UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIDAD 241

" SISTEMAS DE NUMERACION"

MA. ANGELICA CERVANTES CHAVEZ.

TESINA PRESENTADA PARA OPTAR POR EL TITULO DE LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

SAN LUIS POTOSI, S.L.P., 1985

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DT-69

I. M. M. 21/II/95

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

SAN LUIS POTOSI , S.L.P. , a 8 de DICIEMBRE de 1984

C. Profr. (a) CERVANTES CHAVEZ MA. ANGELICA
Presente
(nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes -- Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación alternativa T E S I N A

titulado SISTEMAS DE NUMERACION

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

El Presidente de la Comisión

S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD S A D
SAN LUIS POTOSI, S. L. P.

PROFR. CARLOS ENRIQUE MERINO RAMOS

A MIS HIJOS:

TOÑO, CHUY, YAYO y ALEX

CON CARIÑO.

A JESUS, MI ESPOSO

POR SU COMPRENSION

Y APOYO.

A MIS ALUMNOS

POR LOS QUE SIEMPRE

TRATARE DE SUPERARME.

INDICE

PAGS.

PROLOGO

1.- MARCO TEORICO

1.1 LA MATEMATICA MODERNA.

1.1.1 El problema.......................... 1

1.1.2 Cuántas Matemáticas.................. 2

1.1.3 Matemática moderna ? 3

1.1.4 El nombre............................ 4

1.2 CARACTERISTICAS

1.2.1 Amplia, no limitada.................. 5

1.2.2 Práctica y realista.................. 6

1.2.3 Razonable no mecánica................ 7

1.2.4 Flexible y probable.................. 7

1.2.5 Atractiva no árida................... 8

1.3 CONCLUSIONES

1.3.1 Evitar confuciones................... 9

1.3.2 División, Clasificación.............. 10

1.3.3 Personajes........................... 11

1.3.4 Peligros............................. 14

1.3.5 En concreto.......................... 15

2.- SISTEMAS DE NUMERACION.

2.1 SISTEMAS NUMERICOS.

2.1.1 Sistemas antiguos.................... 17

PAGS.

2.1.1 Egipcia.......................... 18

2.1.2 Sumeria.......................... 20

2.1.3 Romana.......................... 23

2.2 SISTEMAS POSICIONALES.

2.2.1 Maya.......................... 25

2.2.2 Indoarábigo.......................... 28

2.2.3 Decimal.......................... 29

2.3 SISTEMA BINARIO.

2.3.1 Concepto.......................... 31

2.3.2 Conversiones.......................... 33

2.3.3 Operaciones.......................... 36

2.3.4 Aplicaciones.......................... 38

3.- REFLEXIONES MATEMATICAS.

3.1 LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA.

3.1.1 Alfabetización matemática.......... 40

3.1.2 Matemática formativa.............. 41

3.1.3 Actualización de la matemática..... 42

3.1.4 El fin y los medios................ 44

3.2 PROGRAMAS Y LIBROS DE TEXTO.

3.2.1 Generalidades.......................... 45

3.2.2 Lógica matemática.................. 47

3.2.3 Probabilidad y Estadística........ 48

3.3 EL IDEAL EDUCATIVO.

PAGS.

3.3.1 Lo más importante........................ 50

3.3.2 El rigor lógico........................ 51

3.3.3 Decálogo del buen maestro............. 52

C O N C L U S I O N E S........................ 55

BIBLIOGRAFIA.

P R O L O G O

Indudablemente que las matemáticas constituyen, hoy por hoy, una herramienta fundamental para el desarrollo de cualquier actividad. Desde el modesto comerciante hasta el sofisticado científico que opera con equipos computacionales, la matemática moderna es un auxiliar tan básico que su uso cotidiano en ocasiones pasa desapercibido.

Por ello es de singular importancia que el educando de nuestros días reciba una preparación clara, consistente, aplicable y concienzuda acerca de las matemáticas como instrumento básico para su preparación a posteriores niveles.

La matemática como disciplina del saber se encuentra en constante cambio. Día con día surgen nuevas teorías, terminología cambiante y postulados innovadores. Aquí, en la matemática, el riesgo de la obsolescencia en el riesgo de la ineficiencia.

Partiendo de este planteamiento y ante la necesidad de implementar un manual acorde al tiempo, se elaboró el presente trabajo como una respuesta alternativa en la enseñanza de las matemáticas modernas.

Que sea este documento una modesta aportación a un mejor desarrollo del noble proceso de enseñanza-aprendizaje en el que nos encontramos inmersos para formar a los hombres del mañana.

1.- MARCO TEORICO

1.1 LA MATEMATICA MODERNA

1.1.1. El problema

Como todo en el universo, nada permanece estático, sino - que va cambiando, sufriendo modificaciones. Las Matemáticas no podían ser la excepción y a través de la historia de las mis - mas hemos visto que desde el año 300 A.C., han tenido lugar - cambios en su estructura.

Esto quiere decir que; sus "estructuras elementales" o sus bases son las mismas, lo que se va renovando en su lenguaje, - su campo de acción se va ampliando cada vez más a partir del - presente siglo a la fecha, y dando por consiguiente origen a - lo que llamamos "Nueva Matemática" o "Matemática Moderna".

En esta época las matemáticas actuales tienen nuevo lengua je, nueva terminología, y debido a ésto han surgido algunos problemas para los padres de familia, que al no entender el lenguaje de las Matemáticas, no les es posible ayudar a sus hijos en las tareas, las cuales sirven de reforzamiento a los temas tratados por los maestros en la escuela.

Al igual que a los padres de familia, para los maestros también representa un problema, ya que se encontrarán en la disyuntiva de ser tradicionales o ir de acuerdo a la nueva modalidad de la enseñanza de las matemáticas.

Por estas razones el alumno también se ve afectado, porque algunos maestros en algún grado le enseñarán de la forma tradicional y en otros de la forma actual; al final le crean tal confusión, que ya no sabrá con precisión que debe hacer ni que debe saber.

1.1.2 Cuántas matemáticas ?

Hay dos distintas o es una sola con dos nombres ?

Para poder contestar a estas preguntas diremos basados en lo antes expuesto, que se habla de una matemática tradicional y una matemática moderna, pero realmente es una sola pero más amplia, con más campo de acción, con nuevo lenguaje, nuevas áreas de estudio.

