Introducción

Durante mucho tiempo la didáctica fue considerada como el arte de enseñar; exigía una mínima cantidad del docente, siempre y cuando éste tuviera toda una facilidad en la enseñanza. La didáctica totalmente empírica no proponía mas que enseñar y dar ó plantear nociones someras del aprendizaje.

En tiempos más recientes, la didáctica ha pasado con mucha justicia a ser considerada como: el conjunto de procedimientos destinados a dirigir el aprendizaje, en la que el educando participa más activamente en dicho proceso; por lo que la tarea del docente consistirá, no tanto en enseñar, sino sobre todo, en dirigir y encausar los contenidos educativos, todo mediante un proceso para alcanzar los objetivos de la educación.

La didáctica tiene por tanto grandes compromisos con la realidad humana del educando, con la realidad comunitaria y consecuentemente con los objetivos de la educación, relacionándola con el medio físico, social y cultural; no queda reducida a un aspecto puramente técnico, dado que es la parte pedagógica esencial en lo conducente a la acción educativa. De tal forma se puede dar una conceptualización con mayor integridad; así la didáctica: es el conjunto de recursos técnicos que tiene por objeto dirigir el aprendizaje del educando a fin de

que alcance un estado de madurez que lo capacite para enfren -  
tar la realidad de manera consciente, equilibrada y eficiente,  
para actuar en la sociedad como un ciudadano totalmente respon -  
sable.

Semejantemente a toda esta presentación y de manera más -  
específica es cuanto se refiere a la didáctica de las matemáti -  
cas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia -  
matemática; es toda una persecución de objetivos que se deben -  
de alcanzar en los educandos y así lograr una formación cuali -  
tativa y cuantitativa que le permitan desenvolverse con seguri -  
dad dentro de la sociedad en la que participe.

#### B. Aportaciones didácticas a la enseñanza matemática

Las consecuencias de la enseñanza matemática son grandes  
y por tanto habrán de afectar o de construir notoriamente su -  
deficiencia u optimidad de acuerdo al plano en el que se en -  
cuentre el docente y su didáctica que aplique; <sup>o, ello</sup> á llo obliga a -  
poner énfasis en lo que se enseña y de la forma en que se rea -  
liza teniendo en cuenta los factores e implicaciones que se in -  
terrelacionan a la vez, tales como el curriculum, programas, -  
contenidos, metodología y ambiente general de la escuela, in -  
sistiendo a la vez en la creatividad, la cual en un momento -  
dado se transforma en mecanismos didácticos dentro de la ense -  
ñanza matemática.

Todo lo anterior fue magníficamente captado por el profe -  
sor e investigador H. Freudenthal cuando sustituyó el famoso -

principio de la didáctica de Comenius "La mejor manera de enseñar una actividad es mostrarla" por su propio principio, y "La mejor manera de aprender una actividad es realizarla", en efecto, el foco de la enseñanza debe de situarse en aquellos alumnos que aprenderán durante su etapa escolar, su enseñanza básica en general y la ciencia matemática en especial; contenidos que se pueden adquirir si es que se presentan y exponen con creatividad, lo cual es una de las partes esenciales de la educación matemática. Particularizando, la creatividad numérica se adquiere durante los años escolares, si es que en ellos se enseña matemática.

A continuación se alude a un punto de vista realizado por una magister de la Universidad de Medellín, Colombia.

Amaya de Ochoa expone en su artículo acerca de la función matemática dentro del aprendizaje infantil, es decir dentro de su educación elemental como una tarea compleja, señala a la vez que al educando se le deben proporcionar progresivamente, los medios de actividad operativa que le permitan llegar a la noción buscada; dado que el lenguaje matemático es esencialmente, un conjunto de signos que representan una acción en los diferentes planteamientos.

Si el progreso real del pensamiento requiere de una conversión del error subjetivo, le queda entonces a la enseñanza la tarea más difícil: poner a la mente en estado de movilización permanente, sustituir el saber intuitivo y estático por el conocimiento operativo y dinámico, y en fin, darle a la razón los motivos para que evolucionen: ; Ah tarea difícil cuando el maestro asume que el hombre duda pero que en la escuela no se duda ! ; Ah tarea imposible cuando-

el maestro no tiene el sentido del fracaso al no haber reinvidicado el error como fuente del aprendizaje (13).

Toda una exposición acerca de la problemática que presenta la matemática en la Escuela Primaria, en base al estado o desarrollo evolutivo del sujeto y a la función que la enseñanza debe cumplir al impartir los conocimientos, siendo el agente y vehículo de esta tarea el maestro, que en múltiples ocasiones no admite los errores en los que incurre, situación que debe ser aceptada para enmendar el cometido de la enseñanza. Las cuales son implicaciones que le conciernen a la didáctica de las matemáticas, sugerir y proponer formas que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para enseñar la matemática se requiere de toda una reflexión, primeramente para entenderla de parte del docente, en lo posterior para transmitirla; como consecuencia se afirma que el pensamiento matemático es todo un proceso de abstracción. Para reforzar la información, remítase Anexo No. 5.

Piaget afirma que la lógica es necesariamente social y que reflexionar no es más que librar una discusión con nosotros mismos: para ser lógicos hay que descentrar nuestro pensamiento; por otro lado entrar en un razonamiento matemático es centrarse en todo un estado lógico que nos lleva a establecer-

(13) AMAYA de Ochoa Graciela. Dificultad del aprendizaje y del razonamiento Matemático en Niños de Edad Escolar de: Estudios Educativos de la Universidad de Medellín, Colombia. - Revista de la Universidad Pedagógica Nacional, Septiembre-Diciembre. 1985. Vol. 2 No. 5. p. 285.

planteamientos para dar respuestas acordes a la situación que se pretende: por tanto razonar matemáticamente es reconstruir la acción bajo la forma de actos interiorizados; es decir, de operaciones del pensamiento. Afirmaciones que nos llevan al entendimiento de cómo el alumno construye sus mecanismos y el proceso mediante el cual organiza sus ideas para luego avocarse a la realización de las operaciones.

En su libro: El Pensamiento Matemático, Piaget declara:-

La fecundidad del razonamiento matemático es mucho mayor que la del razonamiento lógico por la sencilla razón de que en lugar de limitarse a encajar la parte en el todo o de ligar a las partes entre sí sólo por complementariedad o intersección el razonamiento matemático construye un conjunto cada vez más rico de relaciones entre las partes, consideradas en sí mismas y sin pensar a través del todo (14).

Son toda una serie de exposiciones que contienen un profundo análisis de las relaciones abstractas que los educandos realizan en forma interna a través de su pensamiento. Piaget en esta obra y en muchas otras más, expone todas las formas interiorizadas, las estructuras mentales que los alumnos van aportando conforme entran en sus distintas etapas de maduración como van ideológicamente construyendo sus propios mecanismos, asociaciones, agrupaciones y el cómo se opera el tránsito hacia la ejecución de las operaciones numéricas.

Casi en toda esta obra se han sustentado las observaciones y mediante ello se hacen experimentos en los alumnos acerca de las construcciones numéricas; encerradas en todo un cam-

(14) PIAGET Jean. Introducción a la Epistemología Genética. I. - El pensamiento matemático. Biblioteca de Psicología Evolutiva, Ed. Paidós. Buenos Aires, Argentina. p. 287.

po matemático en sus distintas ramas: álgebra, geometría, la construcción del número en su primera etapa y consecuentes, operaciones formales, construcciones lógicas, etc., aportaciones de utilidad fundamental que todo matemático al menos deberá de documentarse y apropiarse de los planteamientos que él presenta. Por lo que respecta al profesor de educación elemental deberá de preocuparse por informarse de tales contenidos por su gran importancia que reviste, puesto que en ello se engloban las formas de presentación del conocimiento no sólo de las matemáticas, sino de otras disciplinas también.

Por otro lado, ningún sujeto puede realizar un razonamiento por otro individuo; de esta manera enseñar la matemática no es condensarla sino todo lo contrario, transmitir esta ciencia es conducir al niño progresivamente hacia la abstracción, es proporcionarle los medios que le permitan entrar al razonamiento para que pueda resolver las situaciones que se le presenten; éste es realmente el papel del maestro y el de la escuela a través de una enseñanza rica que produzca satisfacciones constantes.

Se debe de proponer un fuerte análisis hacia la resolución de problemas con una actitud profesional, de responsabilidad y de progreso en el quehacer docente; muchas de las enseñanzas que se ejemplifican en exposiciones numéricas, se plantean por analogías y que por tanto se debe tomar en cuenta del mayor número de cosas posibles para poder hacer analogías; ciertamente la creación de una atmósfera de búsqueda interdis-



ciplinaria sería mucho más favorable para el proceso creativo- que se espera de las matemáticas y su didáctica; no hay duda de que este procedimiento responde de manera más realista e inmediata a las necesidades que imperen en la región y en el país. Además, una proposición realista y dinámica que se presenta al respecto en el cambio de la enseñanza matemática y su didáctica puede significar esencialmente construir mecanismos- para llevar a cabo este cambio; en los cuales maestros y alumnos pasen a ser una sólo componente estructural del proceso, - reforzándolo con estímulos y motivaciones, que vendrían a conformar todo un modelo pedagógico.

Haciendo énfasis y sin perder de vista una situación de vital importancia en este separado, es la estrategia para la enseñanza de las matemáticas, como una parte integral del estudio; es sin duda alguna, la definición de sus metas y objetivos que deben proponerse como todo un principio didáctico y pedagógico. Estas metas y objetivos, por otra parte, deben necesariamente considerarse como parte de los propósitos de la sociedad en la cual están insertados.

En este contexto la misma enseñanza matemática es una estrategia de las necesidades y aspiraciones generales de la sociedad. Por consiguiente la construcción de secuencias de aprendizaje que reflejen los logros de la investigación teórica pedagógica estará siendo enriquecida por nuevas hipótesis, a la vez por la puesta en prueba de las secuencias pedagógicas en los sistemas educativos mismos.

Piaget con sus métodos de observación basados en la observación de sujetos que realizan operaciones matemáticas ha dado mediante ellos alternativas de estudio, y así como el anterior, muchos más; en los cuales se han basado psicólogos e investigadores en educación para realizar estudios sobre la enseñanza matemática y su didáctica; que han generado múltiples trabajos que utilizan tal metodología para obtener los datos que les permitan aceptar o rechazar sus hipótesis propuestas.

A continuación se presenta un análisis en términos generalizados, del cómo debiera ser la enseñanza matemática en educación básica, para así dar al trabajo el sentido de un programa que pudiera llevarse a efecto en las formas propias que se puedan asignar, todo ello desde el punto de vista meramente pedagógico:

- Los maestros que enseñan matemáticas elementales, deberán en primer lugar, romper con la idea de que la matemática no es una cosa surgida de pronto, en ningún momento histórico y sin algún futuro humano, dando a los alumnos un ligero panorama cultural y filosófico de lo que se está estudiando, adecuado naturalmente al tipo de curso que se enseñe; si no en todo caso, la mención en la clase de un momento histórico, debiendo ser ligada con una explicación sobre la persona y la aportación cultural que haya originado en la ciencia de la época, y si se pudiera, sobre los problemas que ese mismo progreso haya provocado.

Pudiera suceder que alguno de esos problemas es de importancia capital y se encuentra hasta la fecha sin resolver; - aquí el maestro deberá señalar ese hecho en la clase, aunque - el problema sea superior al curso; para hacer ver que la matemática se encuentra en movimiento y esperando siempre del futuro y del trabajo de los hombres, del perfeccionamiento de sus métodos, la clarificación y el ordenamiento de sus ideas y la resolución de muchos grandes problemas pendientes.

- El maestro de educación básica deberá hacer claro ante sus alumnos, que esta disciplina es semejante a un gran conjunto - de edificios en construcción pensado a lo largo de la historia y en los diversos puntos del globo por numerosos ingenieros y arquitectos, que vienen siendo los investigadores matemáticos, construidos por ellos mismos y por la sociedad que vivió durante su construcción; siendo ello como toda una ciudad en proceso de crecimiento, en la cual existen muchas actividades por - hacer: que faltan edificios por construir, otros habrá que reconstruirlos por el tipo de estructura que les fue dado originalmente para con ello poder modernizarlos, otros serán completamente demolidos para ahí construir algunos nuevos; toda esta ciudad construida por el hombre y para estar habitada en ella - a través del tiempo.

- Se deberán establecer relaciones de lo que se enseña con - los fenómenos afines a la cultura; mediante ello podrán establecerse programas de conjunto con los maestros de historia - universal, para que ellos a su vez, participen en las fechas, -

en listas de personajes, reyes, culturas, con la finalidad de dar una crónica de aquellos hechos importantes de historia matemática. Por ejemplo, triángulos importantes (teorema de Pitágoras), el descubrimiento de la numeración y su introducción a Europa a través de la cultura árabe, etc., mediante todo un panorama histórico cultural.

