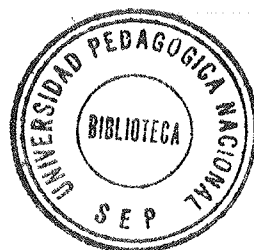


UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
LICENCIATURA EN EDUCACION PRIMARIA  
UNIDAD 241



✓  
LA REPRESENTACION GRAFICA  
COMO RECURSO PARA LA  
SOLUCION DE PROBLEMAS

T E S I N A  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA  
P R E S E N T A

JUANA MARIA PALACIOS RUIZ

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

JULIO DE 1994

## DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

JUNIO 21, 1994.

**C. PROFRA.  
JUANA MARIA PALACIOS RUIZ  
PRESENTE.-**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación, opción TESINA titulado "LA REPRESENTACION GRAFICA COMO RECURSO PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS" presentado por usted le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

**ATENTAMENTE**



S.E.P.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD DE SAN LUIS POTOSI

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

**PROFR. JUAN BERNARDO ESCAMILLA HERNANDEZ**  
Presidente de la Comisión de Titulación

# S U M A R I O

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

### C A P I T U L O I

#### ANTECEDENTES EN TORNO A LA MATEMATICA

	Pag
A.- L A M A T E M A T I C A	
1.- Concepto o definici3n	1
2.- Origen o nacimiento	2
3.- Historia o desarrollo	2
4.- Necesidad e importancia	3
B.- L A A R I T M E T I C A	
1.- Clasificaci3n de la Matem3tica	4
2.- La Matem3tica en la Escuela Primaria	5
3.- Aritm3tica y Geometria	6
4.- N3meros y operaciones	6

### C A P I T U L O I I

#### PLANES Y PROGRAMAS DE MATEMATICAS

A.- P O L I T I C A E D U C A T I V A	
1.- Consideraciones generales	9
2.- Programas de 1944	10
3.- Programas de 1960	10
4.- Programas de 1970	11
5.- Programas de 1980	12
B.- M O D E R N I Z A C I O N E D U C A T I V A	
1.- Consideraciones generales	12
2.- Contenidos B3sicos de 1992	13
3.- Contenidos matem3ticos	14
4.- Contenidos por grado	15
5.- Planes y Programas de 1993	16

C A P I T U L O    I I I  
R E S O L U C I O N   D E   P R O B L E M A S   M A T E M A T I C O S

A.- NUEVA PROPUESTA MATEMATICA

1.- Consideraciones generales	18
2.- Teoría Psicogenética	19
3.- Inicio y desarrollo de la matemática	23
4.- Hacia un nuevo enfoque	24
4.- Resolución de problemas	26

B.- LA REPRESENTACION EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

1.- Un recurso olvidado	28
2.- Que es un problema	29
3.- Esquema de resolución	30
4.- Modelos simbólicos	33

C O N C L U S I O N E S	36
-------------------------	----

C I T A S    T E X T U A L E S	39
--------------------------------	----

B I B L I O G R A F I A	40
-------------------------	----

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

Si se hiciera una encuesta entre un gran número de personas con solo estas dos preguntas: "Te gustan las matemáticas?", "Por qué?", la respuesta de la mayoría de las personas sería, sin duda alguna, en mas de un 50 % las siguientes: "No me gustan" y "porque son muy difíciles". Y es que las matemáticas son abstractas por el elevado porcentaje de símbolos que emplean y el sinnúmero de términos propios de esta ciencia.

Las matemáticas constituyen una de las ciencias menos favorecidas por la aceptación de los estudiantes; de igual manera es una de las asignaturas mas odiadas.

La razón de lo anterior se debe a que son consideradas como "difíciles de entender". Pero lo mismo que con cualquier otra facultad del ser humano, la capacidad de entender y, en particular, de "entender matemáticamente" las cosas o de entender las mismas matemáticas, es algo que se puede desarrollar en cualquier persona.

La ciencia, y en particular las matemáticas nos abren, un campo enorme de cosas que podemos entender y disfrutar y nos permiten entender mejor las cosas que están a nuestro alrededor, crear cosas nuevas y cambiar las cosas viejas que ya no funcionan.

A muchas personas se les hacen difíciles las matemáticas por su carácter abstracto. En lugar de trabajar con personas, animales, plantas o cosas, se trabaja con cosas abstractas, alejadas de la realidad. Cosas que a la mayoría de las personas no les dicen nada.

Todo esto nos lleva a buscar algunos principios elementales de las matemáticas o algunos medios para afrontarlas del mejor modo. Lo que se pretende en este sencillo ensayo es explicar la situación que se da en el mundo moderno.

Una persona observa un fenómeno de la realidad, después se pone a dibujar una serie de garabatos en un papel y cuando acaba de hacer esto, entiende mejor el fenómeno.

De alguna manera todos los conocimientos matemáticos se reducen a la solución de problemas. Si un problema para tratar de entenderlo mejor, tratamos de delineararlo en una serie de trazos o garabatos, eso ayuda a su mejor comprensión.

El presente ensayo consta de tres partes, a las que denomino capítulos:

En la primera de ellas hablo de los planes y programas de matemáticas durante los últimos cuarenta años y de los cambios recientes denominados "modernización educativa".

En la segunda hablo de la matemática en general y de la aritmética considerada como la base y origen de toda esta ciencia tan complicada para la mayoría de los alumnos.

En la tercera me refiero, de una manera concreta, a la resolución de problemas matemáticos, tema generalmente poco tomado en cuenta o tratado muy a la ligera en la escuela primaria.

En realidad, no se profundiza demasiado por tratarse de un ensayo, donde lo que más me interesa es presentar un panorama de un tema y un campo que me llama la atención, tal vez por el poco aprecio que yo misma le había tenido.

## C A P I T U L O I

### ANTECEDENTES EN TORNO A LA MATEMATICA

#### A.- L A M A T E M A T I C A

##### 1.- Concepto o definición

Los distintos textos y enciclopedias definen la Matemática como la ciencia que estudia por medio de sistemas hipotético - deductivos las propiedades de los entes abstractos, tales como las figuras geométricas y los números, así como las relaciones que se establecen entre ellos.

Otros la definen como la ciencia que trata de la cantidad, cuyo campo está constituido por un conjunto de ciencias que estudian las relaciones precisas que existen entre las cantidades o magnitudes, y las operaciones o métodos.

Una definición por su método, para algunos mas, es mucho mas estable, puesto que no ha cambiado desde la antigüedad hasta nuestros días.

De acuerdo a esto la matemática desarrolla, a partir de nociones fundamentales, teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico. El grado de lucidez de esta manera de obrar tal vez haya variado en el transcurso del tiempo, o según los diversos individuos, pero su naturaleza no se ha alterado.

## 2.- Origen o nacimiento

La matemática tuvo como origen el intercambio que hacían los hombres primitivos de sus objetos y propiedades: "tu me das" y "yo te doy", es decir, nació como consecuencia del "trueque". La necesidad de tener lo que otros poseían, la urgencia de delimitar lo "mío" y la conveniencia de dar a otro lo que no tenía, dió origen al nacimiento de esta ciencia.

Así pues, para encontrar el origen histórico de las primeras nociones matemáticas sería menester penetrar en el campo incierto de la prehistoria. Respondiendo a necesidades primarias, el hombre fue adquiriéndolas en los albores de la civilización.

Esa matemática rudimentaria no era aritmética, geometría o álgebra. Sencillamente era el inicio de todo lo relacionado a los números y que ahora comprende un vasto campo de conocimientos.

Las crónicas más antiguas indican que el hombre empleó la idea de número desde los albores de la civilización: utilizó al principio pocas palabras, tales como "uno", "dos" y "muchos" para referirse a dicha idea y desarrolló posteriormente el arte de contar.

## 3.- Historia o desarrollo

El desarrollo matemático ha tenido su origen en necesidades prácticas, y una vez puesto en marcha dicho desarrollo, gana impulso en sí mismo y va más allá de una utilidad inmediata. Esta tendencia de la ciencia aplicada hacia la teoría, aparece tanto en la historia del conocimiento como en las contribuciones de la tecnología moderna.