Como un ejemplo para comparar lo antes mencionado, diría - mos que es como cuando editan un libro de texto; la primera - edición tiene las bases, los fundamentos de la obra, las si - guientes ediciones se van reformando o se van aumentando de - acuerdo a la época, a los cambios que se van haciendo necesa - rios cuando ya no son funcionales o que ya son obsoletos en de- terminado tiempo. Pero las bases, las estructuras elementales - del libro, siguen siendo las mismas.

1.1.3 Matemática Moderna?

Se da el nombre de Matemática Moderna a "Aquellas cuya - esencia no se debe a la calidad del material utilizado para - las bases, sino a las leyes operatorias que han permitido su - construcción". (1)

En la historia de las Matemáticas siempre ha habido dos - tendencias, la conceptual y la filosófica, y al predominar una y después la otra, a cada período se le ha llamado Matemática Moderna.

La primera matemática moderna aparece en el año 300 A.C. y

(1) Didáctica de la Matemática Moderna
Emma Castelnuevo
Editorial Trillas

fue la de Euclides, en ella no se busca aplicaciones distintas de las que ya se conocían, sólo se introduce la axiomática y la sistematización de conocimientos. Posteriormente la matemática de Euclides influyó notablemente en las obras de Arquímides - (287-212), Apolonio (190-A.C.) y Tolomeo (Siglo 11).

En el siglo XVII, Isaac Newton y G.W. Leibniz agregan a la matemática euclidiana el cálculo diferencial e integral y con - ello dan origen a la segunda matemática moderna.

Con las aportaciones de Cantor (1845-1918) en la época contemporánea, su teoría de conjuntos, y con el álgebra de Emmy - Noether (1882-1935) se inicia la actual matemática moderna.

1.1.4 El nombre.

Hasta hace unos 50 años, a las matemáticas que se estudiaban en los diversos niveles de la educación se les daba el nombre de matemáticas clásicas y sus elementos base, como decía - Platón "eran los números, el tamaño, la forma".

La matemática clásica estaba dividida en tres disciplinas - que eran:

1) Aritmética y álgebra
2) Geometría

3) Análisis

Estas tres disciplinas se han desarrollado en forma distinta a través de los siglos. Las dos primeras han tenido muy poco desarrollo, en cambio el análisis, que nació hace unos tres siglos, ha cobrado un gran desarrollo con las aportaciones de - Newton y Leibniz, fundadores del cálculo infinitesimal.

Con este desarrollo el análisis se dividió en dos: el numérico para los incrementos pequeños, pero finitos, y el clásico para los infinitamente pequeños.

De estos dos análisis tuvo más auge el análisis clásico y su aplicación en las leyes de la mecánica. Pero a pesar de los avances rápidos del análisis en el siglo IX, la matemática clásica fue insuficiente.

A través del paso de los siglos se fueron introduciendo en la estructuración de la matemática clásica nuevos objetos, -- otras teorías, nuevos métodos y nuevo lenguaje.

Todas estas innovaciones dieron como resultado lo que hoy - conocemos con el nombre de matemáticas <u>actual</u> o <u>contemporánea</u>.

1.2 CARACTERISTICAS

1.2.1 Amplia, no limitada.

Al hacer un estudio comparativo entre la Matemática Clásica y la Matemática Moderna o nueva tenemos las siguientes características, según las palabras de Sócrates "la matemática tiene - por objeto el conocimiento de lo que siempre existe"(1).

Nos damos cuenta de lo limitado del campo de acción de la - Matemática Clásica, ya que los seres vivos y en especial el hombre quedaba fuera.

En contraposición, la matemática actual tiene más campo de acción, pues sus conocimientos no sólo se reducen a la Aritmética, Geometría y Algebra, sino que también se aplican en otras ciencias como la Biología, Economía, Sociología.

1.2.2 Práctica y realista

El ser práctica y realista son dos de las características - de la matemática actual, debido a que se enseña al alumno cosas que sean importantes y que estén de acuerdo a la realidad, para que en un momento determinado puedan aplicarse dichos conocimientos en la solución de problemas reales y de acuerdo a la - época y necesidades actuales.

Una aplicación práctica de las características antes mencio

---

(1) La Educación Matemática Hoy
Colección "Hay que saber"
Luis A. Santalo, Editorial Teide.

nadas sería por ejemplo: en la vida diaria nos encontramos con un serio problema de la aplicación del I.V.A., en sus diferentes porcentajes y para solucionarlo hacemos uso de inmediato de las matemáticas e ahí su aplicación real y a la vez práctica.

1.2.3 Razonable no mecánica.

Antiguamente se les enseñaba a los alumnos las cosas mecánicamente, en la actualidad se les enseña a razonar. Por ejemplo las tablas se aprendían mecánicamente a base de repetición al igual que las operaciones.

Con la matemática moderna se les enseña a razonar, a comprender, y por lo tanto el alumno está desarrollando su capacidad intelectual para la solución de los diferentes problemas que se le planteen en su medio ambiente, en las escuelas, etc.- Esto se puede demostrar al enseñar al alumno el proceso de la división al efectuarla mediante la resta sucesiva. El procedimiento de dicha operación que para su solución el alumno no lo ejecuta mecánicamente sino que comprende el porque de dicho resultado.

1.2.4 Flexible y probable.

La matemática actual no es rígida como la clásica. Se decía que las matemáticas estaban comprendidas dentro de las ciencias exactas y no admitían más que resultados exactos.

A partir de las aportaciones de Albert Einstein (1905) con su teoría general de la relatividad, según la cual "el tiempo no es una cosa absoluta ni un cuerpo constante", (1) y con la cual se modifica la teoría de Newton de "La gravitación universal", y se acepta que en Física puede haber ya no resultados - exactos, sino relativos, la Matemática adquiere la característica de flexible en oposición a la antigua rígida y exacta, y es probable cuando la aplicamos en la solución de problemas de Lógica Matemática, cuyo resultado algunas ocasiones es preciso y en otras probable.

1.2.5 Atractiva no árida.

Si hojeamos un texto de matemáticas antiguas y uno actual - notaremos enseguida la diferencia entre uno y otro. El primero es árido, seco, lleno de ejercicios; el segundo estará más llamativo con dibujos y colorido, más interesante, despertando el interés por su estudio.