Sería extraordinariamente ventajoso que pudieran establecerse cursos elementales de historia de las matemáticas, en la que además de las anotaciones históricas de la clase, se diese a los escolares una visión más organizada de lo que aprenden, siempre con un sentido puramente cultural para su atracción, motivación y buena aceptación. Es preciso con ello, que el alumno sienta que la enseñanza que se le da en cualquiera de sus fases es profundamente valiosa para la vida del hombre; no permitir que el alumno tenga una visión local de la matemática donde resulte aislada del resto de las disciplinas, clarificar en forma elemental pero esquemáticamente la estrecha relación que existe entre la ciencia matemática y todas las formas de cultura que la rodean; en la mayor parte son las ciencias puras y aplicadas: Física, química, filosofía, etc.

- El asunto del simbolismo matemático es muy importante matemáticamente hablando y de extremo interés en su aspecto pedagógico, exponerles que la estructura matemática es uno de los lenguajes más precisos que se hayan creado, a diferencia de otros que han desarrollado un lenguaje propio, que es independiente de la diversidad de lenguas que se expresan en la tie -

rra.

Explicarles a los alumnos que la notación correcta en matemáticas constituye no sólo un modo de escribir, sino de pensar, en virtud de la extrema facilidad con que se pueda operar mediante símbolos; siempre tratando el asunto de su escritura y con el deseo de llegar a vencer en los alumnos el disgusto - que pudiera inspirarles, puede hablárseles de la historia de la numeración como escritura, para que palpen el poder que tienen los símbolos matemáticos.

- El maestro de enseñanza elemental debe de adoptar una actitud paciente y altamente constructiva frente a los errores y - fallas del estudiante, en este caso se deberán interpretar las dificultades del alumno como una consecuencia de impotencia o incapacidad natural de quien pretende estudiarla; si el estu - diante tiene fracasos, ellos pueden deberse no solamente a un tipo de mentalidad o inclinaciones, sino también a prepoten - cia del maestro o a la mala aplicación de los procedimientos - pedagógicos.

Frente a la tradicional dificultad de los muchachos para entender la enseñanza matemática en la escuela primaria, habrá que someterse a todo un conjunto de análisis y de conocimiento en materia matemática y pedagógica, además exigir que el docen - te encargado de dar un reconocimiento, como es sabido desde - mucho tiempo atrás, que muchas veces lo ha enseñado y escrito, lo ha leído en textos, sea capaz de transmitir su enseñanza - sin posibilidad alguna y de total fracaso para sus alumnos.

Teniendo en cuenta además, que la vocación específica para la enseñanza matemática en los profesores de primaria es muy poco frecuente, deberá el maestro estructurar su enseñanza en forma rigurosa, de acuerdo con la mayoría, haciendo su explicación de tal modo fácil y atrayente, que ningún estudiante se sienta en situaciones emocionales de inseguridad por la enseñanza que se imparta.

Con ello resulta natural interpretar que una enseñanza así, suavice el problema de los muchachos, francamente en muchas ocasiones mal dotados y se estimule a los que puedan convertirse con el tiempo en especialistas e investigadores.

- Muy frecuentemente el horror de los estudiantes por la matemática se concentra particularmente en el maestro de la materia; ésto es perfectamente explicable en el caso del profesor incompetente, que debería ser reprobado él mismo como maestro cada vez que uno de sus alumnos por la postura del enseñante el educando desertara; por tanto deberá evitarse hasta donde sea posible la rutina y la monotonía de los procesos lógicos que sólo son propios para grados altamente técnicos en la investigación superior, el maestro inteligente podrá sustituirla con éxito maravilloso con la enseñanza de principios fundamentales, expuestos en forma flexible y viviente.

Se pueden hacer viajes de aventura con los alumnos: el maestro relatará anécdotas interesantes de matemáticos famosos explicando la historia de algunos grandes problemas, hará que los alumnos dibujen en colores, construyan modelos, resuelvan-

problemas en forma gráfica, todo ello bajo un ambiente favorable y armonioso como son los fines de la didáctica en general y de las matemáticas en particular y de una pedagogía operativa.

Con referencia a lo anterior es pertinente hacer notar que las diversas etapas numéricas, deben constituir no solamente la enseñanza de la materia misma, sino un procedimiento para educar facultades lógicas, plásticas y constructivas del estudiante.

Es conocida comúnmente la matemática como ciencia exacta por tradición, pero ese carácter exacto en sus resultados que aquí no se discutirán, pero que sobre ello habría mucho que discutir, no es sino una consecuencia de tantas otras de su estructura fundamental; además por estar construida como la generan sus resultados y soluciones, recibiendo así el título de exactas. Pero no radica lo anterior en lo más importante para la enseñanza elemental, sino que es valiosa porque constituye una técnica de orden, de operación eficaz, de agrupación lógica, de clasificación precisa y de pensamiento correlacionado.

En cuanto al contenido de las matemáticas, los cambios deseables no exigen sino pequeñas modificaciones en el plan tradicional, necesitan sólo ser readaptadas.

No basta con plantear el enfoque y el contenido de los cursos de esta asignatura; el problema más grave es la educación de los profesores, ya que el plan deberá proporcionar más elementos de los que se puedan echar mano ante los obstáculos-

de los alumnos, incluyendo las formas de motivación que pueden ser empleadas en la enseñanza, es así, como se tendrá que buscar una actualizada clase de profesores y matemáticos que puedan dar preparación adecuada a los profesores de educación básica y por qué no a otros niveles; ya que el plan tradicional fue estructurado por matemáticos no muy preparados tal vez en el contenido, pero sí poco informados y sin conocimientos pedagógicos.

Los nuevos profesores tendrán que poseer amplitud de juicio no sólo en matemáticas, sino también en las diversas áreas en las que los números han influenciado nuestra cultura.

La formación de buenos profesores es mucho más importante que el plan de estudios. Tales profesores pueden hacer maravillas con cualquier plan. Recordemos cuántos buenos matemáticos se han formado con el plan tradicional, que es decididamente insatisfactorio. Un mal profesor y un buen plan dará una mala enseñanza, mientras que un buen profesor superará las deficiencias de cualquier plan (15).

### C. Objetivos y trascendencias de las matemáticas

Una propuesta para mejorar pedagógicamente y con ello transformar la situación educativa, parte de la idea de inconformidad con la práctica docente tradicional de la mayoría de los docentes, por tanto se necesita adoptar una actitud de búsqueda, de cambio e innovación; lo cual puede lograrse mediante la síntesis de todas las experiencias y conocimientos adquiri-

---

(15) KLINE Morris, ob. cit, p. 194.



dos y con ellos intuir e investigar la transformación; consecuentemente, para innovar hay que tener la audacia de pensar creativamente, reconociendo sus aciertos y limitaciones.

Las investigaciones educativas no hacen específicamente la aplicación de sus resultados sobre los profesores y sus alumnos o solamente para éstos últimos, sino para los propios maestros que trabajan diariamente con los niños y adolescentes en las aulas.

Como producto de estas innovaciones y cambios que se operen en buenas enseñanzas, debiéndose perseguir a la vez con gran énfasis el desarrollo de actitudes como uno de los principales objetivos de la educación matemática.

A continuación se exponen de entre algunos objetivos que incidirán en la formación de los alumnos como producto de nuevas estructuraciones en los contenidos programáticos en la enseñanza elemental en particular:

- Analizar las diferentes componentes de una situación.
- Reconocer situaciones semejantes planteadas de diferentes formas.
- Elegir estrategias adecuadas a situaciones que se le planteen en la vida diaria.
- Hacerse entender por otros y por sí mismos.
- Tener y adoptar una actitud crítica.
- Construir simples deducciones primeramente y después con mayor grado de dificultad.
- Predecir resultados y consecuentemente generalizarlos.

- Tener una formación cualitativa y cuantitativa del mundo -  
que les rodea.

Globalizando los anteriores, podrían agruparse en tres - grandes objetivos principalmente; que serían en un momento da- do los objetivos generales propuestos.

- Impartir el conocimiento de los aspectos básicos de la mate  
mática y de sus técnicas fundamentalmente.
- Hacer que los niños descubran el papel y función de la mate  
mática en las otras ciencias y sus implicaciones.
- Comprender el mundo técnico y social, engendrando pasos fun  
damentales en la actividad científica.

El conflicto entre la buena investigación y la buena en- señanza marchan paralelamente, ya que mediante tal investiga - ción se detectarán los problemas y obstáculos que presentan - las matemáticas; ambas requieren atención, tiempo y energías - considerables. Sin embargo la investigación de los números y - su didáctica requieren de un conocimiento profundo y especiali  
zado que por lo general se considera como un grande problema, - mientras que una buena enseñanza, requiere amplitud de conoci- mientos y la capacidad para motivar a los estudiantes, cuyos - intereses abarquen el programa y el panorama completo de la - educación y del conocimiento humano.

Es evidente que la enseñanza de las matemáticas mediante una buena didáctica es parte primordial para la transformación de la personalidad científica de los estudiantes.

G. Papy propone todo un método axiomático progresivo, -

adaptado por razones esencialmente pedagógicas, que a la vez - está de acuerdo con el espíritu de las matemáticas de hoy; él, dentro de sus investigaciones comprobó que mientras más se multipliquen las experiencias con niños de poca edad, más óptimos resultados se obtendrán y que impresionan las aptitudes adquiridas para razonar correctamente en situaciones simples; ello se debe a que tales situaciones les interesen y que para resolverlas puedan ayudarse de gráficas o esquemas. Vea anexo No. 6.

Este autor propone que las deficiencias lógicas tan in - sistentes de los alumnos en cursos tradicionales, provienen - frecuentemente de una de las siguientes causas externas que se señalan a continuación:

- La situación no está dominada.
- La situación es muy compleja.
- La estructura lógica de la situación no aparece.
- Ausencia de motivo para razonar.

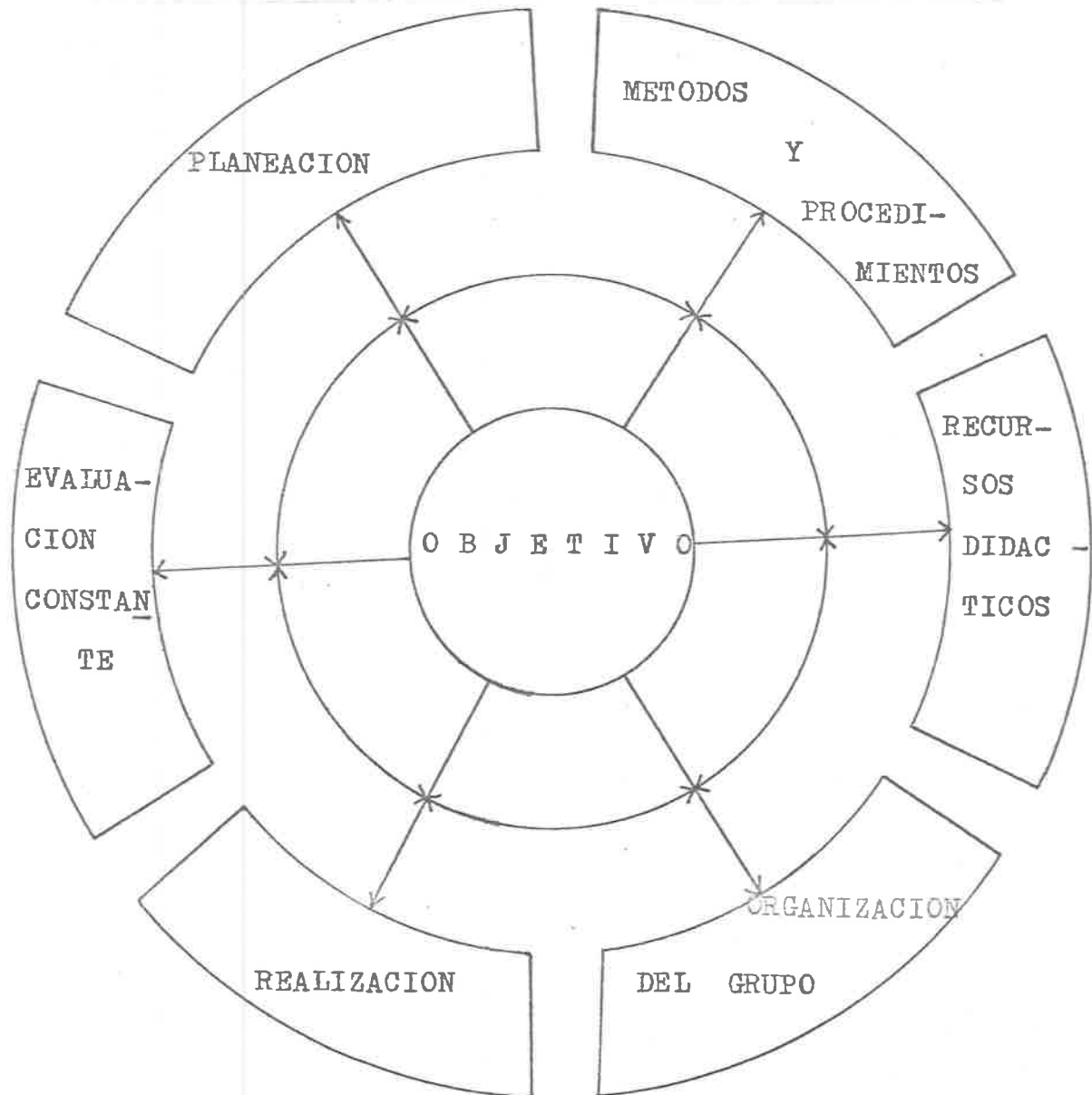
Continuando con la presentación de los objetivos y la - presentación de este inciso, se tiene según el manual de didáctica de la UNAM que plantea lo siguiente dentro de los objetivos: Cuando profesores y alumnos inician un curso de matemáticas empiezan a recorrer un camino pero ¿ se sabe a dónde se - quiere llegar ? por lo que es necesario que en ambas partes se precisen cuáles son las metas, cómo hacerlo y cómo comprobar - que lo han logrado; para ello el profesor deberá especificar, - antes de iniciar su trabajo, los objetivos que desea alcanzar, es decir: los cambios de comportamientos que espera lograr en-

sus alumnos y que se manifiesten en su forma de pensar, expresarse, sentir, actuar, en fin, todo un cambio conductual operado en sí mismos.