La historia de la matemática se inicia en oriente hacia el año 2000 ac. Los babilonios tenían ya muchos conocimientos que bien pueden clasificarse dentro del álgebra elemental. Los egipcios por necesidades prácticas ponen las bases de la geometría.

Ya como ciencia, la matemática se desarrolla en Grecia durante los siglos V y VI ac, de igual manera que ocurrió con otras ramas del saber como la historia o la filosofía.



Las conquistas de Alejandro primeramente y la formación del imperio romano posteriormente, relacionaron los conocimientos griegos con los de caldeos y egipcios. Iniciada la edad media, llegan todos ellos a Europa junto con las aportaciones de los hindúes y los árabes.

La aparición del renacimiento dió origen a un nuevo y floreciente desarrollo de la matemática. Personajes como Descartes, Pascal, Leibnitz y Newton hicieron posible la aparición de nuevas ramas de esta ciencia, las que unidas a la aritmética y geometría conformaron un campo extenso de estudio.

Los siglos XIX y XX han visto surgir el inicio de una nueva matemática, muchas veces en contradicción aparente con los principios tradicionales o clásicos.

#### 4.- Necesidad e importancia

Es innegable la importancia de la Matemática en la vida del hombre. Casi no hay actividad humana en la que no se encuentre alguna aplicación de conocimientos matemáticos.

Si un niño cuenta sus juguetes, si una madre de familia calcula sus gastos, si se acomodan muebles en cierto espacio disponible, si se mide un terreno para sembrarlo, si un ciudadano interpreta una noticia periodística sobre economía, se están aplicando conocimientos matemáticos.

En la mayoría de los procesos tecnológicos e industriales se utilizan modelos, se hacen cálculos y mediciones, o se realizan inferencias, esto es, se dan diversas aplicaciones matemáticas.

La mayoría de las ciencias, por no decir todas, se benefician con las aportaciones de la Matemática. Las ciencias sociales, las ciencias naturales y las distintas ramas de la psicología difícilmente pueden trabajar si no lo hacen con los aportes de la probabilidad y la estadística que son parte de la Matemática.

Además, se le reconocen a la Matemática cualidades formativas. Se

considera que el estudio de esta ciencia favorece el desarrollo intelectual del ser humano, puesto que mejora su habilidad para descubrir características comunes de fenómenos o sucesos de la realidad; para discriminar, ordenar y clasificar.

## B.- L A A R I T M E T I C A

### 1.- Clasificación de la Matemática

En la actualidad las Matemáticas constituyen un amplio campo del conocimiento, por lo que ya no se trata de una ciencia sino de un conjunto de pequeñas ciencias que van ampliando su campo de estudio y sus aplicaciones.

Cuando se indaga cual es la clasificación de la Matemática, cuales son las distintas ramas que la conforman, los autores no estan de acuerdo. Cada uno la divide en mayor o menor número de partes, según su punto de vista.

La siguiente es solo una de las clasificaciones que se dan:

**Aritmética.** Parte original de la Matemática, estudio de los números con sus respectivas operaciones.

**Geometría.** Parte esencial de la Matemática clásica, estudio de cuerpos y figuras, relaciones y aplicaciones.

**Lógica.** Prolegómeno de la Matemática y garantía de su desarrollo coherente.

**Teoría de conjuntos.** Instrumento de unificación de la Matemática, como lenguaje de base y punto de partida.

**Algebra.** Generalización de la Aritmética, formulación del razonamiento por medio de símbolos.

**Cálculo.** Estudio de estructuras mediante las nociones de límites y continuidad, derivación e integración.

Probabilidad y estadística. Estudio de los fenómenos aleatorios y de la interpretación de datos y cifras obtenidas.

## 2.- La Matemática en la escuela primaria

En el nivel de la Educación Primaria se pretende que el niño llegue a descubrir que la Matemática le es útil y necesaria, tanto por las aplicaciones que el puede hacer de la misma, como por la formación intelectual que le brinda.

Es conveniente que el educando encuentre en la Matemática un lenguaje que le ayude a plantear y resolver una gran variedad de problemas cotidianos y que le permita informarse sobre su ambiente y organizar sus ideas.

Usando la Matemática en este sentido, el niño también se capacita en la elaboración y manejo de modelos de la realidad y en la aplicación de diversos algoritmos, lo que vendrá a dotarlo de una buena herramienta para entender su mundo y para transformarlo en su beneficio algún día.

Todo maestro sabe que los alumnos comprenden mejor y logran aprendizajes más firmes cuando, no solamente utilizan la vista y el oído, sino que emplean también otros sentidos. Por ello se desarrolla en la escuela primaria un aprendizaje multisensorial.

Es indispensable que el niño manipule los objetos antes de ver una representación pictórica y simbólica. Se parte del manejo de objetos concretos, sigue con la representación gráfica de ellos, continúa con la simbolización y culmina con la aplicación de lo aprendido.

Al terminar su educación primaria, el niño deberá manejar elementos básicos de Aritmética, Geometría y otras ramas de la Matemática que le sirvan para entender su mundo.

Contar, comparar, realizar operaciones, son habilidades que lo ayudarán a desenvolverse mejor en nuestra civilización.

### 3.- Aritmética y Geometría

La aritmética es la ciencia que trata del sistema numérico y de la forma en que este se utiliza en la vida diaria. Constituye la base del comercio, la industria, la ciencia y las comunicaciones. Además es necesaria para el estudio de las demás ramas de la Matemática.

La Geometría es considerada como la ciencia del espacio. Estudia sus formas, las que deben imaginarse como un mundo de puntos, superficies y sólidos.

Tanto la Aritmética como la Geometría constituyen la base del desarrollo posterior de la Matemática. El origen de ambas es similar, pues se remontan hasta la prehistoria y surgen a partir de las necesidades que va enfrentando el hombre primitivo.

Existe, pues, una interrelación de la Aritmética con la Geometría. Esta relación es beneficiosa para ambas en cuanto que las enriqueció a las dos. Como ya se dijo, la influencia que la una ejerció en la otra, se remonta hasta la prehistoria.

Por ello, tal vez, la Matemática de la escuela elemental estuvo constituida durante mucho tiempo por la Aritmética y la Geometría. Solo hasta hace pocos años se fueron incluyendo otras ramas de la Matemática en los planes y programas de la escuela primaria.

### 4.- Números y operaciones

Cuando el niño ingresa a la escuela primaria, lo primero que aprende son los nombres de los números, luego a contar y más tarde las operaciones aritméticas.

El nacimiento y desarrollo de la Aritmética pudo no ocurrir necesariamente en esa forma. Existen individuos que cuentan sin tener nombres para los números y que realizan operaciones sin tener un sistema de numeración.

Al principio, una persona podía contar el número de animales de un

rebaño colocando piedrecillas en el suelo o haciendo un nudo en un cordel por cada animal.

Cada piedrecilla en el creciente montón o cada nudo en el cordel representaría un único animal. Luego el hombre quizá usó los dedos de la mano para sus cálculos.

Cuando ya se habían utilizado los diez dedos de las manos, pudo alguien utilizar una piedrita o una varita, para no olvidar el número de veces que había utilizado las manos.

Como resultaba incómodo el empleo de piedras y palitos, e incluso de los dedos de la mano, el hombre aprendió a crear símbolos que representaban las contabilidades hechas.

Tal vez así fue como surgieron los números.

Con el desarrollo de la sociedad y del comercio, surge la necesidad de manejar números cada vez mayores. para percibirlos mejor y manejarlos de manera intuitiva. Surge por lógica y por necesidad, el proceso de agrupamiento

Las distintas maneras de agrupar se denominan sistemas numéricos. A través de la historia de la humanidad, se han creado distintos sistemas numéricos., desde el rudimentario a base de "muescas", pasando por los sistemas aditivos y multiplicativos, hasta llegar al sistema decimal.

El actual sistema decimal no es otro que el hindoarábigo que con la inclusión del cero, pasó a Europa a través de los árabes.

El sistema decimal es suficientemente grande como para que la escritura de números grandes sea razonablemente breve, además de que es suficientemente pequeño como para que sea posible realizar las operaciones menores de manera mental.