Antiguamente no se le daba mucha importancia al colorido - en los textos y eran muy austeros, en la época actual para des-

---

(1) Diccionario Enciclopédico Ilustrado
Selecciones de Reader's Digest
Tomo 5.

pertar el interés de los alumnos es importante que el material utilizado como medio didáctico para las matemáticas sea de colores fosforecentes, con dibujos adecuados al objetivo que se pretende alcanzar ya sea a través de figuras o símbolos, y es de suma importancia que los textos que se empleen tengan el tamaño adecuado de letra.

1.3 CONCLUSIONES

1.3.1 Evitar confuciones.

"El matemático tradicional, estudiaba argumentos particulares que agrupaba su grado de dificultad en aritmética, álgebra, trigonometría, etc. El descubrimiento de las grandes estructuras ha cambiado el plano y la trama de la construcción de nuestro mundo" (1)

Analizando las palabras de Gustavo Choquet, en las cuales se expresa la diferencia entre la Matemática clásica y la actual, notamos la enorme diferencia entre una y otra. La segunda es más amplia y su aplicación es más extensa y no se encierra en un círculo muy limitado.

---

(1) Didáctica de la Matemática Moderna
Emma Castenuevo
Editorial Trillas.

La matemática actual no debe confundirse con la teoría de conjuntos, porque ésta es sólo lenguaje. La lógica matemática - es sólo un aspecto o tema.

En la matemática actual es más importante el razonamiento que la mecanización; por lo tanto no debe haber confusión entre una y otra.

1.3.2 División, Clasificación.

En el contenido de la Matemática Moderna, es fundamental - el estudio de conjuntos (de elementos matemáticos variados como puntos, vectores, etc.) y de estructuras (conjunto y relaciones que se establecen entre los elementos del conjunto).

Para el grupo Bourbaki, las estructuras que estudia la ma - temática moderna son de tres tipos: algebráicas, de orden y to- pológicas.

Una estructura algebraica es en general, la reunión de va - rios conjuntos dotados de leyes de composición. Las estructuras topológicas están basadas en las nociones intuitivas de proximi dad y entorno.

En resumen la Matemática clásica se divide en :

Aritmética, álgebra y geometría, se le agregaba trigonome -

tría y algunas nociones de analítica y cálculo.

A estas ramas antiguas se les han agregado otras que son: - Lógica matemática, los conjuntos, la probabilidad, la estadística, la topología, la teoría de grupos y las estructuras. Además los temas antiguos han cambiado y se han desarrollado a niveles muy altos, inclusive la geometría se ha modernizado y ya no es la misma geometría de Euclides.

1.3.3 Personajes.

En los últimos años la matemática ha tenido grandes cambios y han contribuido a ellos los siguientes personajes:

George Boole *1815-1864) uno de los fundadores de la Lógica Matemática contemporánea; sostiene que las ideas pueden repre - sentarse por símbolos matemáticos a los que pueden aplicarse - las leyes del álgebra. Se interesó por el análisis matemático y la teoría de las probabilidades y también por las obras de Aristóteles y Spinoza.

Evaristo Galois (1811-1832), su obra fue consignada en di - versas memorias que le escribió a Augusto Chevalier. Un resumen sobre las ecuaciones algebraicas, la noción de grupo y otros - temas que Rieman llegó a establecer veinticinco años después. - Murió a los veintiun años de edad.

George Cantor (1845-1918), publicó su primer ensayo sobre - la teoría positiva del infinito. Su mayor obra fue la teoría de las series de los números algebraicos que ha servido de análi - sis matemático moderno. Introdujo conceptos de potencia de un - conjunto, conjuntos ordenados y de tipo ordinal. La teoría de - conjuntos es de importancia en la construcción axiomática de - las matemáticas.

Giussepe Peano (1858-1932), Matemático y lógico italiano, - inventó su lenguaje matemático universal para facilitar los trabajos matemáticos y su comprensión. Su obra comprende exposiciones axiomáticas de la Aritmética, geometría proyectiva, la teoría de conjuntos, el cálculo infinitesimal. Descubrió la curva que lleva su nombre "curva definida con ayuda de un parámetro - que pasa por los puntos interiores de un cuadrado".

David Hilbert (1862-1943) Matemático alemán, sus trabajos - abarcan desde el álgebra hasta los problemas de la axiomatiza - ción de la geometría. Introduce la noción de norma de un cuer - po, influyó grandemente en el desarrollo del álgebra moderna, - Enuncia en veinte los postulados euclidianos y los clasificó en cinco grupos que son:

Primer grupo: establece una relación entre los conceptos de punto, recta y plano.

Segundo grupo. Axiomas de orden, fija el sentido de la pa -

labra entre.

Tercer grupo. Contiene seis axiomas de la congruencia o igualdad geométrica.

Cuarto Grupo. Contiene el famoso postulado sobre la paralela.

Quinto grupo. Lo forman dos axiomas en los que precisa la noción de continuidad.

Nicolás Bourbaki

Es un grupo o corporación de matemáticos franceses en su mayoría, que utiliza este seudónimo de Nicolás Bourbaki. El objetivo de este grupo al reunirse fue el de reescribir toda la matemática de principio a fin, pero con ideas más modernas.

Se sabe que los miembros de este grupo mantienen su identidad en el anonimato, y cuando un miembro del grupo cuenta con cincuenta años, pierde su derecho de decisión y pasa a ser consejero del grupo.

El contenido de la matemática de Bourbaki, es una matemática estructural y conjuntivista. Clasifica las estructuras algebraicas, de orden y topológicas.

1.3.4 Peligros.

El doble aspecto de la matemática, que es matemática pura - y matemática aplicada, tiene sus ventajas y peligros.

Su principal ventaja es su permanencia temporal, o sea que desde las antiguas civilizaciones hasta nuestros días ha sido - importante el conocimiento de la matemática; asimismo ha sido - la parte fundamental de todo nivel educativo.

Hay dos aspectos con respecto a la matemática, los utilitaristas que necesitan de la matemática como una herramienta in - dispensable para las transacciones comerciales, y como base - para mantener y desarrollar el progreso tecnológico.