La especificación de objetivos constituye la base de la cual el profesor partirá para planear, realizar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Remitirse a los cuadros No. 2, 3 y 4. con el objeto de obtener mayor relación de ideas, respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Cuadro No. 2

Los objetivos son eje de toda actividad docente (")



Los objetivos deben elaborarse en función de los alumnos.

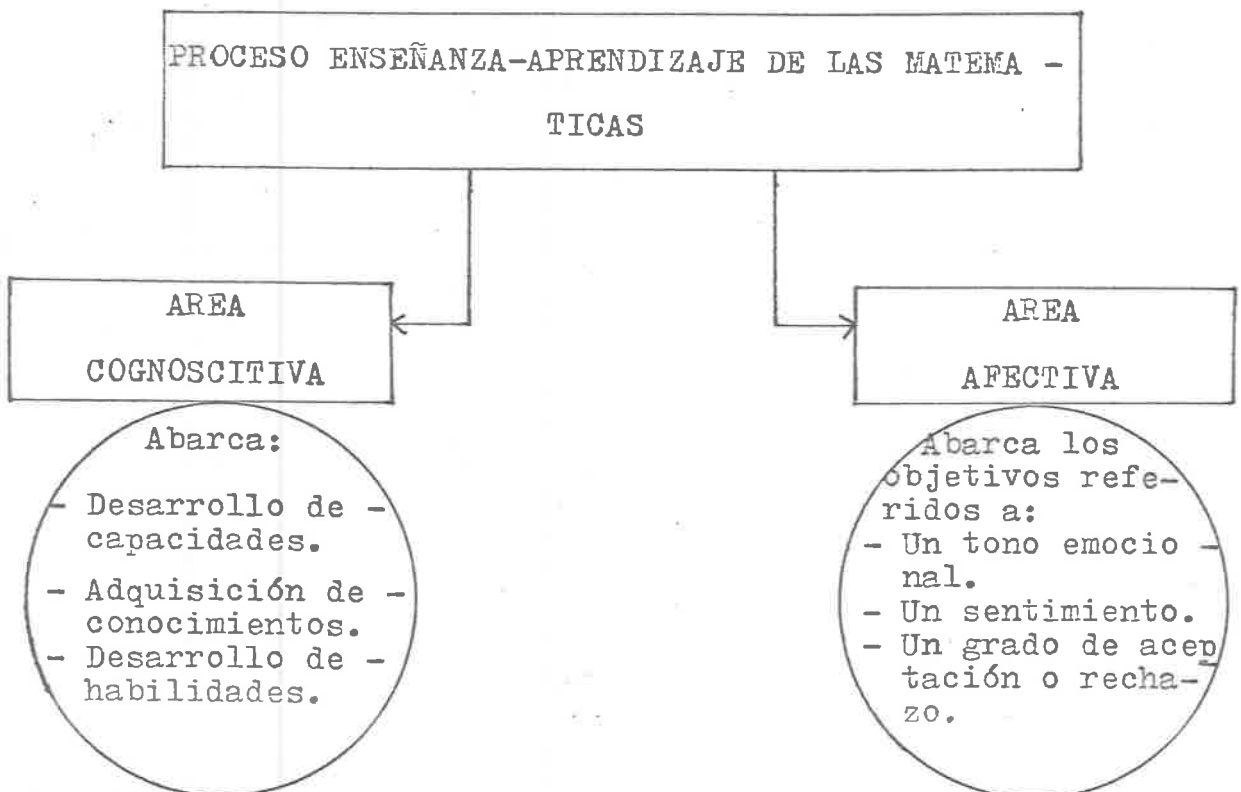
Cada unidad interrelacionada con los objetivos conlleva todo un contexto de situaciones para lograr el complejo fenómeno de la enseñanza-aprendizaje; los cuales no serán analizados en profundidad ya que no es el objeto de esta investigación.

(")UNAM. Manual de Didáctica de las Matemáticas. Centro de Didáctica U.N.A.M. 1973. p. 30.

## Cuadro No. 3

## Proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (")

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, los cambios enunciados anteriormente, pueden operarse en las siguientes áreas: cognoscitiva y afectiva.



Involucra comportamientos como:

- recordar
- comprender
- razonar
- resolver problemas
- formar conceptos
- analizar
- sintetizar

Describen cambios en los:

- Intereses
- Apreciaciones
- Valores y actitudes

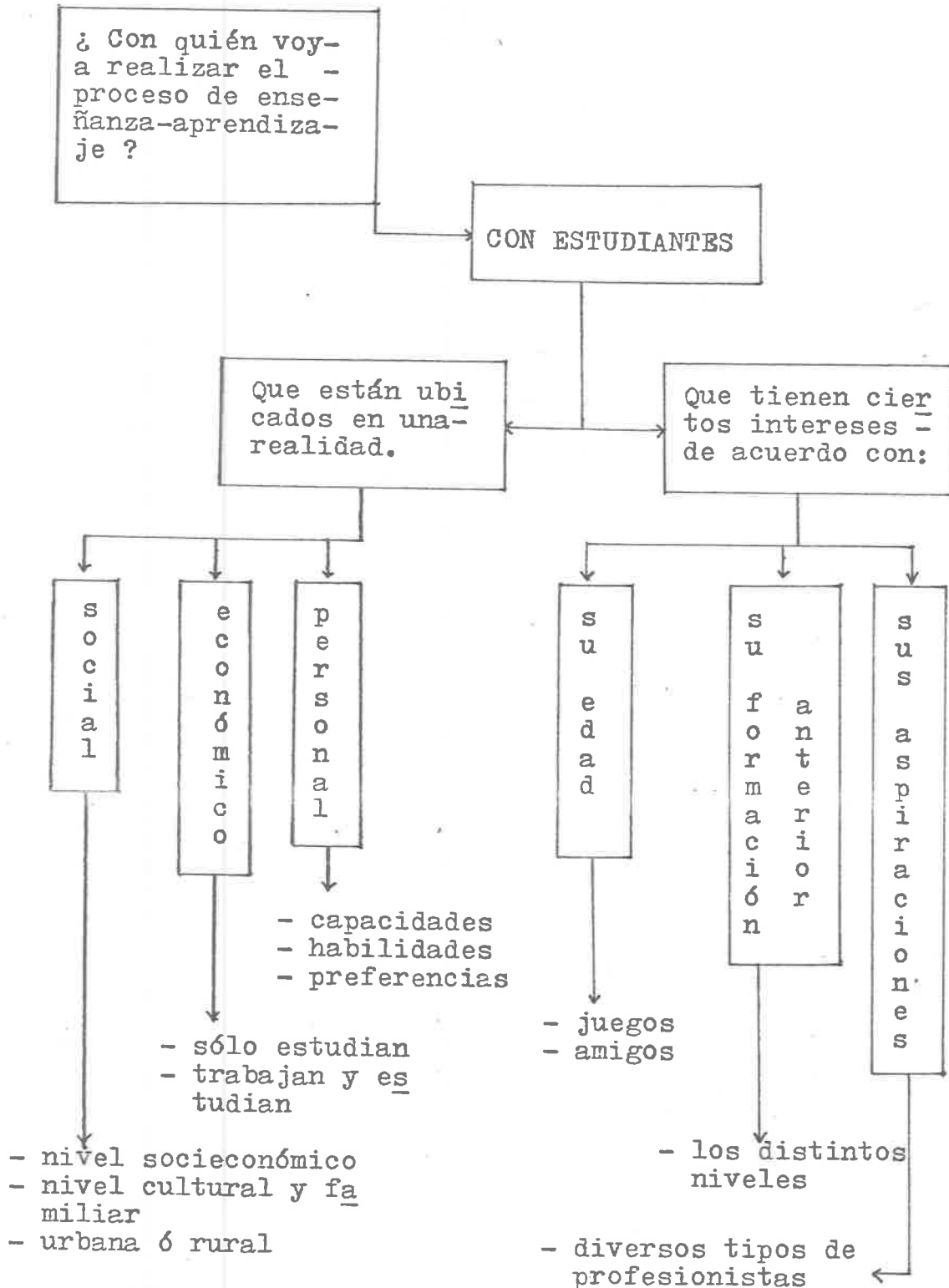
Los compromisos y comportamientos de las áreas cognoscitiva y afectiva forman una unidad. Se separan a fin de analizarlos y comprender mejor, cada uno de los dominios participa en el otro y viceversa.

(") Ibidem. p. 33.

## Cuadro No. 4

El profesor y su planeación (").

El profesor de matemáticas y el de educación primaria -  
 planea su curso basándose en las respuestas que dé a las si -  
 guientes preguntas:



(") Ibidem. p. 54.

#### IV. ALTERNATIVAS PARA LA ENSEÑANZA MATEMATICA

##### A. Introducción

Toda época tiene su educación y ella procura responder a las necesidades propias de cada período histórico; sin embargo la educación más adecuada para entender a las verdaderas necesidades sociales de cada época tiene que pasar por un lento y prolongado proceso de conflictos y modificaciones, debido a la cristalización que se ha producido en su estructura durante el período anterior.

Es de vital importancia reconocer, que la educación de cada época fue eficaz en su tiempo y que fue dejando de serlo a medida que nuevas exigencias se imponían en el escenario de la vida social; la educación de cada época y aún de cada región socioeconómicamente, está supeditada a una serie de factores, entre los que se destacan como principales las exigencias de producción, distribución y consumo de ella, los ideales sociopolíticos y el conocimiento del hombre.

A medida que aumenta la población, la competencia internacional, el desarrollo de las ciencias, los ideales de vida, los conocimientos acerca de la comunidad y del hombre, multiplican éstos más aún los cambios en la sociedad y en los motivos de comportamiento en la conducta humana, creando por tanto, nuevas necesidades a las que la educación está llamada a todo momento para respaldar y satisfacer tales necesidades imperiosas.



La educación puede satisfacer en gran medida esas nuevas necesidades, siguiendo caminos o directrices simultáneas, conjugándose unas a otras; como por ejemplo:

- Capacitando al hombre para producir bienes culturales y materiales que respondan a las exigencias de la nueva situación.
- Modificando sus actitudes para que se adapte mejor a la nueva situación.

En última instancia la educación moderna no es sino aquella que ideológica y programáticamente responde mejor en una época determinada a las necesidades del hombre y de la sociedad.

Toda esta presentación está encaminada a dar un enfoque general acerca de las alternativas que en materia de educación corresponden y sobre todo a la enseñanza matemática, la cual está presentando situaciones obstaculizantes en el proceso de su enseñanza-aprendizaje; como complemento de ello se puede agregar que el educando como futuro ciudadano, debe conocer la realidad física, social y cultural en la que tiene que vivir; de ahí la necesidad de que las alternativas y actividades educacionales estén inspiradas y diseñadas con hechos y motivos de la realidad, con el propósito de que el sujeto llegue a conocer y a comprender mejor el medio en el que tiene que desarrollarse y saber actuar.

La formación de la mentalidad científica es una urgencia en la vida actual, en la que el individuo tiene que enfrentar-

los momentos científicos y socioeconómicos que se complicarán más y más; es por ello la necesidad de todo un conjunto de instrumentaciones para realizar óptimas tareas en la enseñanza matemática; por medio de esta mentalidad científica que se logre, el hombre procurará percibir las causas de los fenómenos, para efectuar con mayor seguridad las investigaciones en cuanto a ellos se refieren.

Por otro lado no se dejará de hacer alusión a la formación profesional constante de la escuela en todos los niveles; corresponde al hogar y a la escuela primaria la tarea de convencer al educando, desde los primeros grados escolares, sobre la necesidad del trabajo y el de elegir una profesión que la realice con dignidad y con actitud responsable pero y ¿no creé usted que para poderlo hacer, será el maestro primeramente el convencido y dedicado a la tarea educativa y en particular en la especialidad matemática bajo estas circunstancias cuando se transmite ?