La base de la Aritmética está constituida por los números

agrupados en un sistema y por el empleo de los mismos en los cálculos de acuerdo a las necesidades de la vida cotidiana, lo que se conoce como operaciones.

Con los números se realizan seis operaciones básicas que son: adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación.

La adición consiste básicamente en agrupar cantidades y la sustracción es su operación inversa. La multiplicación es una especie de suma abreviada y la división es su operación inversa. La potenciación es una multiplicación abreviada y la radicación es su operación inversa.

La aplicación de la Aritmética a las necesidades de la vida cotidiana trae como consecuencia la resolución de problemas.

Así, de alguna manera, los problemas constituyen el núcleo integrador de los conocimientos matemáticos, ya que para solucionar cada uno de ellos se requiere de distintas operaciones; y estas se pueden efectuar porque existen sistemas de números que expresan cantidades.

## C A P I T U L O   I I

### PLANES Y PROGRAMAS DE MATEMATICAS

#### A.- P O L I T I C A   E D U C A T I V A

##### 1.- Consideraciones generales

Desde fines del siglo XIX se inició la organización del sistema educativo del país. Poco a poco se fueron delimitando los distintos niveles de enseñanza. A partir de la revolución mexicana los distintos gobiernos fueron estableciendo políticas educativas cada vez mas precisas.

Por esto, planes y programas de estudio han sido reformados en distintas ocasiones, buscando siempre que éstos sean acordes a la realidad que en su momento vive el país. Así fue como se llevaron a cabo reformas al Artículo Tercero de la Constitución, Campañas de Alfabetización y el Plan de Once Años.

Desde hace algunas décadas, grupos de investigadores han abordado el problema referente a los planes y programas de la matemática. Respecto a la escuela primaria, la Secretaría de Educación Pública ha propuesto diferentes planes de estudio para la enseñanza de la matemática, sobre todo a partir de 1940.

En cada uno de esos momentos se han plasmado las ideas del estado respecto a la función de la matemática y en lo referente a sus contenidos. Por otra parte, cada vez se van incorporando los avances de la psicología y de la pedagogía.

A continuación se presenta un esbozo de los distintos planes y programas tratando de establecer semejanzas y diferencias. No se aborda la práctica educativa que siguió a las propuestas y los resultados que se obtuvieron, pues solo se trata de presentar un panorama de la escuela primaria en lo referente al campo de la matemática en el nivel de la educación primaria.

## 2.- P l a n d e 1 9 4 4

En el sexenio 1940-46, la educación nacional tomó un cariz particular. Como respuesta a los efectos políticos y sociales originados, en lo externo por la primera guerra mundial, y en lo interno por los problemas ideológicos surgidos durante el cardenismo, el entonces presidente Avila Camacho, delineó una política de esclarecimiento de los fines y contenidos de la educación a través del lema "Unidad Nacional".

Así fue como los planes y programas de educación primaria de 1944 constaban de once materias, la segunda de las cuales se denominaba ARITMETICA Y GEOMETRIA. Las materias se clasificaban en instrumentales e informativas, quedando Aritmética y Geometría dentro de las primeras.

Dicho programa establece como finalidades las siguientes:

- \* Llenar las necesidades del cálculo propias de la vida diaria.
- \* Capacitar al educando para que posea una apreciación satisfactoria de los aspectos cuantitativos.
- \* Favorecer el desarrollo de las funciones psíquicas del escolar por medio de los conocimientos matemáticos.
- \* Crear y fomentar una actitud de disciplina en el educando.

## 3.- P l a n d e 1 9 6 0

Mas adelante, al llegar al poder el Lic. Adolfo Lopez Mateos, se inicia una nueva reforma educativa bajo la dirección del entonces



Secretario de Educación, Jaime Torres Bodet. Se estableció una nueva manera de ordenar los temas, agrupándolos en torno a la formación de hábitos y destrezas de importancia.

La estructura del nuevo plan de estudios comprendía seis áreas:

1) Protección de la salud y mejoramiento del vigor físico,  
2) Investigación del medio y aprovechamiento de los recursos naturales, 3) Comprensión y mejoramiento de la vida social, 4) Actividades creadoras, 5) Actividades prácticas, 6) Adquisición de los elementos de la cultura.

Dentro de esta última se encontraban dos sub áreas, Lengua Nacional, Aritmética y Geometría. Como metas de la matemática, según la nueva estructura, se consideraban:

- \* Desarrollar el pensamiento cuantitativo y la actitud relacional.
- \* Precisar el lenguaje.
- \* Fomentar el espíritu de análisis e investigación.
- \* Afirmar la disciplina mental.

#### 4.- Plan de 1970

Durante el gobierno del Lic. Luis Echeverría tiene lugar otra reforma que complementa y amplía la hecha durante el régimen del Lic. López Mateos. Se establecen siete áreas programáticas: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Artística, Educación Física, Educación Tecnológica.

En este Plan de Estudios hay un cambio importante en la matemática. Se le separa del Lenguaje y se incorporan a ella otras ramas como la lógica, probabilidad, estadística, conjuntos y variación funcional, conformando la matemática con las ramas ya tradicionales, aritmética y geometría.

Aquí, se considera a "la matemática como un conjunto de definiciones y clasificaciones que se transmiten, y como un

conjunto de destrezas que se adquiere".

## 5.- Plan de 1980

La reforma educativa de 1980 surge buscando la formación integral del individuo. El Plan de Estudios surgido de estas ideas solo abarcó al primero y segundo grados. Se consideraba que estos dos primeros grados deberían presentar al niño situaciones similares a las del nivel preescolar, constituyendo el tercer grado el puente o paso a los tres últimos grados de primaria.

A las siete anteriores Áreas se agregó otra mas, Educación para la Salud. En cuanto a la matemática se suprime la lógica y los conjuntos. Pero lo mas importante es que en los dos primeros grados las áreas se encuentran integradas alrededor de un eje o idea central. De aquí el nombre de Programa Integrado.

Así es como el programa de primero y segundo grados está constituido sencillamente por ocho unidades, cada una de las cuales consta de cuatro módulos y alrededor de cada módulo se realizan un sinnúmero de actividades, sin que se especifique lenguaje, matemáticas, sociales, naturales, etc.

Esta reforma presenta como objetivos de la matemática, además del desarrollo del pensamiento lógico y cuantitativo, además del manejar con destreza las determinadas nociones, UTILIZAR LAS MATEMATICAS COMO UN LENGUAJE EN SITUACION DE SU EXPERIENCIA COTIDIANA.

## B.- MODERNIZACION EDUCATIVA

### 1.- Consideraciones generales

Desde el inicio del actual régimen, el del Lic. Salinas de Gortari, se iniciaron los trabajos para una modificación de los planes de estudio y programas de la educación básica.

Dichos trabajos consistían en la formulación de un nuevo modelo

educativo dentro de un marco para la modernización educativa. El conocimiento del nuevo modelo y la aplicación del mismo se hicieron de manera paulatina y gradual, lo que creó un tanto de crítica y confusión en el ámbito nacional.

Lo anterior, además de cuestiones de índole política y presiones de carácter sindical, hicieron que se diera marcha atrás en el intento de reforma educativa, cuando ya se había comenzado en algunas escuelas piloto con la propuesta del programa. Esta propuesta recoge supuestamente las necesidades de la sociedad.

Durante más de un año maestros de los tres niveles llevaron a cabo reuniones de estudio sobre dos textos, uno titulado "Hacia un nuevo modelo educativo" y el otro denominado "Perfiles de desempeño para Preescolar, Primaria y Secundaria". Mediante ellos se pretendía dar a conocer la nueva reforma educativa denominada "Modernización Educativa".

## 2.- Los Contenidos Básicos de 1992

Pero la reforma mencionada de 1990 no llegó a funcionar. Presiones y circunstancias diversas hicieron que se diera marcha atrás para implementar otra reforma (1992), la que, aunque provisional, sí se ha puesto en marcha con el nombre de Programa de la Reformulación de Contenidos y Materiales Educativos.