"Los idealistas que, según la frase de Platón, necesitan - la matemática como un camino para facilitar al alma los medios para elevarse desde la esfera de la generación hasta la verdad y la esencia" (1).

Los peligros de la doble fase de la matemática son: la polarización en un sólo aspecto, la cual es peligrosa en la enseñanza; es decir si se enseña en una sola de las facetas de la ma -

---

(1) La Educación Matemática Hoy.
Colección "Hay que saber"
Luis A. Santaló. Editorial Teide.

temática esta enseñanza no estará completa y dará una formación defectuosa.

La extrapolación es peligrosa para toda ciencia y especialmente para la matemática por no tener verificación experimental, por ejemplo, en la presente época hay quienes esperan mucho de la matemática y tienen un optimismo excesivo que esperan cosas imposibles de ella; pero ni la matemática pura ni la práctica resolverá los grandes problemas de la humanidad, si no tienen un buen sentido y buena volutad.

1.3.5 En concreto.

Haciendo una síntesis de lo ya expuesto con anterioridad basándose en ello diremos lo siguiente:

La matemática actual tiene:

a) Nuevo lenguaje más comprensible.
b) Nuevo método de enseñanza.
c) Las estructuras en que se mueve son más amplias, no reducidas como en la clásica.

Por lo tanto sería un error negar que las matemáticas actuales o contemporáneas no existirían, de no tener las bases de las matemáticas clásicas o antiguas.

Uno de los temas incorporados a la Matemática actual es el referente a los sistemas numéricos, en particular el sistema de Base dos, sistema que es de mucha utilidad en la Cibernética. En el capítulo siguiente pretendo dar un panorama general al menos, ante la imposibilidad de profundizar en lo que ha dado en llamar Matemática Moderna.

2.- SISTEMA DE NUMERACION

2.1 SISTEMAS NUMERICOS

2.1.1 Sistemas antiguos.

"Sistema numérico es un conjunto de símbolos y reglas que - permiten escribir números (1).

Desde la más remota antiguedad el hombre ha sentido la necesidad de contar sus pertenencias, o sus hechos más importantes, como puntas de flecha, animales que cazaba, las lunas que trascurrían, etc. Como un testimonio de estas aseveraciones diremos que existen cuevas en las cuales se encuentran señales o marcas

---

(1) Introducción a la Matemática Moderna..
Arturo Díaz Camacho.
Ediciones de América Central.

en las paredes de dichos lugares, así como nudos en cordeles, - muescas hechas de palos o huesos. Estas marcas fueron las pri - meras representaciones de los números.

Probablemente esos hombres contaron valiéndose de los dedos de las manos y también de los pies, asimismo notaron que haciendo agrupaciones era más fácil contar, y empíricamente aprendió con su uso constante a extender sus conocimientos sobre los números.

Algunos pueblos antiguos como los Egipcios y los Sumerios - agrupaban conjuntos de diez en diez, otros como los franceses,- nahoas y los mayas de México usaban agrupamientos de veinte en veinte.

2.1.1. Egipcia.

Para representar los primeros números el hombre utilizó rayitas inclinadas como esta / , sin embargo cuando trataban de - interpretar el total representado surgían algunos problemas, y fue cuando convino en tener distintos símbolos para representar grupos de diferentes cantidades. Poco a poco sus necesidades - fueron aumentando y para poder calcular mejor inventó un sistema de numeración, el más antiguo es el Egipcio.

Según documentos históricos existentes los pueblos que usa ron primero la escritura numérica fueron los Egipcios y los Sumerios.

El sistema de numeración egipcia era puramente decimal, es decir utilizaba el número diez como base de sus agrupamientos.- Sus símbolos se podían repetir hasta nueve veces.

Los símbolos que utilizaban en su numeración eran los siguientes:

| Equivalía a uno y podía repetirse, como decíamos con anterioridad, nueve veces.

∩ Equivalía a diez y tenía la misma propiedad.

En esta numeración, al igual que la de otros sistemas que veremos posteriormente, se utilizaba el principio a-ditivo o sea que se iba sumando los valores para poder formar un número ejemplo:

∩∩∩||| = 10 + 10 + 10 + 1 + 1 + 1 = 33

Si el símbolo correspondiente a un valor debía escribir se más de 4 veces, se escribían estos símbolos de dos en dos o en más filas.

 = 90  = 46

El significado de un numeral de este sistema no se alteraba aunque se cambiara el orden de los símbolos. Por ejemplo el 43 se podía escribir de varias formas.

 = 43  = 43  = 43

Sin embargo, la primera forma era la más común.

Aunque el sistema egipcio de numeración estaba muy desarrollado, tenía sus desventajas; por ejemplo para hacer un cálculo era muy engorroso, pues se utilizaban la repetición de los símbolos, ya que no tenían un sistema posicional y tampoco existía un símbolo para representar el cero.

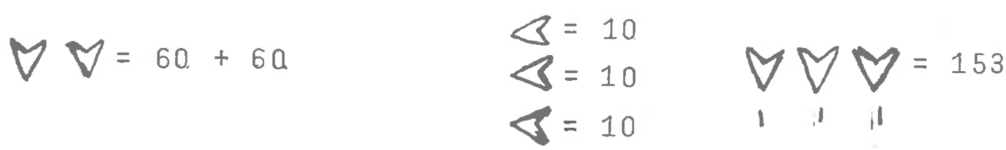
2.1.2 Sumeria.

Los sumerios fueron pueblos que se establecieron en Mesopotamia aproximadamente 2000 A.C., desarrollaron un sistema de numeración que tenía el principio aditivo.

Los sumerios aprovecharon los grandes depósitos de barro que había en los alrededores de Babilonia, para hacer una especie de tablillas en las que grababan unos símbolos en forma de cuña y de ahí su nombre de escritura cuneiforme. Estas tablillas las ponían en un horno o al sol y al secarse adquirían una consistencia como de roca.