#### B. Alternativas para modificar la enseñanza matemática en la escuela primaria

Las repercusiones que se operan como una mala enseñanza de las matemáticas en la primaria, es consecuentemente el bajo nivel que los educandos presentan en el área numérica en los distintos niveles, sobre los contenidos del avance programático, ya sea en operaciones básicas, específicamente: multiplicaciones y divisiones, en el sistema métrico decimal, geometría,

en aplicaciones matemáticas, problemas razonados, etc., lo cual es una seria problemática que se presenta y que debe ser preocupante para los profesores de educación básica, del cómo superar tales deficiencias.

Como un reforzamiento a las alternativas que se señalan es indispensable no separar los contenidos de los métodos de enseñanza, ya que no hay ningún saber o conocimiento pedagógico que pueda suplir la falta o falla de información científica puesto que tal formación de un individuo no garantiza de ninguna manera, que la sabrá comunicar bien, por tanto habrá que realizar investigaciones detalladas de las nociones y de los instrumentos matemáticos que estén dirigidos hacia una buena concepción de origen al alcance de todos los educandos; este estudio es una base indispensable de todo progreso didáctico aunado a una alternativa; de tal forma contribuir a la solución de los problemas de la enseñanza y de otras tareas.

Mediante los métodos matemáticos en su uso, se presupone el conocimiento del lenguaje y se debe de estar de acuerdo en que saber esta ciencia, significa saber aplicarlas a la solución de trabajos diversos, además, reconocer que la adquisición de conocimientos en esta disciplina incluye en sí el dominio del lenguaje numérico.

El papel de la formación en esta ciencia es un punto de análisis que puede también poner a los profesores de educación elemental a la expectativa y en guardia contra la posible exageración en la competencia de la psicología en los problemas -

de pedagogía de las matemáticas, ya que para esta ciencia el problema didáctico-pedagógico se plantea de otra manera que para las restantes materias de la formación educacional de los alumnos, en ellos se trata de enseñarles ciertos hechos o de hacerles comprender determinadas reglas o relaciones que sean fácilmente comprendidas.

El papel de la formación matemática en la enseñanza primaria consiste exclusivamente en familiarizar al alumno en todas las operaciones básicas, operaciones con fracciones, superficies, volúmenes, lógica, poco acerca de conjuntos, estadística y probabilidad, por lo que deberá seguirse con una psicología adecuada al grupo en general y algunas particularidades a nivel individual, en atención a sus diferencias personales.

Prosiguiendo, se puede decir que las matemáticas son indispensables para la tecnología, además cada vez se manifiesta más valiosa tanto para la investigación biológica como para la medicina, ideas como éstas, relacionárselas a cada instante con los contenidos que se estudian en las aulas, haciéndoles sentir la importancia capital de ellas, ello es otra forma de motivación y de relaciones prácticas para hacer más comprensiva la enseñanza matemática.

El conocimiento es un todo y la ciencia numérica son una parte del todo, no se desarrollan por separado de las demás actividades e intereses; por lo que enseñar las matemáticas como una disciplina separada es una perversión, un modo distorcido del verdadero conocimiento, sin embargo, actuar como -

impulsados por razones someramente prácticas o según a conveniencia a separar la enseñanza que se expone en historia, ciencias naturales u otras, habrá que reconocer al menos que ésta-separación es artificial y falsa. Cada materia representa una-aproximación al conocimiento y cualquier mezcla o superposición que sea conveniente será útil pedagógicamente y deseable-por lo cual deberá ser bien recibido.

De tal forma se estructurará este nuevo planteamiento y-la enseñanza irá más allá de las propias matemáticas y sus relaciones con otros intereses salidos de la misma sociedad; en-otras palabras: "un plan de matemáticas culturalmente amplio -que buscaría su íntima unión con las principales corrientes -del pensamiento y de nuestra herencia cultural" (16).

Algunas de estas relaciones pueden servir de alternati-vas para los docentes de la escuela primaria que servirán como un incentivo a fijar su atención en la enseñanza matemática, -ya que es precisamente en este nivel elemental donde se da la-génesis, el encausamiento de las enseñanzas en los educandos.-Dentro de ello tratar al máximo posible combinar los conoci-mientos teóricos con la aplicación, hacerlo en forma simultá-nea; por ello es importantísimo su inclusión detallada en los-programas: la aplicación inmediata o simultánea de los conoci-mientos; de esta manera se logrará mantener el interés y la -atracción, tanto en el conocimiento como en la atracción hacia esta disciplina, además, entenderán que son una realidad funda-mental de las situaciones de la vida diaria y del campo cientí

---

(16) KLINE Morris, ob. cit, p. 167.

fico, lo cual significaría mantener una enseñanza paralela y conjugada de los contenidos numéricos y de la propia ciencia - mediante ello se alcanzará como producto del hombre y su esfuerzo para comprender y dominar su mundo, por tanto se estará obligado a plantear ampliamente el significado de este campo matemático.

El hecho de la preocupación hacia los estudiantes, resulta muy significativo, sin embargo, de antemano, al operarse - tal inquietud, estará antecedita a la preocupante personal del cómo hacerlo y mediante qué elementos. La importancia hacia ellos no es más que solamente para la preocupación en prepararse mejor en su futuro, ya que un porcentaje de estudiantes podrán ser: físicos, químicos, ingenieros, sociólogos, estadísticas, técnicos y profesiones afines; por lo que es deseable que aprendan tan pronto como sea posible el cómo pueden ayudarles las matemáticas en su futuro trabajo; de esta manera se sentirán más atraídos tanto por el conocimiento matemático como por sus futuras profesiones o carreras, inclusive si ellos no tienen atracción hacia alguna de las opciones profesionales en particular, con lo cual estamos participando en habrirles horizontes y alternativas en su formación, al ponerles en claro la naturaleza de las distintas profesiones.

Morris Klein en su libro incluye un fragmento realizado por el escritor norteamericano Whitehead, sobre posibles alternativas que puedan servir a la enseñanza de las matemáticas:

Las matemáticas elementales deben ser depuradas de to

do elemento que sólo pueda justificarse de cara a - estudios posteriores. No puede haber nada más des - tructivo para una verdadera educación que el gastar - largas horas en la adquisición de ideas y métodos - que no llevan a ningún sitio. La sólo idea de apren - der tiene un sentido muy extendido de aburrimiento. - Yo lo atribuyo a que (a los estudiantes) se les ense - ñan muchas cosas simplemente en el aire, cosas que - no tienen ninguna coherencia con los pensamientos - que surgen naturalmente en cualquier persona que vi - va en este mundo moderno, independientemente de que - sea o no un intelectual. Todo el aparato de enseñan - za les parece un sentido sin fundamento.

Ahora bien, lo que queremos es que nuestros alumnos desarrollen la capacidad, las ideas al universo con - creto. El estudio del álgebra debería comenzar con - el estudio sistemático de las aplicaciones de la - idea matemática de cantidad de alguna cuestión impor - tante.

(En geometría, igualmente, el plan) debería ser rí - gidamente depurado de todo lo que pudiera parecer a - los estudiantes como simples curiosidades sin impor - tancia.

¿Cuál es en pocas palabras el resultado final de - nuestra reflexión? Que los elementos de matemáticas deberían tratarse como el estudio de un conjunto de ideas fundamentales cuya importancia pueda apreciar - el estudiante inmediatamente; que los enunciados y - métodos que no puedan pasar esta prueba independien - temente de su importancia para estudios más avanza - dos, deberían suprimirse inexorablemente. Este tosco resumen puede sintetizarse a su vez en un principio - esencial: simplificar los detalles y resaltar los - principios y las aplicaciones importantes (17).

La motivación natural bajo el estudio de problemas rea - les, son en gran parte comportamientos o fenómenos físicos cu - yas aplicaciones matemáticas hacia ellos son indispensables; - por ende las principales ramas de este campo surgen como res - puesta a tales problemas y a decir verdad en la educación básic - a estas motivaciones resultan ser bastante originales; al res

---

(17) Ibidem. p. 168.

pecto Klein comenta que aunque parezca total o medianamente extraño que el mayor interés de las matemáticas sea exterior a las propias matemáticas; lo cual siempre se debe tener presente este hecho, además del que ella se ocupa en las relaciones numéricas y sus implicaciones a tales fenómenos; es así que para la mayor parte de la sociedad que tiene conceptualizado algo acerca de los números y fuertemente a matemáticas, que la riqueza y el interés de ésta se derivan del uso en el análisis y estudio de las cosas reales, cuanto más de las otras cosas producidas en combinación de lo natural con lo ya hecho por el hombre.

Cabe señalar que los profesores de casi todos los niveles de la enseñanza estarán conscientes de aceptar que desde hace mucho tiempo la falta de motivación en la enseñanza en general y a las matemáticas en especial, que al buscar planteamientos nuevos se han enfrentado ante el gran problema de la motivación. Como consecuencia de ello el interés de la materia debe introducirse hoy, y de aquí en adelante.

Para interesar a los estudiantes no siempre es necesario que antes de introducir un tema matemático se trate un problema sacado de las ciencias o de la vida diaria, sino en ocasiones será más conveniente introducir un tema numérico, luego presentar formalmente su contenido e inmediatamente después aplicarlas a una situación posiblemente matemática de acuerdo a la concepción e interrelación de ideas en los objetos.

En un principio los pedagógos descuidaron los motivos o-



centros de interés y las aplicaciones de las matemáticas, lo -  
cual ha dañado a su enseñanza. En parte la paupérrima enseñan-  
za de esta disciplina puede relacionarse con el hecho de que -  
los profesores las presentan como si no tuviesen ninguna rela-  
ción con nada exterior, independientemente de conocer sus com-  
portamientos que las producen o de otra forma pudiera ser que  
los profesores no sepan qué es lo que enseñan, sino que se ig-  
nora por qué es importante y por consiguiente no pueden expli-  
cárselo a sus alumnos.

Muchos docentes piensan eso, que la motivación y la apli-  
cación de las matemáticas salen del legítimo contenido de los-  
programas del curso; sin embargo el saber para qué sirve esta-  
ciencia, forma parte del propio conocimiento. "El uso de proble  
mas reales y especialmente físicos no sólo sirve para hacer in  
teresantes las matemáticas, sino también para darles un signi-  
ficado" (18).

El desarrollo de las matemáticas a partir de situaciones  
tiene su gran importancia y trascendencia, ya que de las más -  
notables dificultades que los estudiantes encuentran en este -  
campo, es la solución de problemas planteados verbalmente, es-  
decir problemas razonados, no saben cómo traducir la informa -  
ción verbal en forma matemática; he aquí uno de los motivos -  
del por qué tanto fracaso en la solución de los problemas razo-  
nados en educación elemental, además de otros, ya que no saben

---

(18) Ibidem. p. 175.

traducir la información verbal a planteamientos simbólicos o numéricos, otro motivo es que se presenta por sí misma, totalmente separada del significado físico; para después exigirle a los estudiantes relacionar estas matemáticas aisladas, sin sentido para con las situaciones reales; por el contrario, si ellas surgen de problemas prácticos, la dificultad de traducción queda resuelta en forma deductiva. Vease anexo No. 7

La enseñanza programada constructivamente como se ha venido presentando o sugiriendo, se deduce de ello que no es nada fácil y mayormente en matemáticas. El verdadero arte de enseñar reside básicamente en el saber utilizar hábilmente los procesos que conllevan al conocimiento.

Mediante este enfoque se estimula y con ello pudiera lograrse un poder creativo del alumno en cualquier nivel, siendo obvio que entre más alto el nivel sin una familiarización semejante, se presentará un problema mayor. Como un reforzamiento a lo anterior:

La posibilidad de una ciencia matemática a la vez rigurosamente deductiva y que se adapte exactamente a la experiencia que ha constituido desde siempre el problema central de la epistemología. La cuestión es más perturbadora aún desde el punto de vista genético.

En efecto, por una parte la matemática concuerda con la realidad física de modo muy detallado. Nunca sucede que el significado físico por múltiples y diversas que sean las estructuras o las relaciones que descubre en el mundo material encuentre que no pueda expresarse con precisión en el lenguaje matemático, como si existiera una suerte de armonía preestablecida entre todos los aspectos del universo físico y los marcos abstractos de la geometría y el análisis. Sin embargo, hay algo más aún: sucede que este acuerdo se realiza no sólo en el momento

del descubrimiento de una ley física, o a posteriori, sino que los esquemas matemáticos anticipan, con años de distancia, el contenido experimental que luego se insertará en ellos. Las formas geométricas y analíticas pueden elaborarse sin preocupación alguna por la realidad. Sin embargo, en la medida en que son deductivamente coherentes, se tiene la seguridad, no sólo de que la experiencia jamás podrá cuestionarlas, sino además, y éste es el punto paradójico, que la experiencia las llenará en parte, tarde o temprano y se adaptará perfectamente a ellas (19).