Esta Propuesta recoge las necesidades de la sociedad, a fin de fortalecer en un corto plazo los contenidos básicos de la educación primaria. Convoca a los educadores a concentrar sus esfuerzos en cinco puntos críticos que han sido considerados básicos, el segundo de los cuales busca:

"Desarrollar la capacidad de plantear y resolver problemas y la habilidad para hacer mediciones y cálculos precisos para propiciar con ello la comprensión y el disfrute del conocimiento matemático"

Así fue como se entregaron a los docentes del nivel de educación primaria el cuaderno de "Contenidos Básicos" que viene a ser el plan de estudios y la "Guía para el Maestro" en la que se

concreta el Programa Emergente.

La principal novedad de este Programa consiste en la desaparición de las Áreas que tenían los programas de 1972 y 1980 y el regreso al establecimiento de asignaturas o materias.

También es notoria la desaparición de una estructura de contenidos alrededor de objetivos de distinta índole, para dar paso a una esquematización en torno a temas y subtemas.

### 3.- Contenidos matemáticos

La construcción de los primeros conocimientos matemáticos desempeña un papel fundamental en la formación inicial de los alumnos. El cambio en los planes y programas de la educación matemática básica incluye una reestructuración integral con dos aspectos fundamentales.

Se pretende que el niño adquiera los conocimientos matemáticos en forma más racional y eficiente. Por eso uno de ellos se refiere a los contenidos donde se hace énfasis en los procesos y en las relaciones, además de los conceptos; el otro se refiere al desarrollo de habilidades para operar con números.

Para la selección de los temas se partió de tres ejes fundamentales de la educación primaria:

El primero de los ejes está relacionado con la naturaleza del número y el estudio de la aritmética. En cada uno de los ciclos se han elegido temas relacionados con esta problemática: número natural y unidad de medida para el primero; fracciones en el segundo; razón y proporción en el tercero.

El segundo eje está relacionado con el desarrollo de la intuición geométrica. Se busca generar experiencias que permitan al educando estudiar las figuras geométricas en un contexto más dinámico, complementándose el estudio de la forma con el de la medición, donde se articulan los conocimientos geométricos con las aplicaciones aritméticas.

El tercer eje lo constituye la resolución de problemas. Aquí cabe hacer notar que el problema matemático se está considerando en un sentido diferente. Se plantean situaciones mas amplias donde se aplican conocimientos y relaciones tanto de conceptos como de procesos. Además, las situaciones problemáticas deben ser tales que permitan al estudiante usar lo que ya sabe y posibiliten la adquisición de nuevos conocimientos.

#### 4.- C o n t e n i d o s   p o r   g r a d o

Para el primer ciclo (primero y segundo grado) los temas generales y los propósitos son los siguientes:

Temas: \* El número natural  
\* Problemas aditivos simples  
\* Medición  
\* Geometría

Propósitos: \* Que el niño llegue a comprender la necesidad y utilidad de números naturales; de igual modo se pone énfasis en operaciones y relaciones que coadyuvan a construir el concepto de número.

\* Que el niño resuelva problemas verbales aditivos simples, esto es, aquellos problemas formulados a partir de un enunciado verbal o escrito y cuya resolución se lleva a cabo usando una adición, sustracción, o combinación de ellas.

\* Que el niño inicie una experiencia estructurada y sistemática para construir los conceptos de la medición.

\* Que el niño inicie el estudio de las figuras geométricas a través de la identificación de formas semejantes.

Para el segundo ciclo (tercero y cuarto grado) los temas generales y los propósitos son los siguientes:

Temas: \* Fracciones como reparto y medición

- \* Medición
- \* Geometría

Propósitos: \* Introducir la noción de fracción a través de dos familias importantes de situaciones: reparto y medición. Iniciar la construcción de un vocabulario específico para las fracciones.

- \* Continuar el estudio de la medición con un trabajo sobre los aspectos premedibles.

- \* Iniciar el estudio de la simetría y la construcción de figuras geométricas.

Para el tercer ciclo (quinto y sexto grado) los temas generales y los propósitos son los siguientes:

- Temas: \* Razón y proporción
- \* Geometría

Propósitos: \* Orientar al educando para que tenga una visión más amplia de conceptos que le permiten abordar los problemas de variación y comparación, para sentar las bases del razonamiento proporcional.

- \* Procurar la construcción con regla y compás que posibilite la caracterización de las propiedades de los distintos objetos geométricos.

## 5.- Plan y Programas de 1993

Al terminar el borrador del presente trabajo, apareció una nueva reforma educativa de Planes y Programas. Parece ser que los cambios de 1990 y 1992 solo fueron una transición para el de 1993 que probablemente sea definitivo.

En otras palabras, cuando se habla de Modernización Educativa el vocablo se refiere a los cambios del presente sexenio, los que fueron tres, siendo el principal de ellos el último.

## CAPITULO III

### RESOLUCION DE PROBLEMAS

#### A.- NUEVA PROPUESTA MATEMATICA

##### 1.- Consideraciones generales

La construcción de los primeros conocimientos matemáticos constituye un eslabón importante en la formación de los alumnos. En la actualidad la matemática es considerada como una herramienta esencial en casi todas las áreas del conocimiento. La aplicación de la matemática permite elaborar modelos para estudiar situaciones diversas que permitan encontrar explicaciones a un sinnúmero de fenómenos que ocurren en el mundo que nos rodea.

México no se ha quedado atrás en esto. A partir de 1960 se ha intensificado el diseño de planes y programas de estudio vinculados con la problemática, tanto de sus contenidos matemáticos como de su enseñanza y aprendizaje.

Estos últimos años constituyen una etapa de reestructuración en el nivel básico. De aquí que se tenga el propósito de clarificar los contenidos, de fortalecer algunos temas fundamentales y de encaminarse hacia una mejor metodología en la enseñanza.

Desde el punto de vista de la práctica docente los maestros se clasifican en dos grupos, tradicional y moderno.

El primero de ellos es aquel que labora en forma rutinaria, que día con día lo hace en la misma forma; no hay en él deseo alguno de superación o cambio. Su actuar se reduce a poner a los niños a trabajar copiando lecciones. Esa es toda su metodología.

El segundo es aquel que procura superarse, que busca dar vida a su clase, que hace de su grupo una escuela activa. Los alumnos trabajan bajo su guía, se buscan diferentes técnicas y actividades a realizar.

El actual programa denominado "emergente" ha tomado en cuenta tanto el manejo de contenidos como el desarrollo de habilidades que permitan al alumno hacer uso de sus conocimientos de modo racional y eficiente en su vida diaria. Por ello se han identificado tres ejes fundamentales, que son los siguientes:

El primero de ellos está relacionado con la naturaleza del número y el estudio de la aritmética. El segundo está relacionado con el desarrollo de la intuición geométrica y de la imaginación espacial. El último eje lo constituye la resolución de problemas.

## 2.- La teoría psicogenética

Esta última reforma educativa está basada en la teoría psicogenética por ser la que mejor explica el desarrollo del niño y sus características a través de sus distintas etapas.

Jean Piaget es el teórico que abre una nueva corriente de estudio en relación con el conocimiento. Esta corriente es llamada "epistemología genética", en relación con el conocimiento en general, y "psicología genética", en relación con los sujetos en particular.

Se denomina, por lo tanto, psicología genética al estudio del desarrollo de las funciones mentales en tanto que dicho desarrollo puede aportar una explicación sobre los mecanismos de estas, en su estado acabado.

En este enfoque el problema central es el de las "operaciones



intelectuales", que es donde ubica Piaget el problema del conocimiento, de aquí que se le considere cognoscitivista.

Piaget plantea que el conocimiento es un proceso y no un estado: todo conocimiento es siempre un devenir, pasar de un conocimiento a otro más complejo y eficaz.

El pasar de un conocimiento menor a uno mayor es medido por las acciones del sujeto, a las que Piaget denomina "Operaciones". El sujeto humano está siempre en contacto con un mundo exterior que lo expone a una serie de perturbaciones que lo llevan a buscar el equilibrio, y en esta búsqueda juega un papel importante el conocimiento.

El niño desde que nace empieza a estar en relación directa con el mundo externo, su desarrollo psíquico y biológico consiste en una marcha hacia el equilibrio. Por lo tanto, el desarrollo es un constante ir de un estado de equilibrio menor a uno superior.