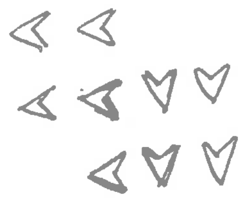
La numeración sumeria, conocida como la babilónica por ser ésta la ciudad más importante de la cultura de esa región fue sexagesimal, utilizaba sólo dos signos en distinta posición para escribir todos los numerales. Ejemplo:

Su sistema es mixto porque aplica el principio de unión y tiene rudimentos de notación posicional. Ejemplo:



(60 + 60) + (10 + 10 + 10) + (1 + 1 + 1) = 153

Al igual que en la numeración egipcia, los símbolos podían repertirse hasta nueve veces y sus valores se sumaban. Ejemplo:

 = 54

Algunas dificultades que ofrece este sistema de numeración son los siguientes:

Se utiliza el mismo símbolo para representar el 1 y el 60 - y por las potencias de 60, por Ejemplo:

1 = 60 = 60 X 60 = 60^n

Asimismo el símbolo que sirve para 10 también se utiliza - para el producto de 10 por potencias de 60. Ejemplo.

10 = 10 X 60 = 600 = 10 X 60^n

Como puede observarse, no existían símbolos independientes para representar las potencias; y por la utilización de un mismo símbolo para distintos valores, traía como consecuencia complicaciones en su interpretación y no se podía saber de qué número se trataba.

2.1.3 Romana.

Los romanos utilizaban símbolos para representar los múltiplos de 5 y las potencias de 10.

Siete son los símbolos básicos de la numeración romana:

I	V	X	L	D	M
1	5	10	50	500	1000

En el sistema de la numeración romana se emplea el principio aditivo, además de introduce el sustractivo; que consiste en restar una cantidad a un número mayor. Como regla general podemos decir que "Todo número colocado a la derecha de otro igual o menor, se debe sumar al primero, y todo número colocado a la izquierda de otro se debe restar al segundo" (1)

Como ejemplo de la primera regla tenemos los siguientes:

VII = 7 XXV = 25 XXX = 30

Ejemplos de la segunda regla:

IX = 9 XL = 40 XC = 90

---

(1) Introducción a la Matemática Moderna.
Arturo Díaz Camacho.
Ediciones de América Central.

"En la numeración romana no se puede repetir los símbolos más de tres veces en forma sucesiva." Por ejemplo para escribir 40, no se puede repetir la X cuatro veces XXXX, sino que se escribe XL, o sea 50 - 10 = 40. (1)

Algunos símbolos no se repiten sucesivamente, este es el caso del L y el D; ya que existen símbolos para 100 y para 1000. Ejemplo: 100 se escribe C y no LL, al igual que el 1000 es una M y no DD.

Tiempo después, en la Edad Media, se inventó otro símbolo que era una barra horizontal (—) que se ponía encima de un número y dicha barra multiplicaba a ese número por mil. Ejemplo:

$\overline{X}$ = 10 X 1000 = 10000

Si se le ponían dos barras encima lo multiplicaban por un millón. Ejemplo:

$\overline{\overline{V}}$ = 5 X 1000 X 1000 = 5000000

En la actualidad, los números romanos se utilizan en las

---

(1) Introducción a la Matemática Moderna.
Arturo Díaz Camacho
Ediciones de América Central.

carátulas de algunos relojes antìguos, para numerar los tomos de las Enciclopedias o los Capítulos de los libros.

2.2 SISTEMAS POSICIONALES.

2.2.1 Maya.

La representación numérica ha pasado por las siguientes etapas.

Primera etapa. "Representación gráfica por jeroglíficos en donde se emplea básicamente el principio aditivo". En esta etapa queda comprendida la numeración egipcìa y sumerìa.

Segunda etapa. "Representación por medio de letras aplicando el principio aditìvo".Numeración Romana (1)

Tercera etapa. "Representación simbólica en donde se llega al uso de la posición del número" (1). Numeración Maya e indo - arábiga.

Los mayas al igual que los hindúes, fueron los primeros pueblos de la antiguedad que utilizaron el cero y se les consi

---

(1) Introducción a la Matemática Moderna.
Arturo Díaz Camacho
Ediciones de América Central.

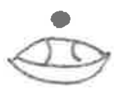
dera como sus inventores.

La civilización maya que se estableció en la PENINSULA DE YUCATAN y parte de Centroamérica, fue la primera que utilizó el principio de valor posicional en su sistema de numeración.

Para representar su numeración utilizaban los siguientes símbolos:

● = 1 —— = 5  = 0

Del uno al diecinueve se utilizaban puntos y barras. Al escribir el número 20 se utiliza el valor posicional, o sea que encima del cero se le ponía un punto. Ejemplo:



Si tiene dos puntos, uno al lado de otro, significaba veinte más veinte o también veinte por veinte. Ejemplo:

 = 20 + 20 o 20 X 2 = 40

Por las estelas y los calendarios que se han encontrado, nos damos cuenta que este pueblo le daba a los números, además del principio aditivo, un valor de posición o locativo. Para escribir sus números lo hacían en columnas, como en el ejemplo siguiente:

7 X 7200	50400
10 X 360	3600
9 X 20	180
5 X 1	5
	54185

Para comprender el ejemplo anterior, diremos que según el nivel que ocupaban los números se les daba un valor y en cada nivel tenía su nombre específico. Ejemplo:

- Gran ciclo y equivalía a	2880000
- Ciclo y equivalía a	144000
- Katunes y equivalía a	7200
- Tunes y equivalía a	360
- Vinales y equivalía a	20
- Kines y equivalía a	1

Podemos notar, al observar la tabla anterior, que su sistema era vigesimal con excepción de la de los tunes que ocupa el tercer lugar de abajo hacia arriba.

La importancia de este sistema de numeración, como dijimos con anterioridad, radica en la introducción del cero para llenar los lugares vacíos, así como el principio de posición o locativo; siendo estos dos hechos de gran importancia para sentar las bases de los siguientes sistemas numéricos y a la vez para poder representar números infinitos con pocos símbolos.

2.2.2 Indoarábigo.

Debido a que existen ciertas dudas entre los historiadores, no se sabe a ciencia cierta de donde son originarios los núme - ros que utilizamos; pero la mayoría de ellos está de acuerdo en señalar que son de la India y que los árabes los difundieron - por toda Europa y de ahí su nombre de indoarábigos.

La referencia histórica acerca de los números hindúes es - una nota escrita por Severus Sebokht, un obispo que vivió en el año 700 de nuestra era en Mesopotamia y en la cual mencionaba - nueve signos solamente.