Una idea más que podría reforzar enormemente la enseñanza matemática, es mediante la incorporación de lo que a menudo se llama un laboratorio de matemáticas, el cual consiste en aparatos de varios tipos que puedan ser usados para mostrar hechos físicos de los que se pueden deducir conocimientos y resultados matemáticos, éste puede ser utilizado por los profesores para hacer demostraciones o por los mismos estudiantes para trabajar individualmente u organizados por equipos; en sí esta idea de laboratorio no es nueva, sino que no ha sido utilizada por la mayoría o la generalidad de las instituciones a nivel primaria, y mucho menos se ha puesto atención a la creación de mecanismos útiles y de gran laboriosidad con el propósito de agrupar todo un completo equipo de material didáctico, lo cual ha sido descuidado totalmente, siendo ello, todo un gran apoyo pedagógico, revistiendo al mismo tiempo de un total interés tanto a alumnos, profesores y a la enseñanza en general.

Hoy en día, está apareciendo como una alternativa en ca-

---

(19) PIAGET Jean, ob. cit, p. 63.

si todo el mundo una nueva estructura educativa, en donde se incluye un aspecto importante del cambio: constituyéndolo el número de alumnos, situación que se está tratando al máximo que sea un número mínimo de alumnos que se atiendan en las aulas escolares, con ello se presenta una innovación al tratamiento directo y más especial hacia los alumnos, ello permite un cuidado más intensivo y personificado; esta nueva estructura favorece la creación de nuevos conocimientos que serán llevados permanentemente, con formas fácilmente accesibles, manejables en la vida diaria de la comunidad, mediante un sistema bien establecido e integrado.

Bajo este contexto es posible que la enseñanza matemática encuentre el renacimiento de su potencia creadora; naturalmente que para ello es necesario el abandono de programas tradicionales y mediante métodos mucho más dinámicos, basada la enseñanza en actividades interdisciplinarias.

Se han analizado sobre diversos aspectos: ya sean profesionales o utilitarios de la educación matemática y en cuanto al marco cultural en general, que pretende entender y dominar el mundo desde otro punto de vista; un aspecto es la técnica y su utilización en el campo matemático muy productivo con la aparición de máquinas calculadoras y las computadoras, lo cual conduce a otra enseñanza técnica, que debe impartirse más bien en las escuelas media y superiores debido al subdesarrollo en el que se está y cuyo objetivo principal, es el desarrollo de habilidades. Con ésto, lo que se persigue es un tratamiento

directo a las aplicaciones de los conocimientos matemáticos, - con problemas reales, tratados ya sea de manera simple o con - grado de dificultad; se trata de proveer herramientas de cálcu - lo y de reglas de juego que se puedan llevar a cabo con máqui - nas calculadoras manuales o con técnicas más avanzadas según - las necesidades específicas que se requieran, como lo es con - las computadoras.

Lo anterior ya es toda una realidad y con grandes resul - tados, basados y estructurados en programas educacionales, di - rigidos e impartidos en cursos formales. Ejecutados éstos en - países desarrollados y con mucho avance en la investigación - científica, como: Japón, Francia, Alemania, Estados Unidos de - Norteamérica, de entre algunos.

El dominio de la información y el uso abundante de la - tecnología audio-visual aplicada a la educación, parecen ser - cosas imposibles de posponer. Aún y en países como lo es Méxi - co, se deberá pensar en la moderna tecnología educativa como - un medio que habrá de jugar un importante papel en el futuro; - mucha información matemática puede retenerse en cassettes para - radio y para televisión, en la que con creatividad podrían ser - incluidas buenas motivaciones, además del ya ser por el hecho - de presentarselas de manera diferente estas unidades de conoci - mientos almacenados. Con ello se estará progresando tanto en - materia educativa, como en el mundo científico.

## V. METODOLOGIA

### A. Métodos y fuentes utilizadas

Se le considera a la investigación como el proceso más formal, sistemático e intensivo de llevar a cabo el método científico de análisis; comprende una estructura de investigación sistemática, que desemboca generalmente en una especie de reseña formal de los procedimientos, en un informe de sus resultados y sus conclusiones. De tal forma la investigación es una fase más especializada de la metodología científica.

En términos generales podemos decir que la investigación es un proceso reflexivo, sistemático, controlado y crítico, que permite descubrir nuevos hechos o datos, relaciones o leyes en cualquier campo del conocimiento humano. Y en forma específica, la investigación constituye un camino para reconocer la realidad, para descubrir verdades parciales, comprende la formulación y definición de problemas; la formulación de hipótesis; la recopilación, sistematización y elaboración de datos; formulación de deducciones y proposiciones generales; por último el análisis de las conclusiones para determinar si confirman las hipótesis formuladas y encajan dentro del marco teórico del que se partió.

Lo anteriormente expuesto no es el método científico, sino las formas y procedimientos para llegar a él, como se enuncian en esta presentación.

La investigación se apoya en dos principios generalmente

el general y el de problemas prácticos básicos; en el primer principio de la forma en que se traten, puede el método de investigación ofrecer una guía segura para la inmediata acción, y solamente basado en la inteligencia de que puedan hacerse pronósticos acerca de los resultados de las acciones en situaciones específicas, con los que se justificarían los propósitos para proveer un cuerpo de conocimientos adecuados y sistemáticos acerca de las interacciones que se presenten; es más si se pudiera determinar así: que el punto de partida de un determinado estudio no determina forzosamente cuál será la naturaleza de la contribución.

Tanto en las Ciencias Sociales como en las físicas, la investigación de los problemas prácticos puede llevar al descubrimiento de principios básicos de la educación, la investigación básica a menudo lleva al conocimiento de que se tiene una utilidad práctica; los requisitos para un formal procedimiento de investigación son esencialmente los mismos, tanto la finalidad de una determinada investigación son primordialmente intelectuales o prácticos.

Toda empresa científica debe tener en cuenta ambos principios: el general o básico y el de los problemas prácticos en situaciones determinadas. La presente investigación documental se apoya principalmente en el marco anteriormente expuesto en la generalidad, ya que se ha tenido que recurrir también a otras formas específicas; está dirigido a un problema práctico con implicaciones en la investigación pura, en donde se preten

de hacer una combinación de intereses.

Durante el proceso de investigación se han atendido de la mejor forma posible de acuerdo a los alcances, las actividades desarrolladas que se han estado presentando continuamente y que se han planteado en forma interrelacionada, se ha cuidado de los pasos a seguir en las etapas o capítulos que continuaron, lo cual permitirá en su parte última las conclusiones sin presentar muchas dificultades.

En cada etapa se han tomado en cuenta las exigencias que presentarán las actividades de ésta y de las consecuentes.

Tal investigación procede de la concepción de un tema que para ser presentado ha sido a través de la acumulación de las informaciones y con ello se le ha dado la estructuración requerida; se ha puesto especial cuidado en la formación explícita y lógica de las proposiciones explicativas en general, contando con hechos que saltan a la vista como pruebas que refuerzan el trabajo, con lo que se ha teorizado en un momento dado, pero que consecuentemente se buscaron las verificaciones empíricas e informativas necesarias para efectuar los planteamientos.

Esta metodología utilizada viene a recaer en un recurso hipotético-deductivo en combinación con otros; basados naturalmente en el método científico, este planteamiento hipotético-deductivo consistió principalmente en tres aspectos:

- En un grupo de definiciones del problema y tema señalado.
- Un conjunto de proposiciones hipotéticas con respecto a las



relaciones existentes entre los fenómenos que representó - el trabajo.

- En una serie de consecuencias que se derivaron lógicamente de las proposiciones hipotéticas en el transcurso del mismo.

Se ha tratado al máximo que las proposiciones hipotéticas concuerden entre sí, basándose principalmente a los planteamientos del problema referido. Consecuentemente al echar mano de lo hipotético-deductivo, hubo que recurrir a lo inductivo con la finalidad de dar explicación a la información recabada; en primer término se buscaron y determinaron los hechos de donde surge lo inductivo a través de una cuidadosa considera-ción; la importancia de este recurso consistió en una enumeración sistemática de los resultados obtenidos y partiendo de observaciones específicas y concretas que condujeron a los plan-teamientos realizados.

#### B. Procedimientos para obtener información

Toda ciencia elabora un fundamento estructural para facilitar la investigación, a su vez ésta reorganiza la informa-ción; se puede trabajar con eficacia al encontrarse ante un cúmulo de hechos o situaciones investigadas de diversa índole, - pero clasificadas respectivamente y para obtener esa eficacia - se tiene que recurrir a un plan que permita ordenar los datos - en sus propios apartados; por todo ello cada ciencia se propo-ne una tarea fundamental para estructurar bases en las que se-

sustente para proceder a recopilar y a la clasificación de los hechos o de la información.

Tales planteamientos y organización de la información ha servido para dar la presentación y contenido a esta investigación documental, lo cual ante cierta diversidad de información se prosiguió a extraerla, organizar ideas, ubicándose de acuerdo a la clasificación que se le asignara, además de profundizarse para efectuar su análisis de acuerdo a las ideas o pensamiento que los distintos autores proporcionaban; las fuentes propias a las que se recurrieron fueron exclusivamente bibliográficas con la participación directa de volúmenes, revistas, ensayos, artículos que han sido de grandiosa utilidad y construcción ante estos planteamientos.

Una de las formas específicas del cómo se obtuvieron las informaciones de tales fuentes investigadas fue mediante la elaboración de fichas concretamente, que permitieron elaborar esquemas conceptuales para dar cuenta del comportamiento o de los hechos que se investigaban. Tales esquemas conceptuales ayudaron a la vez para que en ocasiones se hicieran construcciones lógicas que no eran accesibles a la observación objetiva por la naturaleza de la investigación, sin embargo, mediante ellos se operaban las relaciones y referencias ideológicas a la problemática planteada desde los diversos puntos de vista.

Mediante la recabación de los hechos de interés en las fichas elaboradas se facilitó en gran medida para el desarro -

llo de conceptos y para la descripción realizada a los conceptos e ideas en general; ellos como elementos principales, además de funcionar como guías en la organización del pensamiento facilitando con ello la tarea de comunicar las aportaciones o descubrimientos realizados.

A continuación se presenta un modelo de las fichas utilizadas:

PIAGET Jean. Introducción a la Epistemología Genética I. El pensamiento matemático. Biblioteca de Psicología Evolutiva, 2a. edición, Buenos Aires, Argentina; Ed. Paidós. 1978. p. 287.

La fecundidad del razonamiento matemático es mucho mayor que la del razonamiento lógico por la sencilla razón de que en lugar de limitarse a encajar la parte en el todo o de ligar a las partes entre sí sólo por complementariedad o intersección el razonamiento matemático construye un conjunto cada vez más rico de relaciones entre las partes, consideradas en sí mismas y sin pensar a través del todo

### C. Justificación de los procedimientos

El uso de las técnicas, procedimientos e instrumentos enunciados anteriormente para la elaboración de esta temática, fueron abordadas por su gran utilidad y apego a las necesidades que se presentaban, debido a las condiciones existentes, del proceso y de las vinculaciones que debían operarse en el

método científico se debe de entre algunos motivos los siguientes:

- Es un procedimiento mediante el cual se recogen nuevos conocimientos de fuentes directas que permiten el avance a propuestas sobre problemáticas que se presentan.
- Porque es una exploración experta, sistemática y confiable de acuerdo a su estructuración y presentación, ya que contienen situaciones teóricas de interés particular o general; ya que se formula el problema e hipótesis, además de los objetivos, se recogen datos y se ordenan, hay sistematización y análisis en la medida de su factibilidad.
- Se intenta organizar datos en términos cuantitativos o cualitativos dentro de lo posible.
- Por último se registra y se expresa en un informe estructurado de acuerdo a lineamientos señalados. Se indica la metodología utilizada, se precisan los procedimientos, se documentan las referencias bibliográficas, hay reconocimiento de las limitantes y se expresan los resultados registrados con la mayor objetividad posible; conduciendo todo ello por último, llegar a las conclusiones sobresalientes.

Por tanto tal investigación ha sido realizada mediante todo un proceso que utilizando implicaciones de la metodología científica han permitido obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad educacional, como lo es: La problemática de la enseñanza matemática en la Escuela Primaria.

## C O N C L U S I O N E S

- En México la problemática en el campo de la enseñanza de las matemáticas, es semejante a los problemas expuestos por los diferentes matemáticos e investigadores presentados, como lo sostienen que es un problema casi mundial.
- La enseñanza de las matemáticas se enfrenta con una dificultad esencial percibida desde tiempo atrás y que a pesar de la evolución científica ha sido objeto de preocupaciones de investigadores vinculados con la educación.
- Mediante los esfuerzos de la investigación matemática y de una pedagogía adecuada, la enseñanza matemática en la Escuela Primaria encontrará en los educandos el equilibrio y la armonía dentro de la sociedad en la que participe.
- En la actualidad el Estado Mexicano está dando una creciente importancia en la formación profesional del maestro, canalizando mediante conocimientos más amplios y con una pedagogía más acorde a la realidad educativa.
- Tanto a la investigación científica en el campo matemático como a la pedagogía, es de su incumbencia a través de investigadores y maestros crear procedimientos y formas didácticas del cómo hacer mejores planteamientos a la enseñanza matemática.
- Es urgente crear y fomentar una mentalidad científica, en el educando, ya que en la actualidad él se enfrenta a infinidad de sucesos técnico-científicos y socioeconómicos que cada

día son más diversos, tarea que corresponde en gran medida a través de la enseñanza matemática.