Todo el conocimiento del niño, en este enfoque, se va a dar por una necesidad de adaptación al medio desde que nace.

"El sujeto, en su intento de adaptarse, tiende a incorporar a las personas y las cosas, lo que en términos piagetanos se denomina ASIMILACION; y por otra parte, a reajustar lo que conoce, en base en transformaciones ocasionadas, lo que es llamado ACOMODACION" (1).

Importante es considerar el papel de la inteligencia en la teoría de Piaget, para entender el proceso del conocimiento. tiene dos funciones esenciales la inteligencia: la de comprender y la de inventar. Funciones que son inseparables, pues para comprender cualquier acontecimiento es práctico reconstruir transformaciones y esto supone la intervención de la función.

"Los acontecimientos, entonces, son producto de las acciones del sujeto en términos de la adaptación: por tanto, conocer es actuar sobre los objetos y transformarlos para captar los mecanismos de esta transformación en vinculación con las acciones transformadoras mismas: conocer es, pues, asimilar lo real a estructuras de transformación" (2).

-----

Piaget ha escrito prolificamente y sus concepciones de la inteligencia, aunque complejas, han estimulado y propiciado numerosas investigaciones. Dividió su estudio del proceso de desarrollo en diferentes etapas, de acuerdo a las características prevaletente en ciertas edades, aunque debe tomarse esto con ciertas reservas.

"Como los lapsos correspondientes a las distintas etapas de desarrollo varían de un niño a otro, las edades que se mencionan representan promedios. Las transiciones de una etapa a otra pueden ser graduales y se les supone motivadas por el proceso de desequilibración, el cual refleja los efectos diversos de la desconfirmación" (3).

He aquí las generalidades de cada una de ellas:

**\* Período sensoriomotriz (0-2 años).**

El niño en esta edad no tiene conciencia del "yo" y del "no yo", de lo que forma parte de él mismo y de lo que no forma parte de su entorno. El punto de partida de sus conocimientos parte de los modelos innatos de conducta, como la succión, prensión y autoactividad corporal tosca.

No tiene sentido de permanencia, es decir, mientras tenga a la vista un objeto, existe, y en el momento que desaparezca deja de existir para él. Su pensamiento se encuentra sujeto a sus experiencias sensoriomotrices y es de su exclusividad, las experiencias ajenas no le sirven, ni las comprende.

En el momento que adquiere el lenguaje amplía su mundo, y el dominio que va teniendo de él le da otra dimensión de las cosas, ya ubica un objeto separado de su persona y ya lo recuerda en su ausencia, se inicia la descentralización.

**\* Período preoperatorio (2 - 6 años).**

Se caracteriza como una etapa a través de la cual el niño va

contruyendo las estructuras que darán sustento a las operaciones concretas del pensamiento, a la estructuración paulatina de las categorías del objeto, del tiempo, del espacio y la causalidad.

Durante este período, el pensamiento del niño recorre diferentes etapas que van desde un egocentrismo, en el cual se excluye toda objetividad que venga de la realidad externa, hasta una forma de pensamiento que se va adaptando a los demás y a la realidad objetiva.

Tiene como características una mayor integración social, por la repetida convivencia con otras personas, lo que le permite ir reduciendo su egocentrismo. En este momento su lenguaje es su principal arma, la que utiliza para expresar sus deseos, y una de sus principales actividades es el juego.

#### \* Período de las operaciones concretas (6 a 11 años)

En este período el niño pasa de un modo de pensamiento inductivo a otro deductivo. En sus operaciones mentales, su razonamiento se basa en el conocimiento de un conjunto más amplio y en la relación lógica que hay en él.

Ahora el niño cuenta con más claros puntos de referencia para explicar y comunicar sus pensamientos; sus experiencias ya no son el centro de la vida, forman parte de ella.

Ahora trata de entender pautas diferentes de conducta social, el juego y la conversación dejan de ser medios primarios de auto expresión para comprender el mundo físico y social.

#### \* Período de las operaciones formales (11 años en adelante)

Piaget señala que hasta esta etapa se empieza a cristalizar la personalidad del individuo, porque es cuando su pensamiento hipotético - deductivo, sabe definir reglas y valores, formula hipótesis, y se puede someter a una disciplina social.

El joven tiende a pensar y razonar con proposiciones más que con símbolos, ya que la deducción lógica es un nuevo instrumento. Es la última fase del desarrollo intelectual, realiza operaciones más formales.

Por lo tanto, para Piaget, si se quiere establecer que todo desarrollo es una adaptación al medio ambiente, es necesario considerar etapas en el desarrollo infantil como el proceso de equilibración que se da con base en estados sucesivos de equilibrio.

"Vemos, pues, que la unidad profunda de los procesos de desarrollo en el niño, desde la construcción del universo práctico debido a la inteligencia sensorio-motriz hasta la reconstrucción del mundo por el pensamiento formal, nos hacen ver claramente que todo conocimiento es un proceso continuo" (4).

### 3.- Inicio y desarrollo de la matemática

El número adquiere concepciones diferentes en la escuela primaria. El primer contacto del niño se lleva a cabo con los números naturales y con el concepto de unidad, lo que le permite iniciarse en el estudio de la aritmética. Pero casi en seguida, por necesidad del sistema de numeración decimal y el concepto de multiplicación, el niño requiere de la noción de "compuesto numérico" y del sistema de agrupamientos.

Ocurre luego el enfrentamiento con la necesidad de subdividir una unidad, es decir, necesita ampliar el significado de unidad. Aquí se enfrenta el niño al "poder irracional" del simbolismo, cuando un numeral representa varios significados.

Por ejemplo, la fracción  $\frac{3}{4}$  indica relación entre 3 y 4 o razón de 3 a 4, las partes en que se divide y las partes que se toman, equivalencias con cantidades como  $\frac{6}{8}$ , simbología diferente como con .75, etc. Se inicia así en el estudio de las fracciones.

Respecto a la geometría, se presenta una propuesta a través de los contenidos que se relacionan con la forma, propiedades y

transformación de figuras geométricas. El niño incorpora también a su vocabulario términos y expresiones relacionadas con las formas y asocia dichos vocablos con la imagen que aparece en el material impreso. Se complementa más adelante el estudio de la forma con la medición.

La resolución de problemas tiene como objeto que el alumno aplique los conocimientos de la matemática que va adquiriendo, más bien construyendo, durante su paso por la escuela.

Esto constituye un problema difícil para el docente, pues a pesar de los esfuerzos que hace, el niño tiende a preguntar que debe hacer frente a la formulación de un problema, de aquí que esto constituya un tema de investigación en el mundo entero.

De unos años para acá, se ha hecho común una recomendación general para la enseñanza-aprendizaje en torno a la resolución de problemas, mediante el análisis de los siguientes pasos: identificación de datos, identificación de operaciones que deben llevarse a cabo, ejecución de las mismas para obtener un resultado.

Este proceso constituye un buen método para la resolución de problemas, pero dicho procedimiento no ofrece ideas claras para el diseño de situaciones de enseñanza con las que se promueva el desarrollo de habilidades que permita al alumno ser "un buen resolutor de problemas".

#### 4.- Hacia un nuevo enfoque de la matemática

Los actuales planes y programas de estudio proponen una nueva estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la matemática. Se sugiere que el maestro trate los contenidos a partir de "situaciones problemáticas".

Situaciones problemáticas pueden surgir, por ejemplo, de la necesidad de presupuestar el gasto de un día o semana; también pueden surgir al construir algún juguete. En general, cualquier situación que obliga al niño a usar sus recursos y conocimientos

y de este modo el estudio se hace significativo.

"Estas permitirán a los alumnos enlazar nociones y nuevos conocimientos en el contexto de situaciones reales". Es importante señalar que las situaciones problemáticas pueden surgir de diferentes maneras y circunstancias y que dichas situaciones deben brindar al alumno experiencias conceptualmente ricas que le permitan involucrarse en el contenido.

Plantear los contenidos a partir de situaciones problemáticas conduce a tener en cuenta otra característica de este nuevo enfoque, la integración de contenidos.