Posteriormente Knowarismi escribió un libro, que después - fue traducido al latín y se difundió por Europa.

De España es traído este sistema numérico a México por los españoles y de ahí su difusión por el Continente Americano, ya que, la mayoría de los países americanos fueron conquistados - por los españoles y antiguamente, cuando eso sucedía, a los - pueblos sometidos se les quitaban sus costumbres y su religión y se les inculcaban las de los conquistadores.

Los hindués combinaron el valor absoluto y relativo de las cifras, entendiendo por "valor absoluto el que tiene un número por su figura" y "valor relativo es el que tiene el número por el lugar que ocupa" (1) asimismo introdujeron el cero, que como indica el origen árabe de su vocablo" ziffero" que significa lugar vacío, es muy importante en nuestra numeración, porque ocupa los lugares vacíos.

2.2.3 Decimal.

El sistema de numeración que nosotros utilizamos tiene como base el número diez, por lo que se llama decimal. Esto quiere decir que "diez unidades de un orden cualquiera forma una unidad del orden inmediato superior y, viceversa, una unidad de un orden cualquiera está formada por diez unidades del orden inmediato inferior" (1)

Este sistema que utiliza el principio de posición y el cero, tiene su origen como decíamos con anterioridad en la India e introducido en Europa por los árabes españoles, hacia el siglo XI de nuestra era.

En nuestro sistema de numeración decimal utilizamos los siguientes signos:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 a los cuales se les designa -

---

(1) Aritmética Teórico Práctica,
Aurelio Baldor
Edición Cultural Centroamericana S.A.

con el nombre de cifras o guarismos.

La palabra cifra viene del vocablo árabe "Ziffero", que significa vacío, y era con lo que se designaba al cero; pero más tarde se aplicó a todos los demás signos. También se les conoce a estos signos como dígitos, palabra cuyo nombre se debe a los diez dedos de las manos.

"La introducción del sistema indoarábigo de notación decimal permite una representación elegante y económica con los diez símbolos" (1). Esto quiere decir que con diez símbolos y aplicando el principio posicional, se puede hacer una numeración infinita.

Según este pirncipio las cifras representan unidades, decenas y centenas.

La numeración decimal consta de órdenes y subórdenes. La reunión de tres órdenes constituye una clase; a su vez las clases forman períodos.

Las subórdenes se obtienen dividiendo una unidad simple en diez, cien, mil, etc. partes iguales y reciben el nombre de

---

(1) Aritmética Teórico Práctica
Aurelio Baldor
Ediciones Cultural Centroamericana, S.A.

décima, centésima, milésima, etc.

2.3 SISTEMA BINARIO

2.3.1 Concepto.

En el sistema de numeración decimal decíamos que su base - era el número diez y que de ahí venía su nombre, entendiendo - que, base de un sistema de numeración "es el número de unida - des de un orden que forman una unidad del orden inmediato su - perior (1).

Si se toman como base 2 unidades, 3, 4, 5, 6, 8, 16, etc.- tendremos sistemas de base 2, 3, 4, etc. y se cumplirán en - ellos los principios fundamentales para todos los sistemas de numeración que son los siguientes:

1) "Un número de unidades de un orden cualquiera igual a - la base, forma una unidad del orden inmediato superior". Por - ejemplo en base dos diríamos que dos unidades de un orden forman una unidad de orden inmediato superior.

2) "Toda cifra escrita a la izquierda de otra representa -

---

(1) Aritmética Teórico Práctica
Aurelio Baldor
Ediciones Cultural Centroamericana, S.A.

unidades tantas veces mayores que las que representa la anterior, como unidades tenga la base". En el sistema binario diríamos que toda cifra escrita a la izquierda de otra representa unidades dos veces mayores que las que representa ésta.

3) "En todo sistema, con tantas cifras como unidades tenga la base, contando el cero, se puede escribir todos los números" (1) En base dos sería que con dos cifras o símbolos se pueden escribir todos los números, ésto es, cualquier cantidad.

Los sistemas de numeración se diferencían unos de otros por su base. Por lo tanto diremos que el número de sistema es ilimitado.

El sistema de base dos o binario utiliza sólo dos símbolos que son: el cero y el uno; así para representar del 1 al 20 con su correspondiente decimal sería así:

---

(1) Aritmética Teórico Práctica
Aurelio Baldor
Edición Cultural Centroamericana, S.A.

Binario	0	1	10	11	100	101	110	111
Decimal	0	1	2	3	4	5	6	7
	1000	1001	1010	1011	1100	1101		
	8	9	10	11	12	13		
	1110	1111	10000	10001	10010			
	14	15	16	17	18			
	10011	10100						
	19	20						

Si observamos estos símbolos, notaremos los principios fundamentales para sistemas numéricos que ya se indicaron con anterioridad.

En el sistema binario cada lugar relativo representa una cantidad dos veces mayor que la inmediata a la derecha. Ejemplo:

2^3	2^2	2^1	2^0
2 X 2 X 2	2 x 2	2 X 1	1

2.3.2 Conversiones.

Para convertir una cantidad de base dos, se puede efectuar por dos procedimientos:

1) Se le saca mitad al número de base decimal en forma sucesiva hasta terminar en cero y se anotan los residuos empezando de abajo hacia arriba. Ejemplo:

47	
23	1
11	1
5	1
2	1
1	0
0	1

47_{10} a $\text{base}_2 = 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1$

2) También se puede realizar el mismo ejemplo por divisiones sucesivas; para obtener el número en base dos de toman el último cociente y los residuos de derecha a izquierda, aunque tiene el inconveniente siguiente; si no se realizan en orden las divisiones, puede confundirse el resultado. Ejemplo:

23	11	5	2	1
2/47	2/23	2/11	2/5	2/2
07	03	1	1	0
1	1			

$47_{10} = 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1_2$

De estas dos formas, la más práctica es la primera por ser más rápida y tener menos posibilidades de error.

Para convertir una cantidad de base dos a base diez, se procede de la siguiente manera:

Ejemplo: A qué equivale en base 10 los siguientes símbolos 101111 Vease el procedimiento.