- Es totalmente evidente que la enseñanza de las matemáticas, mediante buenos procesos didácticos es parte primordial para la transformación de la personalidad científica de los estudiantes.
- Los principios didácticos son derivados del análisis del proceso de enseñanza, el los cuales el profesor debe de apoyarse para marcar el perfil metódico de la clase que impartirá.
- Es indudable que mediante la especificación de los objetivos, constituya la base de la cual el profesor partirá para planear, realizar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se debe estar consciente y aceptar que cada momento en la práctica docente y desde tiempo atrás se carece de una auténtica motivación en la enseñanza en general y a la de las matemáticas en especial; lo cual debe preocupar hoy, y de aquí en adelante.

## S U G E R E N C I A S

- Los defectos y deficiencias de nuestro sistema educativo nacional no se puede eliminar con una sólo medida, sino mediante una búsqueda constante para encontrar diversas soluciones a los obstáculos que presenta la educación en general.
- Existen conflictos entre la buena investigación y la buena enseñanza, los que en un momento dado marchan paralelamente, ambas requieren atención, tiempo y energías considerables.
- El problema que se plantea es un campo propio de las matemáticas y su didáctica producida por una realidad social; la investigación al respecto es un fenómeno relativamente nuevo, ello exige una amplia información para poder abordar la problemática.
- Se deben adoptar actitudes de madurez para aceptar innovaciones metodológicas congruentes a la práctica docente en la enseñanza matemática y en otras a la vez.
- Es necesario adoptar una actitud de búsqueda, de cambio e innovación; objeto que puede lograrse mediante la síntesis de todas las experiencias y conocimientos adquiridos y con ellos intuir, inventar y estructurar las transformaciones.
- Los profesores de las nuevas generaciones deberán poseer amplitud de juicio no sólo en la enseñanza matemática; sino también en las diversas áreas en las que los números han influenciado nuestra cultura.
- La creación de laboratorios de matemáticas coadyuvarán enor-

memente en la tarea educativa, específicamente a la enseñanza matemática aportando motivaciones, interés y óptimos resultados.

- El número de alumnos en atención del maestro viene aportando magníficos resultados, donde a menor número de ellos, será mejor la atención que se les proporcione.



## G L O S A R I O

### Abstracción:

Proceso mediante el cual se procede a la participación-lógica-verbal del sujeto ante situaciones diversas con objetos diversos.

### Curriculum:

Es todo un conjunto de patrones marcados, que se obtendrán en forma inmediata como mediatamente en la personalidad de los educandos al concluir un ciclo escolar o toda una fase de la educación.

### Epistemología:

Proceso mediante el cual se llega a un conocimiento.

### Epistemología genética:

Terminología utilizada por Piaget al referirse sobre el cómo se llega al conocimiento en general con sus implicaciones hereditarias que presenta cada sujeto para llegar a tales conceptos.

### Estático:

Que no tiene movimiento alguno.

### Estructuras (mentales):

Son las fases del pensamiento lógico que va adquiriendo el sujeto a través de la experiencia y del conocimiento mediante su desarrollo.

### Incentivos:

Elementos u objetos externos que mueven a un organismo a actuar hacia un determinado fin.

### Introspección:

Análisis que se realiza mediante diversos instrumentos acerca de los diferentes elementos internos de los sujetos en sus posturas, conductas o conocimientos.

### Matemática moderna:

Período de la matemática que se inicia con la aparición de conocimientos de mayor trascendencia, tal como el cálculo, probabilidades, electricidad y magnetismo, etc.

### Número:

Es la idea de cantidad que se concibe conscientemente mediante la visualización de un símbolo o numeral.

**Numeral:**

Es el símbolo que por convencionalismo representa a un concepto o idea llamado número.

**Perfil:**

Se refiere a la formación que se obtiene por medio del curriculum.

**Pragmático:**

Persona jurista que interpreta o analiza las leyes nacionales ó que se basa en el estudio de los hechos.

**Pragmatismo:**

Sistema filosófico, según el cual, para juzgar de la verdad de una doctrina hay que conocer sus efectos prácticos.

**Principio didáctico:**

Son las normas, sugerencias o planteamientos del cómo conducir eficientemente un contenido de aprendizaje.

Los términos que a continuación se enlistan, son relacionados y dirigidos específicamente a las matemáticas:

Campo matemático.

Campo numérico.

Ciencia numérica.

Entes numéricos.

## B I B L I O G R A F I A

- ANDER Egg Ezequiel. Introducción a las técnicas de investigación social. Buenos Aires, Argentina, Ed. Humanitas. - 1976. 183p.
- BRUNER Jerome S. Una Teoría de la Educación. Un análisis de Jesús Palacios. México, Ed. cfe. 1979. 207p.
- BUNGE Mario. La Investigación Científica. 2a. ed. Buenos Aires, Argentina. Ed. Siglo Veinte. 1980. 110p.
- D' AMBROSIO Ubiratan. Metas y Objetivos de la Educación Matemáticas. Artículo; Director del Instituto de Matemáticas Estadística y Ciencia de la Computación. Sao Paulo, Brasil, (s.a.) 226p.
- DUNN, J. A. Descubrimiento, Creatividad y Matemáticas Escolares: Un repaso a la Enseñanza. Estados Unidos de Norteamérica, Ed. Repaso Educativo, Vol.28, No. 2. 1973 - 126p.
- FERNANDEZ O. Olga, Fernández de V. Yolanda. ¿Por qué no puede Enseñar el Profr.?: Las Matemáticas y el Dilema de la Educación Universitaria, de Morris Kline, Vol. 1., No.9 México. 1981 39p.
- FILLOY Yague Eugenio. Experimentación Educativa y Formación de Profesores: Investigación en Matemática Educativa en México. Sección de Matemática Educativa del Centro de Investigaciones de Estudios Avanzados del I.P.N. México.- 1979. 31p.
- GAMEZ Jiménez Luis, Bahena Salgado Urbano. El Estado Mexicano la Educación y el Sistema Educativo Nacional. México - Ed. Galpe. 1985. 209p.
- GOMEZ Mayorga Mauricio. La Enseñanza de la Matemática Elemental. Artículo, México. 1967. 33p.
- KLIN Morris. El proceso de la Matemática Moderna Por qué Juanito no sabe sumar. México, Ed. Siglo Veintiuno. 1976.- 197p.
- LICHNEROWICS André. Las Matemáticas y su Enseñanza. Ensayo. - Profesor del Colegio de Francia. (s.a.) 63p.
- NERICI Imideo G. Hacia una Didáctica General Dinámica. Biblioteca de Cultura Pedagógica, 2a. ed. Buenos Aires, Argentina, Ed. Kapelusz. 1973. 54lp.

- PALACIOS Jesús. Bien para Educar, de Jean Piaget: La Educación por la acción. J. P. Psicología y Pedagogía, Barcelona, España. Ed. Ariel. 1973.
- PAPY G. La Influencia de la Investigación de las Matemáticas en la Enseñanza Escolar. Artículo, Profesor de la Facultad de Ciencia de la Universidad Libre de Bruselas y Presidente del Centro Belga de Pedagogía de las Matemáticas (s.a.) 19p.
- PEDAGOGIA. Revista de la Universidad Pedagógica Nacional. Septiembre-Diciembre; México, Vol. 2. No. 5 Tomado de Estudios Educativos, Medellín, Colombia, 1er. Semestre de 1984. Núm. 20. 108p.
- PIAGET Jean. Introducción a la Epistemología Genética. 1. El Pensamiento Matemático. Biblioteca de Psicología Evolutiva, 2a. ed. Buenos Aires, Argentina, Ed. Paidós. 1978 315p.
- REVUZ André. Problemas que plantea la Enseñanza de las Matemáticas. Artículo. Profesor de la Facultad de Ciencias de París y Director del Instituto de Investigaciones sobre la enseñanza de las matemáticas de París. 12p.
- SEP/CNTE. EL MAESTRO. Organó del Consejo Nacional Técnico de la Educación. Año I. Primera Época. febrero 1984.
- STOLIER A.A. Problemas lógicos de la Enseñanza de las Matemáticas. Artículo. Instituto Pedagógico de Mogiliov. Profesor. 166p.
- TAMAYO Tamayo Mario. El proceso de la Investigación Científica Fundamentos de Investigación. México, Ed. Limusa 1985. 163p.
- THOM René. Matemáticas Modernas y Matemáticas de Siempre. "Mathématiques Modernes et Mathématique de Toujours", recogido en Pourquoi la Mathématique ? R. Jaulin. Francia, Ed. París. 1974. 143p.
- UNAM. Manual Didáctico de las Matemáticas Modernas. Asociación nacional de universidades e institutos de enseñanza superior programa nacional de formación de profesores. Centro de Didáctica U.N.A.M. 1973. 147p.
- UPN-SEAD No. 284. LUX ET VERITAS. Boletín No. 5, Año II, Octubre 1982.

Anexo No. 1

Relación existente entre alumnos egresados de 6o.Grado-de Primaria con la población de cada Estado del País.(")

134

L. GAMEZ J. Y U. BAHENAS.

Cuadro 5.4: POBLACION RURAL Y URBANA POR ENTIDAD FEDERATIVA 1980

Entidad Federativa	Rural	%	Urbana	%	Total
Aguascalientes	153 894	29.6	365 545	70.3	519 439
Baja California	173 692	14.7	1 004 194	85.2	1 177 886
Baja California Sur	65 166	30.2	149 973	69.7	215 139
Campeche	128 547	61.0	292 006	38.5	210 730
Coahuila	352 294	44.9	1 204 971	53.8	783 255
Colima	87 707	50.4	258 586	48.7	173 840
Chiapas	1 381 748	66.2	702 969	33.7	2 084 717
Chihuahua	594 678	29.6	1 410 799	70.3	2 005 477
Distrito Federal	—	—	8 831 079	100.0	8 831 079
Durango	586 776	49.6	595 544	50.3	1 182 320
Guanajuato	1 234 506	41.0	1 771 604	58.9	3 006 110
Guerrero	1 226 119	58.1	883 394	41.8	2 109 513
Hidalgo	1 041 218	67.2	506 275	32.7	1 547 493
Jalisco	1 067 363	24.4	3 304 635	75.5	4 371 998
México	1 556 931	20.5	6 007 404	79.4	7 564 335
Michoacán	1 338 741	46.6	1 530 083	53.3	2 868 824
Morelos	247 758	26.1	699 331	73.8	947 089
Nayarit	311 592	42.9	414 528	57.0	726 120
Nuevo León	315 756	12.5	2 197 288	87.4	2 513 044
Oaxaca	1 611 205	68.0	757 871	31.9	2 347 685
Puebla	1 447 747	43.2	1 899 938	56.7	3 347 685
Querétaro	388 982	52.5	350 623	47.7	739 605
Quintana Roo	92 474	40.9	133 511	59.0	225 985
San Luis Potosí	887 870	53.0	786 023	46.9	1 673 893
Sinaloa	800 334	43.2	1 049 545	56.7	1 849 879
Sonora	445 870	29.4	1 067 861	70.5	1 513 731
Tabasco	657 011	61.8	405 950	38.1	1 062 961
Tamaulipas	478 524	24.8	1 445 960	75.1	1 924 484
Tlaxcala	236 117	42.4	320 480	57.5	556 597
Veracruz	2 644 394	49.0	2 743 286	50.9	5 387 680
Yucatán	281 692	26.4	782 041	73.5	1 063 733
Zacatecas	710 398	62.4	426 432	37.5	1 136 830
Total	22 547 104	33.7	44 299 729	66.2	66 846 833

Fuente: X Censo General de Población y Vivienda 1980.

(") GAMEZ Jiménez Luis, Bahena Salgado Urbano. El Estado Mexicano la Educación y el Sistema Educativo Nacional. México, - Ed. Galpe. 1985.

## Anexo No. 2

### Reglamentaciones y función del Estado Mexicano en el plano Educativo (")

90

L. GAMEZ J. Y U. BAHENA S.

#### 3.4 Otras Leyes, Reglamentos, Decretos y Acuerdos que Norman la Educación Mexicana.

Además de las disposiciones constitucionales que existen en materia educativa y de la Ley Federal de Educación, se han expedido otras leyes así como numerosos reglamentos, decretos y acuerdos que propician la correcta prestación del servicio educativo.

Entre los ordenamientos jurídicos que son fundamentales para la vida educativa de nuestro país destaca la Ley Nacional de Educación para Adultos. Esta determina que la educación general básica para adultos es la destinada a los mayores de 15 años que . . . . . no hayan cursado o concluido estudios de primaria o secundaria; que forma parte del sistema educativo nacional y que la educación para adultos es una forma de la educación extraescolar que favorece el autodidactismo y la solidaridad social. El propósito esencial de la ley es permitir que toda persona adulta alcance los conocimientos y habilidades que comprende la primaria y la secundaria.