La integración puede darse, no solo al interior de la disciplina, sino que pueden buscarse los enlaces que existen con otras materias. No se pretende con esto la desaparición de las asignaturas para volver a las áreas o al programa integrado, se busca que el niño capte la abundante aplicación de los conocimientos matemáticos en los distintos campos.

Una tercera característica del nuevo enfoque es el hacer resaltar los diversos significados que pueden tener los conceptos matemáticos, cosa casi siempre olvidada.

Por ejemplo, adición y sustracción se pueden considerar como procesos de cambio en los cuales se incrementa o disminuye una cantidad inicial, o en todo caso como procesos de combinación entre cantidades de diferente especie. Otro tanto puede decirse de la multiplicación y división.

Debido a que los conceptos adquieren distintos significados, según el contexto en el que se encuentran, el enfoque propone que se planteen diversas situaciones problemáticas, de manera que se resalten las diferencias.

Aunque no puede negarse que en la escuela primaria interesa que el alumno adquiera conocimientos matemáticos específicos en cada grado, importa también que desarrolle paulatinamente "habilidades intelectuales". Estas le permitirán manejar los contenidos en

formas distintas y realizar procesos en los que tenga que poner en juegos sus estrategias para resolver las situaciones que se le presenten.

Estas habilidades son las siguientes:

- \* Clasificación.
- \* Flexibilidad de pensamiento.
- \* Estimación.
- \* Reversibilidad de pensamiento.
- \* Generalización.
- \* Imaginación espacial.
- \* Resolución de problemas.

#### 5.- Resolución de problemas

La resolución de problemas aritméticos es un tema que ha cobrado interés en los últimos tiempos dentro del campo de la matemática. La razón de ello es que se le considera un auxiliar valioso para introducir a los niños en la comprensión de las operaciones fundamentales y en general de toda la aritmética.

El hecho de resolver un problema no indica simplemente que se pueda aplicar una o varias operaciones aritméticas, sino que implica también que debe entenderse el problema. De aquí que la atención no debe centrarse en el logro de una respuesta acertada.

Un problema es una historia breve en la que se narra determinada acción que debe realizar el protagonista a partir de ciertos datos. Y para resolver dicho problema el niño no debe conformarse con atinar a la operación adecuada que lo conduzca a encontrar la respuesta correcta. Mucho menos debe concretarse a encontrar la solución una vez que el profesor le indicó que operaciones tenía que realizar.

Para resolver el problema el niño debe ponerse en el papel del

protagonista; entender la relación entre la acción y los datos, efectuar luego las operaciones pertinentes y obtener la solución correcta. Más aún, es preciso comprobar la respuesta mediante un último análisis de todo el problema.

La forma que parece sugerir el programa para estimular al niño a realizar un problema, es el aprendizaje significativo. Esto quiere decir que se tome una situación problemática que tenga sentido para el niño, que le brinde experiencias conceptualmente ricas.

Todo niño, antes de ingresar a la escuela, se ha enfrentado ya con situaciones concretas de su vida diaria, "problemas", que le han exigido un determinado tipo de razonamiento. Sin embargo, cuando ingresa a la escuela se desaprovechan todos esos conocimientos no formales.

Por lo general, se inicia la enseñanza de la matemática introduciendo a los niños en el aprendizaje de los números, pasando luego a la mecanización de las operaciones aritméticas; pero durante largo tiempo se soslaya el enfrentamiento a la resolución de problemas, arguyéndose para esto que es algo complicado para los niños.

Es preciso hacer algunas consideraciones en torno al cuestionamiento de como puede un maestro orientar la enseñanza de los problemas:

- Un problema es comprensible cuando se orienta a situaciones concretas y vivenciales.
- Los problemas ofrecen un contexto significativo para la comprensión de las operaciones
- La resolución de problemas requiere comprensión mas que la simple mecanización
- Los niños pueden resolver problemas valiéndose de procedimientos informales.
- Esos procedimientos informales constituyen una base para la enseñanza de estrategias mas formales.



## B.- LA REPRESENTACION EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS

### 1.- Un recurso olvidado

Generalmente en la enseñanza primaria, dentro de la matemática, la representación gráfica es un recurso que se emplea cuando se introducen nuevos conceptos y nociones.

Por ejemplo, cuando se introduce el concepto de adición a partir de la reunión de los elementos de dos conjuntos, suele emplearse representaciones gráficas como un modelo meramente explicativo por parte del profesor.

Sin embargo, tan pronto como el niño asimiló el nuevo concepto, la representación gráfica se abandona para dar paso a los algoritmos tradicionales.

Cuando se trata de la resolución de problemas, profesor y alumno buscan explicar y encontrar, respectivamente, algunas claves que permitan elegir el algoritmo adecuado.

Y es que los problemas se vuelven "de suma" o "de resta", sin que el niño pueda establecer las relaciones que existen entre los elementos del problema.

En la resolución de problemas, la representación gráfica debería ser entendida como la organizadora de las representaciones mentales que hacen los niños sobre las diversas situaciones que les son propuestas a través del enunciado. Hay que tomar en cuenta los cambios específicos en el pensamiento de los niños ya que este va cambiando a medida que él crece, lo que da como resultado, variación en el pensamiento.

El uso de dibujos y representaciones gráficas para modelar los problemas puede ser otra alternativa para favorecer la comprensión de su estructura. A partir de ello el maestro puede llevar a los niños a darse cuenta de que existen formas de representación convencional que comunican más precisamente los significados y a una mayor cantidad de personas.

El maestro puede destinar unos momentos durante cada sesión de trabajo para que los niños puedan poner en el papel las acciones que representan un problema.

Cuando lo considere oportuno puede enseñar a los niños la manera convencional de representación y estimular su uso.

La actividad del registro de asistencia es un ejemplo de la forma como puede introducir a los niños en la necesidad de representar cantidades y acceder paulatinamente al empleo de los signos convencionales.

En concreto, hasta ahora la representación funciona como un modelo explicativo propuesto al alumno por el maestro, pero debería ser un recurso habitual que se utilice, no solo para ilustrar conceptos nuevos, sino para desarrollar en el estudiante el hábito de buscar relaciones y reconocer patrones, cuestión importante en la matemática.

## 2.- Que es un problema

En la escuela primaria, un problema es una historia corta que nos cuenta algún tipo de actividad en la que el protagonista tiene que contar o medir.

En el primer caso, el protagonista suma, resta, multiplica o divide, cantidades mencionadas en la historia.

El problema de "los problemas" es que se tiene que organizar la información contenida en la historia para poder responder a una pregunta que se hace. Dicha información está dada en forma de cifras (cantidades) y de acciones que realiza el sujeto de la historia.

Los problemas de la escuela se parecen a las distintas actividades que el alumno realiza en su casa cuando acompaña a su mamá a la tienda, cuando gasta el dinero que sus padres le han dado, cuando decide que hacer con algo que le han regalado, cuando juega con sus amigos o hermanos.

Y muchas veces, el niño resuelve en casa o en su medio, problemas mas difíciles y complicados que los que le propone el maestro. Los problemas de las escuela quieren o pretenden parecerse a los que resuelve todos los días.

Sin embargo, en casa generalmente resuelve las situaciones problemáticas que se le presentan, pero en en la escuela el niño no sabe que hacer, y si lo hace no lo hace bien.

A veces, lo que provoca dificultades en los problemas, es la manera como está relatada la historia; en el enunciado de la historia puede estar toda la dificultad. Si se logra identificar lo que se está preguntando y se reconocen los datos que se dan, tal vez se pueda encontrar una manera de relacionarlos para responder a la pregunta que se esta haciendo.

Aquí puede ser un auxiliar valioso la representación gráfica, sobre todo si se tiene en cuenta que en su vida diaria frecuentemente recurre a ella cuando enfrenta una dificultad. Hay que motivarlo a la búsqueda, a la observación de modo que sea él mismo quien ponga las experiencias.

En el proceso se le guiará con indicaciones breves y se le pedirá, siempre que sea posible, una representación gráfica. Lo mas que el docente puede ofrecer antes de iniciar una observación es enumerar los puntos centrales del proceso, pero la conclusión debe obtenerla el alumno por si mismo.