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
32	16	8	4	2	1
1	0	1	1	1	1
32	0	8	4	2	1

$$32 + 0 + 8 + 4 + 2 + 1 = 47$$

$$\boxed{101111_2 = 47_{10}}$$

Como regla general tenemos que" para pasar un número en - base dos a base decimal, se multiplica cada uno de los dígitos que componen el número, por las potencias sucesivas de la base (1).

---

(1) Introducción a la Matemática Moderna
Arturo Díaz Camacho.
Ediciones de América Central.

2.3.3 Operaciones.

Suma en base dos.

De las cuatro operaciones fundamentales, la más sencilla es la suma, tanto en base diez como en cualquier base. La suma en base dos es muy sencilla debido a que se trabaja sólo con dos dígitos: el 0 y el 1.

Para poder sumar en sistema binario se tomarán en cuenta las siguientes reglas:

0 + 0 = 0 1 + 0 = 1	0 + 1 = 1 1 + 1 = 10	El 10 significa que se ha formado un conjunto de dos elementos.

Ejemplo: Sumar los números binarios siguientes:

101		4 + 0 + 1 = 5
100		4 + 0 + 0 = 4
10	Comprobación	2 = 2
1010		8 + 0 + 2 + 0 = 10
10101		16 + 0 + 4 + 0 + 1 = $\boxed{21}$

Resta en base 2

La resta y la división son las operaciones más difíciles - del sistema binario: en la resta, cuando el minuendo es cero - y el sustraendo es uno, se procede igual que en la resta deba- se diez y se pide prestado un número de la columna que está a la izquierda

		Comprobación		
	1 1 1 0 1	16 + 8 + 4 + 0 + 1 = 29		1 0 1 1 1
−	1 0 1 1 1	16 + 0 + 4 + 2 + 1 = 23	+	1 1 0
	0 0 1 1 0	06		1 1 1 0 1

Multiplicación.

Para multiplicar en el sistema binario se toman en cuenta las siguientes reglas:

0 X 0 = 0	0 X 1 = 0
1 X 0 = 0	1 X 1 = 1

Al efectuar la multiplicación se procede de igual manera - que la de base 10.

Ejemplo: Multiplicar los números binarios

```
   10101            16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 21
   X 101                      4 + 0 + 1 =X 5
 ---------
   10101   Comprobación
  10101
 ---------
 1101001      64 + 32 + 0 + 8 + 0 + 0 + 1 = 105
```

División.

Al efectuar la división en sistema binario se realiza en igual forma que la decimal, o sea por medio de restas sucesivas.

Ejemplo:

Dividir el número binario 1 0 1 0 1 ÷ 1 0 1

```
          100                     100
 101  /10101                    X 101
        101                     -----
       -----                      100
       00001                     100
                                -------
                                 10100
                           +         1   Residuo
                                -------
                                 10101
```

Dividir el número binario 1 1 1 1 1 1 ÷ 1 0 1

Comprobación

```
     1100             1100              111100
 101/111111           X101           +      11 residuo
     101              ----            --------
     ----             1100             111111
     0101            1100
      101            -------
     -----           111100
     00011
```

2.3.4 Aplicaciones.

De unos años a la fecha ha cobrado gran auge el uso del - sistema de base dos o binario, ya que este sistema, sirve para alimentar a las computadoras llamada también cerebros electrónicos.

Estas máquinas tienen válvulas electrónicas o transitores, como interruptores, y pueden estar en dos posiciones, apagado que representa el cero y encendido que representa el uno.

Las computadoras cada día se va extendiendo más y más, - pues estas son máquinas que pueden sumar y restar a grandes - velocidades. Así mismo, alimentándolas con datos correctos, - son capaces de resolver infinidad de problemas no sólo se aplican en el área de Matemáticas, sino que también en las demás - áreas.

En la actualidad se habla mucho de cibernética que es el - "Arte de construir y manejar aparatos y máquinas que mediante procedimientos electrónicos efectúan automáticamente cálculos muy complicados y otras operaciones similares" (1). Todas - estas máquinas están alimentadas con sistema binario.

"La cibernética tiene como bases la Lógica Matemática, - conjuntos, sistema binario y la electrónica".

---

(1) Diccionario Enciclopédico Ilustrado.
Selecciones de Reader,s Digest.
Tomo 3.

3.- REFLEXIONES MATEMATICAS.

3.1 LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA

3.1.1 Alfabetización matemática.

Se le llama escuela primaria a la que está formada por - niños en edad escolar entre los 5 a los 12 años. En ella se - estudian programas y objetivos.

Es importante el estudio de programas y métodos de la es - cuela primaria, ya que en todos los países es obligatorio únicamente este nivel para todas las personas.

En consecuencia dichos programas deben estar elaborados - tomando en cuenta todo lo que debe saber una persona fundamentalmente, llamándosele a éste saber "Alfabetización Matemática" En esta época donde predomina la tecnología debe dársele pre -

ferencia a la lucha contra el analfabetismo matemático para preparar a los ciudadanos a que estén a la par con las exigencias de la era moderna.

Anteriormente el contenido de la matemática en la escuela primaria se limitaba a las cuatro operaciones fundamentales con números naturales, algunas áreas y volúmenes de cuerpos regulares y memorización de definiciones.

En la actualidad, de unos 20 años a la fecha, la matemática cambia y evoluciona. Primeramente se inicia la enseñanza de esta nueva modalidad en las universidades, después pasa a la educación media y de ahí se trata de introducir a la escuela primaria.

3.1.2 Matemática formativa.

Con la introducción a la escuela primaria de la matemática moderna, como un objetivo general, debe pretenderse que los alumnos no hagan las cosas mecánicamente como se hacía anteriormente, sino que piensen y razonen.

Para lograr que los alumnos razonen paulatinamente hay juegos adecuados e inclusive los problemas son juegos en los que hay que encontrar el resultado teniendo como base datos para lograrlo.

El alumno de primaria, de acuerdo a los intereses propios - de su edad, está en la etapa de iniciar el razonamiento; al maestro corresponde saber encausarlo poco a poco, hasta lograr - una formación completa.

Si comparamos la tendencia de la matemática antigua con la moderna en la escuela primaria se tiene el siguiente ejemplo:

El alumno enseñado con la matemática tradicional, al momento de presentarle un problema de encontrar el área de una figura irregular, no sabrá el procedimiento para poder solucionar - el problema, ya que él memorizó fórmulas para áreas de figuras regulares y esperará que el maestro le indique que debe hacer - para resolverlo correctamente.