La Ley para la Coordinación de la Educación Superior, que en su artículo 3o., expresa: "El tipo educativo superior es el que se imparte después del bachillerato o de su equivalente. Comprende la educación normal, la tecnológica y la universitaria e incluye carreras profesionales cortas y estudios encaminados a obtener los grados de licenciatura, maestría y doctorado, así como cursos de actualización y especialización ." (12) Esta ley fundamenta los recientes cambios que se han hecho a la educación normal en cuanto a elevarla al grado de licenciatura y exigir el bachillerato, o su equivalente, para ingresar a ella. Por supuesto da los fundamentos legales para la coordinación de toda la educación superior que se imparte en el país. Fue publicada en el Diario Oficial el 29 de diciembre de 1978.

Enseguida se enuncian los nombres y las fechas de publicación. en el Diario Oficial de la Federación, de diferentes leyes, reglamentos, decretos y acuerdos vigentes que enmarcan jurídicamente a las acciones educativas que se realizan en México. Sólo se citan los documentos más relevantes o que inciden más en la formación y el ejercicio profesional de los docentes para la educación preescolar, primaria, secundaria, normal y de educación especial.

(12) GAMEZ JIMENEZ LUIS. *Prontuario de Legislación Educativa*. P. 43

(") GAMEZ Jiménez Luis, Bahena Salgado Urbano. *El Estado Mexicano la Educación y el Sistema Educativo Nacional*. Ed. Galpe. México. 1985.

Proceso del desarrollo educativo por el que ha pasado el  
Sistema Educativo Nacional(").

Por otra parte es necesario recordar que en esta etapa (1934 — 1940) la escuela realizó una acción social de las más vigorosas. Se impulsó la escuela rural y se vinculó estrechamente a ésta con el campo. El 20 de diciembre de 1935, se creó el Consejo Técnico de Educación Agrícola y en el mismo año se estableció el Consejo Nacional de Educación Superior e Investigación Científica, así como el Instituto Nacional de Psicopedagogía. En 1936 se fundó la Universidad Obrera.

Se prestó atención a la formación del magisterio urbano y rural y se creó en 1937 el Instituto Politécnico Nacional con el objeto de impulsar el desarrollo tecnológico de nuestro país, y en 1939 se fundó el Instituto de Antropología e Historia.

En relación con el problema indígena Cárdenas expresó: "Nuestro problema indígena no está en conservar 'indio' al indio, ni en indigenizar a México, sino en mexicanizar al indio. Respetando su sangre, captando su emoción, su cariño a la tierra y su inquebrantable tenacidad, se habrá enraizado más del sentimiento nacional y enriquecido con virtudes morales que fortalecerán el espíritu patriótico, afirmando la personalidad de México." (22)

Concluido el gobierno de Cárdenas vuelve a surgir la agitación en torno al artículo 3o. Siendo presidente de la República Manuel Avila Camacho promulgó la Ley Orgánica de la Educación Pública el 23 de enero de 1942, vigente hasta 1973, la que se inspiró en el deseo de robustecer la unidad nacional y de preparar moralmente a la niñez y a la juventud en el culto a nuestras tradiciones y a los valores esencialmente mexicanos.

El 1o. de septiembre de 1946 México asistió a una conferencia sobre educación organizada en Londres por las Naciones Unidas. Sostuvo ahí el criterio que una de las mayores obligaciones de todos los pueblos consistía en la amplia difusión de la cultura y en el desarrollo de una educación concebida para la paz, la democracia y la justicia social.

Congruente con ese criterio, se inició la reforma al artículo 3o. de nuestra Constitución para promover una educación armónica de todas las facultades del ser humano, que fomentara en él, el amor a la patria y la conciencia de solidaridad. En diciembre de 1946 se reformó nuevamente el artículo 3o. y se publicó en el Diario Oficial el día 30 de ese mes, quedando el texto como sigue:

(22) SEP. SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA. op. cit. p. 241

(") GAMEZ Jiménez Luis, Bahena Salgado Urbano. El Estado Mexicano la Educación y el Sistema Educativo Nacional. Ed. Galpe. México. 1985.

Política educativa actual basada en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988(")

140

L. GAMEZ J. Y U. BAHENA S.

La política educativa de la actual administración se expresa en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, del cual se deriva el Programa Nacional de Educación, Cultura, Recreación y Deporte 1984-1988. Este último se organiza y sistematiza en 17 programas que orientan las actividades y la producción de bienes y servicios educativos que todas las entidades y organismos del sector educativo del gobierno Federal ofrecen a la población.

El sector educativo de la administración pública federal comprende:

- \* El sector central: escuelas primarias y secundarias, Escuela Normal Superior de México (ENSM), Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Institutos Tecnológicos, Consejo Nacional Técnico de la Educación (CNTE), etcétera.
- \* Organismos descentralizados: Colegio de Bachilleres, Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos, Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE), Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), etcétera.
- \* Fideicomisos: Fondo de Cultura Económica, Fideicomiso para la Investigación y Educación y Forestal, Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías, etcétera.
- \* Organismos públicos, libres o autónomos: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma de México (UAM), Consejo de Programas Culturales, El Colegio Nacional, etcétera.
- \* Asociaciones civiles: El Colegio de México, Confederación Deportiva Mexicana, El Colegio de Michoacán, etcétera.
- \* Organismos internacionales: Centro Regional de Educación de Adultos y Alfabetización Funcional para América Latina, Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), etcétera.

La producción de bienes y servicios educativos y demás actividades que genera el sector, pueden agruparse conforme a diversos criterios. En este caso se toman los 17 programas que contienen los objetivos, las políticas, las líneas de acción y las metas que orientan el quehacer educativo en el periodo 1984 - 1988. En es-

(") Idem. Anexo No. 3.



Pensamiento matemático como proceso de abstracciones(")

por el conocimiento operatorio y dinámico, y en fin, darle a la razón los motivos para que evolucione: ¡Ah tarea difícil cuando el maestro asume que el hombre duda pero que en la escuela no se duda! ¡Ah tarea imposible cuando el maestro no tiene el sentido del fracaso al no haber reivindicado el error como fuente del aprendizaje!

Quizá, en muchos otros de los aquí presentes al escuchar que la razón debe plegarse a las condiciones de la ciencia, hayan surgido inquietudes acerca de si es en la ciencia donde debe buscarse la verdad para que se edifique la razón y ¿qué tipo de verdad es esa? Y de ser así, ¿cuál es el significado de la *praxis* en la constitución del conocimiento?

Celebraría mucho que estas inquietudes ya estuviesen latentes en el lector, porque son ellas las que me van a permitir introducir el tema que hoy nos ocupa: las dificultades que tiene el niño en su razonamiento matemático.

En la pareja "experiencia-razón" encuentra el hombre su mayor riesgo, pero también las mejores posibilidades para constituirse en ser pensante: el conocimiento de lo inmediato se le presenta siempre como lo natural, lo concreto, lo evidente, lo atrayente, donde todo parece quedar explicado cuando se ajusta al sentido común y al rigor de la mirada.

Mas es esta adhesión inmediata a la observación particular y la compulsión a justificar nuestras experiencias con el número y la medida, la que termina por inmovilizar e introvertir el espíritu, lo que hace reemplazar el razonamiento por la admiración, las ideas por las imágenes, la que induce a buscar las nociones, las fórmulas, las leyes en la realización de la experiencia y a implicar demasiado pronto los hechos en razones. (Valga aquí señalar la siguiente anécdota: la víspera de la clase, una madre había pasado una hora intentando hacer comprender a su hija el valor del metro y del centímetro y llegó al día siguiente al colegio completamente ofuscada: "Vea usted profesor, decía, empleábamos un metro y yo la ayudaba; medimos todas las habitaciones de la casa y muchos de los objetos, ella ha 'visto' el metro, ha 'visto' el centímetro y sigue sin comprender nada. Esto es desesperante").

Esta anécdota que nos muestra que se mide para reflexionar, en lugar de reflexionar para medir, y nos ilustra muy bien la diferencia que hay

entre la concepción que se tiene sobre la matemática como una ciencia que expresa cálculos y medidas y la concepción de la matemática como una ciencia que explica. He aquí también la diferencia entre una concepción que busca a la matemática en la realidad de los objetos, y la concepción de que la matemática es la construcción de un sistema significativo de las relaciones que se establecen entre los objetos de la experiencia.

Quizá, la mayor dificultad que enfrentan los niños, para acceder al razonamiento matemático, es creer que las matemáticas están en la realidad, en lo concreto, en lugar de aceptar que las matemáticas son una imagen de la mente, y de que la verdad matemática no es una verdad práctica sino una verdad lógica.

Ilustremos esto con el siguiente ejemplo: para hacer comprender la resta, el maestro ha presentado la siguiente situación sobre un dibujo (Ver figura 1):



Figura 1

Pero un niño responde: esto no se puede hacer porque si le quitamos las paredes a la casa, el techo se vendrá abajo. Este niño sin duda no ha comprendido que esto no tiene ninguna importancia, porque todo tiene lugar en su "cabeza" y no en la realidad; que puede imaginar perfectamente que ha retirado de su mente las paredes para dejar el tejado.

Pero este niño también tendrá que aprender a apreciar la diferencia entre una operación como la anterior, que es posible mentalmente, y una operación imposible siquiera mentalmente, como ésta (Ver figura 2):

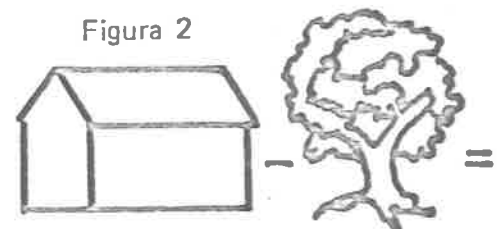


Figura 2

Nunca será demasiado insistir en que las verdades prácticas no preocupan al razonamiento matemático. Sea el siguiente problema: una mosca sale de Bogotá 3 horas después que el tren Bogotá-Medellín y llega a Medellín 2 horas an-

tes. Sabiendo que la distancia de Bogotá a Medellín es de 600 kilómetros y la velocidad del tren de 50 km/hora. Calcular la velocidad de la mosca. El hecho de que en clase se llegue a la conclusión de que la mosca debió emplear también otro medio de locomoción (que viajó en carro) o de que el bromista de la clase diga que se trata de una mosca venida de Marte, o que incluso se afirme que los datos no corresponden con la realidad (ya que las moscas no pueden alcanzar esas velocidades), no por ello la interpretación práctica del resultado, que no es asunto de las matemáticas, afecta la validez del razonamiento matemático propiamente dicho.

Entonces, si el pensamiento matemático no cabe extraerlo de los objetos, ni de la inteligencia misma (*nisi ipse intellectus*) puesto que el sujeto no posee un pensamiento que contenga de antemano la razón, ¿de dónde cabe extraer el razonamiento matemático?

Comencemos por afirmar que la actividad reflexiva no es toda la inteligencia. Se puede ser inteligente sin ser reflexivo. Las dos funciones esenciales de la inteligencia: la de inventar y la de verificar, no se siguen necesariamente la una



(") AMAYA de Ochoa Graciela. Dificultad del aprendizaje y del razonamiento matemático en niños de edad escolar. Revista U.P.N. septiembre-Diciembre. 1985. Vol. 2 No. 5.

de la otra: la primera participa de la imaginación y sólo la segunda es necesariamente lógica. La función de la lógica es pues la demostración, la búsqueda de la verdad.

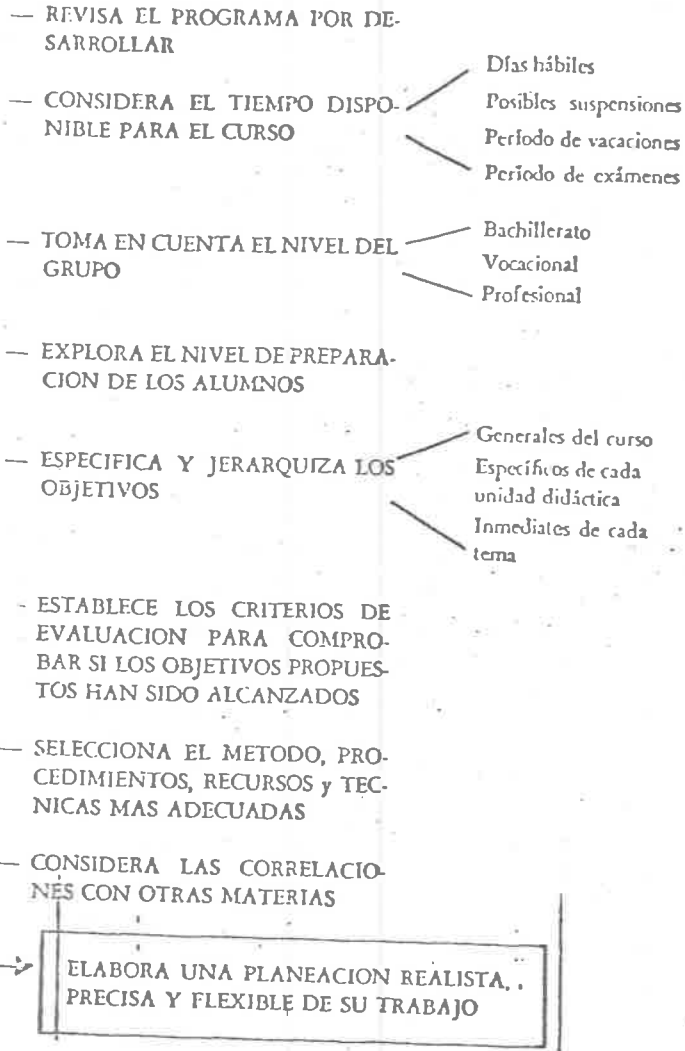
Pero, ¿en qué ocasión experimentamos la necesidad de verificar? Esta necesidad no nace espontáneamente, sino que aparece incluso extremadamente tarde, y esto por dos razones: la primera, es que la inteligencia se pone al servicio de la satisfacción inmediata mucho antes de consagrarse a la búsqueda de la verdad (el principio del placer es previo al principio de la realidad, diría Freud); la segunda, que durante mucho tiempo la inteligencia del niño es una inteligencia retórica: él mismo posee sus respuestas y cree en el valor de las mismas (es el mundo autista del niño: extraño a la preocupación de verdad, con un pensamiento rico en esquemas imaginados y simbólicos, pero sobre todo inconsciente y libertino en la dirección que agrupa sus representaciones).