### 3.- Esquemas de resolución

Desde que el niño ingresa a la escuela, siente la curiosidad de tomar un lapiz y una hoja de papel; intenta luego hacer en forma desarticulada algunos trazos, garabatos les llamamos generalmente.

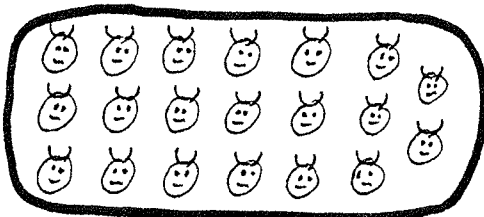
Poco a poco continúa con esta actividad, pero pronto manifiesta el niño que tales trazos representan un determinado objeto o situación. Así, dice que esto es un árbol, que aquello es una casa, que esto es papá o mamá.

Por tal motivo es conveniente que la representación gráfica para

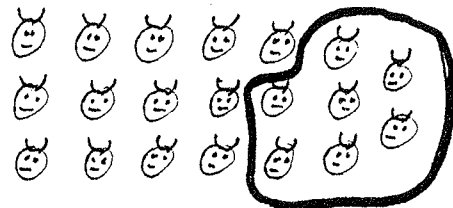
la resolución de problemas en la escuela primaria se inicie con trazos totalmente sencillos o elementales: rayitas, puntitos...

Este sistema es de mucha ayuda, sobre todo teniendo en cuenta que algunos problemas están enunciados en forma tal que solo pretenden confundir. Ejemplo:

Ramiro tiene un rebaño de 20 cabras. Se le van todas menos siete. Cuántas cabras le quedaron?



EL REBAÑO



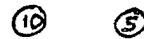
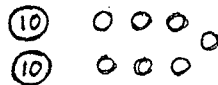
SEPARO LAS QUE SE VAN

Qué se entiende por esquema de resolución? Véase el ejemplo siguiente: Un niño fue a la papelería y compró un cuaderno y una regla. El cuaderno costó 27 pesos y la regla costó 15 pesos. Cuánto pagó el niño por su compra?

Comprar



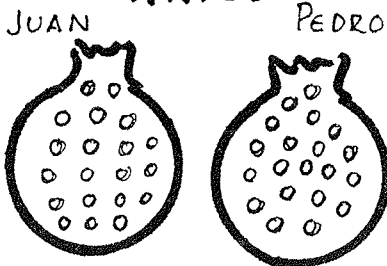
Pagar



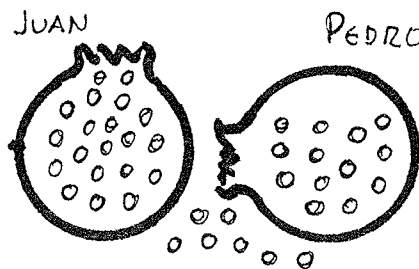
Otro ejemplo similar:

Juan y Pedro recibieron de regalo una bolsa con 20 canicas, cada uno. Apostaron en un juego de canicas y Pedro Perdió 7 canicas. Cuántas canicas tienen ahora Juan y Pedro, respectivamente?

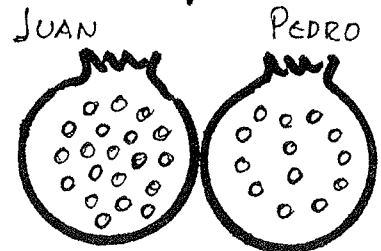
Antes



Durante

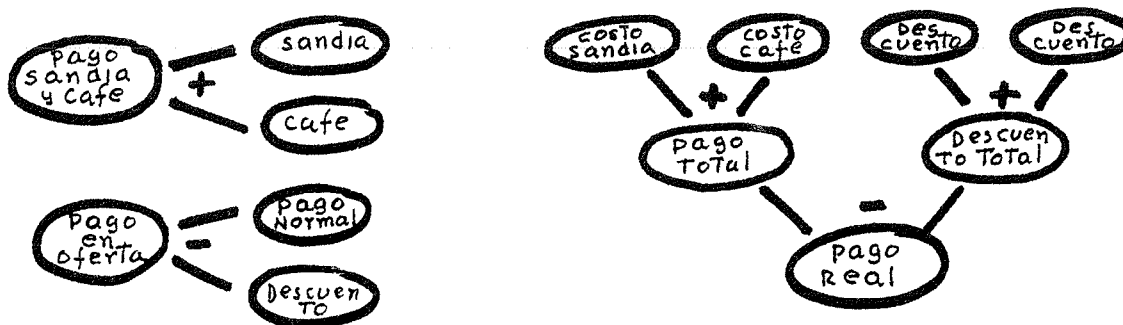


Después



Un ejemplo un tanto diferente puede ser el siguiente:

Juan va al supermercado que ofrece un descuento de 25 en cada artículo comprado. Juan compró una sandía que costaba 790 pesos y un bote de café cuyo precio marcado era de 1350 pesos. Considerando el descuento, cuánto tuvo que pagar Juan?



En el campo matemático como en todas las demás áreas del saber humano es el niño quien construye su propio conocimiento, desde pequeño en sus juegos comienza a establecer comparaciones entre los objetos, a reflexionar entre los hechos que observa, a buscar solución para los diversos problemas que se le presentan en su vida cotidiana. Esta construcción progresiva se hace posible mediante la información que extrae de las acciones que él mismo ejerce sobre los objetos (experiencia) y que se la proporciona el medio en que se desenvuelve.

Existen conocimientos que solo podrán ser construidos por el niño cuando se enfrente a situaciones de aprendizaje que le resulten significativas en función de su desarrollo cognitivo.

Piaget señala tres grandes tipos de conocimientos: el físico, el social y el lógico-matemático.

El conocimiento Físico, resulta de la construcción cognitiva de las características de los objetos del mundo: color, textura, forma, etc.

El conocimiento social es producto de la adquisición de información proveniente del entorno que circunda al objeto siendo este el que le permite saber cuál es el nombre que socialmente se le ha asignado a los objetos físicos.

El conocimiento Lógico-matemático, se desarrolla a través de la abstracción reflexiva. La fuente de dicho conocimiento se encuentra en el mismo niño.

En las acciones del niño sobre los objetos van creciendo mentalmente las relaciones entre ellos, establece paulatinamente diferencias y semejanzas según los atributos de los objetos, estructura poco a poco las clases y las subclases a las que pertenecen las relaciones con un orden lógico.

#### 4.- Modelos simbólicos.

Con lo hasta aquí dicho, puede decirse que existen muchas maneras o métodos de resolver un problema. Algunos de ellos serían los siguientes:

\* El método directo, que consistirá en trasladarnos al lugar donde ocurren los hechos para estudiar la situación, hacer las tentativas necesarias y encontrar la solución.

\* El método de simulación que consistiría en hacer una representación simulada, algo así como una escenificación, de la situación a que se refiere el problema, para buscar la respuesta o solución al caso.

\* El método de esquemas representativos, que es precisamente el que se ha explicado en el inciso anterior y que es el que creo que debe utilizarse como hábito en la escuela primaria.

\* El método de resolución mental, que consiste en representar mentalmente los elementos del problema y manejando estas imágenes mentales resolver el problema. Esto es lo que se pretende generalmente en la escuela primaria y es poco lo que entiende el alumno.

\* El método de modelos simbólicos, que difiere del método de esquemas representativos. En él se representan mediante símbolos dibujados en el papel los distintos elementos del problema y mediante la posición que guardan entre sí los

símbolos, o mediante otros símbolos, las relaciones que guardan esos elementos. Esto también es útil en la escuela primaria.

Ejemplo:

A orillas del Río Usumacinta se encuentra un viejo cuyas únicas pertenencias son un perro, una gallina y una bolsa con 4 kilos de maíz.

El viejo quiere cruzar el río junto con sus pertenencias todas, pero lo único que tiene es una pequesísima barca. En ella solo cabe el, que tiene que ir remando, y algunas de sus pertenencias. Así que tiene que llevarlas a la otra orilla una por una.

Pero, si en algún momento deja al perro con la gallina, el perro se la come. Y, si deja a la gallina con la bolsa, la rompería regando el maíz y comiéndose parte del mismo. Cómo puede el viejo llevar sus tres pertenencias a la otra orilla del río sin que les pase nada?