¿Cómo nace pues la necesidad de la verificación? Seguramente es el choque de nuestros pensamientos con el de los demás lo que produce en nosotros la duda y la necesidad de probar. Sin los demás, nuestro pensamiento se sobrecojería en la imaginación, en la utopía, en el delirio y en la excentricidad. Es la necesidad social de compartir el pensamiento de los demás, de comunicar el nuestro y de convencer, lo que está en el origen de nuestra necesidad de verificación.

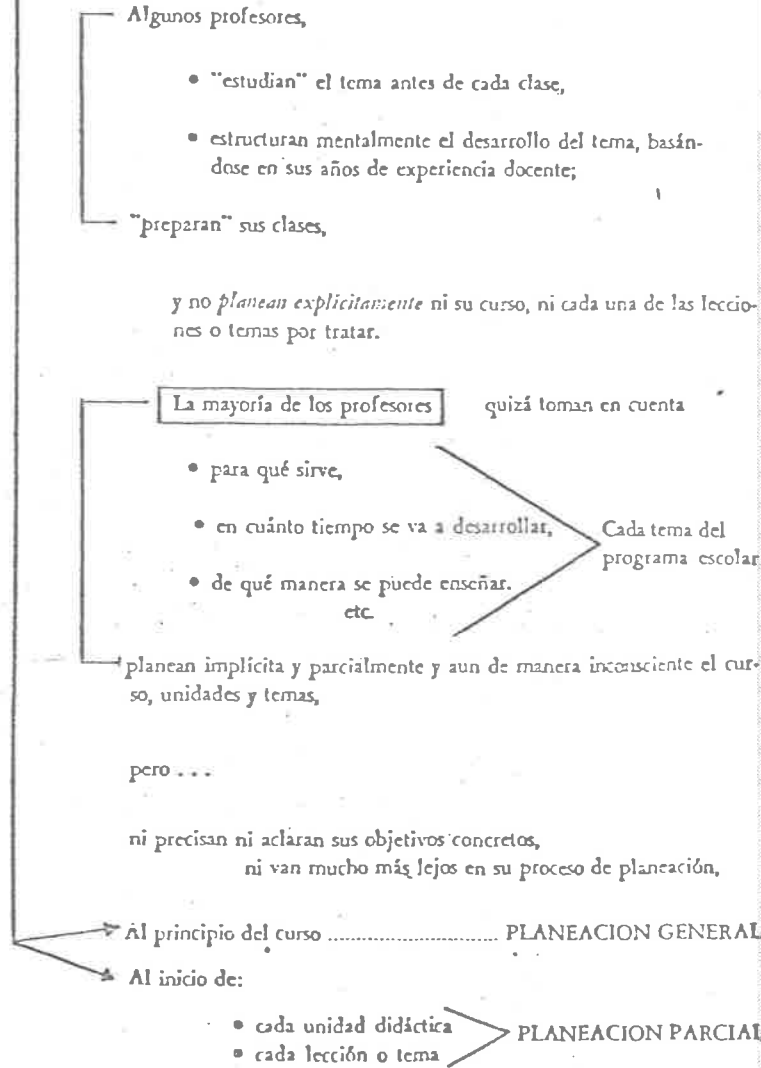
Janet, célebre matemático, afirmaba: "No basta con tener razón, es necesario tener razón contra alguien". Cuántas veces en nuestras escuelas, inspirados en la idea de que cada quien debe pensar y reflexionar por sí mismo, coartamos la posibilidad de la reflexión, al impedir que los niños discutan, contrargumenten, que expongan diferentes puntos de vista (recuerdo ahora las palabras de un estudiante practicante a quien supervisaba: "Niños, ésta es una clase de matemáticas en la que se vino a pensar y no a hablar"). Mas no se crea que esta discusión da igual que se celebre entre un niño y un adulto (generalmente el profesor) que entre dos niños. Porque en el primer caso es la lógica construida y formal de un adulto (a la que difícilmente accede el niño) contra la de un niño que apenas comienza a edificarse; mientras que en el segundo caso, es la confrontación de hechos normativos con el mismo nivel de raciocinio.

Cómo planear la enseñanza-aprendizaje matemática(")

vez que el profesor se ha contestado las preguntas: CON QUIEN, PARA COMO realizar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática.



¿CUANDO REALIZAR LA PLANEACION?



(")UNAM. Manual Didáctico de las Matemáticas Modernas. Asociación Nacional de Universidades e Institutos de enseñanza superior, programa nacional de formación de profesores. Centro de Didáctica U.N.A.M. 1973.

Las dificultades de la traducción matemática(")

- ¿Quién es Daniel?
- Yo.
- ¿Eres tú el que esta en el papel?
- Sí soy yo.
- ¿Eres tú, o un dibujo de ti?
- No, soy yo.
  
- Atiende: Vamos a hacer otra cosa: ¿Ves esta barra de plastilina? Voy a hacer un muñeco con ella. . . Ya está. . . Ahora digo: Este muñeco eres tú, es Daniel.
  
- ¿Eres tú realmente o es plastilina?
- Soy yo realmente.
- Bueno, escucha: Hago una bola con el muñeco.
- ¿He hecho una bola contigo o con la plastilina?
- Con la plastilina.
- Mira, ahora hago otra vez el muñeco. ¿Entonces eres tú o un muñeco de plastilina?
- Es un muñeco.
- Con este muñeco hago tres. . . ya está. Daniel que come, Daniel que duerme y Daniel que lee. ¿Cuántas personas resultan?
- Una sola.
- ¿Dónde está?
- Aquí (se señala él).

No hay que concluir de sus respuestas que Daniel se creyese tendido sobre el papel, sino que, al no distinguir conscientemente el objeto-símbolo, del objeto real, nadaba en medio de la confusión.

Es está misma situación de no poder dissociar el signo de lo que significa, lo que lleva a los niños a confundir la acción que se desarrolla en el tiempo y su representación simbólica que se sitúa en el espacio. Por ejemplo (Ver figura 14):

Le proponemos al niño:

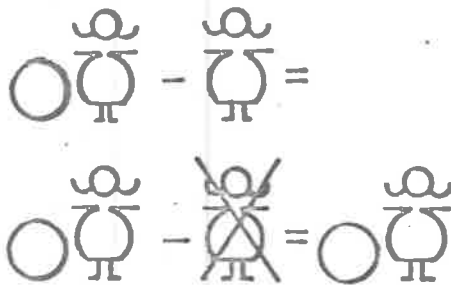


Figura 14

Aquí la acción que se desarrolla en el tiempo es quitar la muñeca, pero para poder expresar esta acción debo volver a dibujar o representar esta muñeca sobre el espacio del papel, antecediéndola del signo que indica la sustracción. Entonces el niño, al ver pintada la segunda muñeca, la borra y deja el estado inicial intacto.

La Dificultad para Traducir las Expresiones Logicogramaticales en Expresiones Logicomatemáticas

El lenguaje, al igual que las otras construcciones simbólicas, es necesario para construir el pensamiento representativo, y, por lo tanto, para la interiorización de las acciones en operaciones, pero no es condición suficiente de ninguna construcción operatoria (si lo fuera, el sordomudo no podría llegar a estas construcciones), y tan no es construcción suficiente, que mucho antes de que el niño utilice el lenguaje para comunicarse, ya hay todo un esquematismo operatorio que incluye coordinación de esquemas, composición de relaciones (por ejemplo, la composición directa,



reversible y asociativa de los desplazamientos que el pequeño hace), e incluso hay un reconocimiento de las inclusiones (el niño sabe que puede meter un carro en una caja), de las colecciones (el niño amontona sus juguetes), etcétera. Así pues, mucho antes del lenguaje encontramos las raíces de muchas estructuras como la clasificación, la seriación, etcétera.

Ahora bien, en la construcción del lenguaje encontramos toda una lógica, (allí utilizamos cuantificadores cuando decimos "algunos pájaros son gorriones y todos los gorriones son pájaros"; órdenes de clasificación entrecruzadas: "Las arvejas son semillas y al mismo tiempo, alimento"; órdenes de relación: "María es hija de Alberto y nieta de José"; conexiones de implicación: "Si. . . entonces"), como también encontramos una aritmética bajo la forma de su sucesión verbal (decimos por ejemplo: "3 sobre 4" para indicar 3/4).

Puesto que estas relaciones se elaboran dentro del lenguaje, y mucho antes que el niño se enfrente a problemas aritméticos, se podría pensar que los niños sólo tienen que pasar a lenguaje matemático, cuando se les afirma en lenguaje cotidiano.

La evidencia indica, por el contrario, que los niños no sólo interpretan el lenguaje a su manera, sino que además, y con no poca frecuencia, encuentran dificultad para establecer integraciones con sentido a partir de los elementos lingüísticos. Esta desintegración en la comprensión de las relaciones lógico-gramaticales, es lo que en el campo clínico se conoce como "afasia semántica". Cuando colocamos un problema a los niños, generalmente éstos captan sin dificultad el significado de las palabras aisladas y el de las construcciones gramaticales simples, pero les resulta imposible comprender el significado de aquellas construcciones donde las palabras se sitúan en el seno de unas relaciones gramaticales debido al uso de preposiciones, conjunciones, desinencias y donde se tiene que hacer abstracción del valor absoluto de las palabras. Veamos: Se le pide al niño que dibuje una cruz debajo de un círculo.



Figura 15

(") PEDAGOGÍA. Revista de la U.P.N. Septiembre-Diciembre; México, México, Vol. 2 No. 5 Tomado de estudios educativos, Medellín, Colombia 39-  
ler. Semestre de 1984. Núm. 20.

Entonces el niño sigue el orden de las palabras (Ver figura 15): traza la cruz y bajo ella dibuja el círculo.

O cuando se les pide que diferencien entre "el hermano del padre" y "el padre del hermano", declara: "Bueno hay un padre y hay hermanos, entonces todos los padres son hermanos".

Veamos entonces que si el niño tiene problemas para decodificar la estructura gramatical y para incluir los elementos en un sistema (sistema en el que las palabras exigen operaciones diferentes según el contexto en que se encuentran esas expresiones con otras), entonces, no podrá representarse un esquema cuasi-espacial de estos mismos elementos y se perturbará por consiguiente la capacidad para recodificar en un lenguaje matemático las relaciones implicadas a nivel gramatical.

En otras palabras, el niño no podrá planear o planeará mal las operaciones que hay que ejecutar, porque ha trabajado sobre expresiones aisladas y no sobre relación de expresiones.

#### Inadecuada Estructuración de los Esquemas

Podríamos quizás hablar un poco sobre las dificultades reflexivas cuando existe una inadecuada organización de los esquemas. Por ejemplo, la incomprensión de la medida debida a una débil coordinación de los esquemas espaciales o temporales. Si pensamos por qué el niño tiene problemas para estimar longitudes o distancias encontraríamos, en primer lugar, que hay carencia de un sistema de coordenadas relativo a la estructura del propio cuerpo (delante-detrás, izquierda-derecha) y en segundo lugar, que al niño le falta tomar conciencia de los demás como objetos que pueden estar situados, al mismo tiempo que le falta tomar conciencia de sí mismo como objeto observador no situado.

Cuando fallan estas coordenadas cartesianas corporales y cuando no se logra la descentración en la ubicación, el niño no podrá representar movimientos de rotación, de traslación, ni delimitar los lugares geométricos de las figuras y menos aún podrá coordinar una fragmentación y una seriación tan fundamental en el concepto lógico de la medida.

Así por ejemplo, en la siguiente situación de la figura 16 en donde se pregunta al niño si se