Hay un invento del hombre que nos permite construir modelos con mucha facilidad. Mediante pluma y papel podemos dibujar un símbolo especial para distinguir a cual elemento del problema representa.

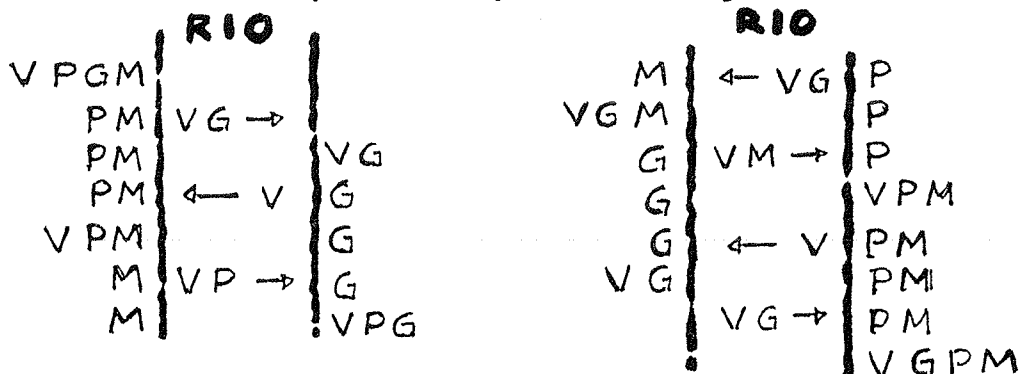
Podemos construir modelos simbólicos. Una primera forma sería mediante la elaboración de dibujos que vayan representando las distintas situaciones.

Sin embargo, se pueden buscar modelos mas sencillos que, aunque no se parezcan a los elementos originales, son mas fáciles de dibujar. Estos pueden ser letras, números o algunos signos sencillos como una línea o una fecha,

El caso del problema que acabamos de mencionar Los símbolos empleados podrían ser los siguientes:

- V representa al viejo (junto con la barca)
- P representa al perro
- G representa a la gallina
- M representa al maíz
- > representa un viaje (cruce a través del río)

De esta forma el problema quedaria desgosado asi:



Por lo tanto, la solución del problema será esta:

- 1 El viejo cruza el río con la gallina
- 2 El viejo regresa solo
- 3 El viejo cruza el río con el perro
- 4 El viejo regresa con la gallina
- 5 El viejo cruza el río con el maíz
- 6 El viejo regresa solo
- 7 El viejo cruza el río con la gallina

Otros problemas similares a este son el de "Los caníbales y los misioneros" o el de "Los esposos celosos". Estos y otros mas que se puedan inventar, se solucionarían en forma parecida, tratando de construir un modelo que ayude a resolverlos o a entenderlos mejor.



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

Como se puede apreciar, el presente trabajo no es un estudio profundo en torno a la esquematización de problemas o en torno a la elaboración de modelos simbólicos para resolverlos.

Tampoco se trata aquí de establecer métodos o formas de resolución de problemas matemáticos, señalando la mayor o menor garantía de un determinado procedimiento.

No. Sencillamente partiendo de los conceptos matemáticos y de los planes y programas de la escuela primaria, se trata de dejar en claro la importancia de los problemas como tema importante dentro del proceso enseñanza - aprendizaje.

Aquí, en lo referente a los problemas, se trata de hacer notar el poco aprecio que se da a la resolución de los mismos mediante la elaboración de esquemas o de modelos simbólicos que facilitan la comprensión de los problemas y permiten encontrar la solución.

Así, resolver problemas realmente significa buscar los esquemas de resolución que les corresponden, olvidándonos de los disfraces que los problemas tienen. Aprender a resolver problemas es algo que requiere práctica constante; no hay métodos propiamente tales ni recetas mágicas.

Los hombres, en toda su historia, se han ocupado de construir esquemas y de sugerir modelos de muy diversos tipos.

Los mitos, las metáforas, los proverbios y refranes, el lenguaje poético, los juegos, son entre otras cosas, formas que ha

descubierto el hombre para sugerir modelos o esquemas mas o menos precisos de la realidad, y que le han servido para guiar sus acciones.

Por ser las esquematizaciones y la construcción de modelos tan "sui generis" en la forma de ser del hombre, es preciso que se les aproveche dentro de la enseñanza de la matemática en la escuela primaria.

En primer lugar el maestro debe explicar a los niños que harán. Puede decirles que les hará unas preguntas para que ellos respondan.

Es recomendable tener a la mano una tarjeta con el patron textual de los problemas. Hay que procurar elaborar los problemas utilizando elementos conocidos para los niños. Por ejemplo, los nombres de ellos mismos y objetos de su pertenencia.

Primero, los problemas pueden plantearse en general a todos los niños. Ellos tratarán de resolverlos con sus propios recursos. Si el maestro lo considera necesario, una vez que advierta que los niños no son capaces de apoyos concretos, puede proporcionarles algunos objetos, los objetos pueden ser canicas, dulces, lápices de colores u otras cosas mas genéricas como fichas, palitos o corcholatas.

Aquí solo he tocado ligeramente el tema, pero todo maestro de primaria puede, poco a poco, ir utilizando este recurso como un valioso auxiliar para que el niño razone y ponga en juego sus facultades de razonamiento al enfrentarse a un problema matemático.

El niño, cuando se le presenta un problema, generalmente se queda sin entender qué se le esta preguntando. El acostumbrarlo poco a poco a tratar de entender el enunciado que se le da, puede encontrar un valioso aliado en la esquematización.

Para lograrlo, puede utilizarse tanto, la inducción como la deducción, ya que el alumno partiendo de la observación de uno o

varios hechos, llega a la obtención de conclusiones. Así, con ayuda de la inducción en los primeros pasos del problema y la deducción en los últimos, conducirá al alumno a los efectos y a las causas, dando oportunidad al niño de llegar a resolver con facilidad diferentes tipos de problemas.

Si siempre que le presentemos un problema le pedimos que haga algunos trazos, a su manera, para representar lo que entiende del problema, estaríamos dando un gran paso para que el niño se interese en la resolución de problemas.

Aquí se pusieron dos formas precisas: la esquematización y los modelos simbólicos. En realidad, lo que importa es que le demos la idea al niño y lo dejemos que proceda a su modo.

Yo por mi parte, tengo el firme propósito de poner esto en práctica con mi grupo, con la firme intención de dar a la resolución de problemas el papel que le corresponde dentro de la matemática.

## C I T A S   T E X T U A L E S

- (1) Pico Herrera, Lidia.  
La Docencia y el aprendizaje.  
Pag.62
  
- (2) Ibidem.
  
- (3) Antología SEP-UPN  
Teorias de Aprendizaje.  
Pag.209
  
- (4) Pico Herrera, Lidia.  
Pag.65

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

AVILA TORER, ALICIA.

La Enseñanza Oficial de la Matemáticas Elementales.  
SEP - UPN, México, 1988.

EDUCACION BASICA. PRIMARIA.

Plan y Programas de Estudio 1993.  
S.E.P., México, 1993.

EDUCACION PRIMARIA

Guía para el Maestro, 1o. a 6o. grados.  
S.E.P., México, 1992.

ENCICLOPEDIA SALVAT.

Volumen VIII.  
Salvat Editores, México, 1976.

LOPEZ DE MEDRANO, SANTIAGO

Modelos Simbólicos.  
ANUIS, México, 1972.

MARTINEZ, MARIA DEL SOCORRO.

Consideraciones en torno a la Matemática.  
Informe Recepcional, S.L.P., 1982.

PEDAGOGIA

Revista de la Universidad Pedagógica Nacional.  
Vol. 6, Num. 17, Enero Marzo de 1989.

REYNOSO CARLOS.

En busca de una Nueva Didáctica para las Matemáticas.  
Ed. Nuevas Técnicas Educativas, México, 1974.

SANCHEZ TRUJILLO, MA. ANGELA.

la Resolución de Problemas en el 4o. grado de Primaria.  
Propuesta Pedagógica, S.L.P., 1993