Contrariamente a esta actitud, el alumno moderno razonará - por sí mismo qué operaciones hacer para resolver dicho problema aunque se equivoque al realizarlas y al presentársele nuevos - problemas sabrá cómo resolverlos; no así el alumno clásico que siempre tendrá dudas de que debe hacer en cada uno de los pro - blemas que se le vayan presentando en la vida.

3.1.3 Actualización de la matemática

Al hablar de matemática moderna y decir que a ésta le importa más el razonamiento que la mecanización, no debe pensarse -

que en la matemática moderna no interesa el cálculo. Esto sería un error debido a la ineficiencia del maestro, por la mala interpretación que se da a los programas, debido al desconocimiento del mismo, algunas veces por falta de orientación pedagógica, otras por la simple apatía hacia los cambios en las modalidades de la materia.

Según los apósteles de la matemática moderna "hacer matemática es resolver problemas, y que nunca será ni matemática moderna, ni clásica, un conjunto de definiciones y axiomas aprendidos en forma descriptiva como se aprenden los accidentes geográfico de una región o la anatomía de un insecto" (1)

La matemática moderna no sólo resuelve problemas, aunque no sea exacto el resultado, sino que también se avoca a los que estén de acuerdo a la realidad; como por ejemplo; en las áreas y perímetros no sólo se debe buscar las de las figuras regulares como en la matemática clásica, sino cosas más prácticas como saber medir una hoja de su libro, el largo de su pie, la altura del pupitre, o sea cosas que le sirvan para resolver problemas reales y no ficticios.

Se puede utilizar papel cuadriculado para medir áreas sean

---

(1) La Educación Matemática? Hoy.
Colección "Hay que saber"
Luis A. Santaló. Edit. Teide.

irregulares, también para los volúmenes, puede calcular la cantidad de agua que toma al día, cuánto es el gasto diario de este líquido en su casa y cuál sería el costo total, sabiendo el precio por metro cúbico.

Al hablar de conjuntos, para tener la noción de éstos, no es necesario darle el alumno una definición, basta con observar los objetos que le rodean en su salón de clases y agruparlos por su semejanza, sus características, su tamaño, color, etc.

3.1.4 El fin y los medios.

Para concluir sobre la matemática moderna en la escuela primaria diremos los siguientes puntos:

No se debe confundir el fin con los medios, entendiendo el fin como la meta que se desea alcanzar, y los medios como los procedimientos que se realizan para llegar a ese fin. Dicho de otro modo: en los programas de la escuela primaria, el fin sería los objetivos particulares y específicos de cada área; en este caso de Matemáticas los medios serían las actividades que se realizan en cada caso para lograr los objetivos que se propone alcanzar.

Un punto muy importante que no debe olvidarse en la enseñanza en el primer nivel de la educación, es el uso del mate -

rial didáctico adecuado, ya que deben tomarse en cuenta los cinco sentidos y como dice un texto que "el conocimiento se obtiene por la vista, por el oído, por la mano", en Ciencias Naturales además interviene el olfato y el gusto.

De ahí que no debe descuidarse el uso de este material para la enseñanza de la Matemática, el cual debe tener las características correctas, entre ellas diremos algunas como el colorido, tamaño adecuado, de fácil manejo y elaboración tanto para el maestro como para el alumno.

3.2 PROGRAMAS Y LIBROS DE TEXTO

3.2.1 Generalidades.

Para lograr una mejor planeación de la Educación, es necesario contar con dos recursos fundamentales que son:

El Plan de Estudios y el Programa Escolar.

El Plan de estudios es "un documento que expresa el conjunto de asignaturas y actividades graduadas cuyo fin es el logro de un objeto o grupo de objetivos correspondientes a un nivel educativo" (1)

---

(1) Vademécum del Maestro de Escuela Primaria
José de Jesús Velázquez Sánchez
Editorial Porrúa.

El programa escolar es una relación por grados del contenido de las actividades y las asignaturas señaladas en el Plan de estudio.

El programa está formado por:

1) Objetivos particulares y específicos de cada materia y para cada grado escolar.
2) Las actividades que deben realizarse por los alumnos.
3) Las instrucciones metodológicas, que permiten al maestro su debida aplicación.

El programa presenta los conocimientos seleccionados y distribuidos, de acuerdo al grado en que se trabaja, por lo tanto el maestro debe consultarlo frecuentemente.

Los objetivos determinan el aprendizaje y la madurez que van alcanzando los alumnos.

Las actividades son los medios adecuados para lograr los objetivos propuestos.

El área de Matemáticas en la Escuela Primaria, está formada por temas y actividades de :

Aritmética, Geometría, Lógica, Probabilidad y Estadística.-

El primero de ellos se subdivide en otros que son:

Sistema decimal de numeración, números enteros, propiedades y operaciones, las fracciones y sus operaciones.

Las Matemáticas en la Escuela Primaria dotan al niño de instrumentos que le ayudan a mejorar su comprensión e interpretación de los fenómenos, en forma cuantitativa y racional.

3.2 Lógica Matemática.

El objetivo de los contenidos de Lógica en los programas de la escuela primaria es el de enseñar al niño a pensar mejor, más eficiente, es decir lógicamente. Cuando tenemos un cúmulo de información y al aplicar ciertas reglas lógicas obtenemos otras informaciones, decimos que se razona lógicamente.

El contenido en los programas de la Escuela Primaria de Lógica Matemática es el siguiente y fue tomado también de los libros del alumno de 3er. año hasta 6o.

3er. AÑO.

Conjuntos:	Págs.	16, 117, 118
Semejanza:	"	34, 35, 73, 74
Inferencias:	"	156, 157, 158, 159

4o. AÑO

Semejanzas:	Págs.	10, 11
Proposiciones:	"	20, 206
Inclusión:	"	44
Negación	"	207

Plano cartesiano, conectivo Págs. 206, 208, 222, 223.

5o. AÑO.

Bases	Págs.	14, 15, 16, 17, 18, 19
Semejanzas:	"	37, 247
Cuantificadores	"	59, 102
Diferencias	"	68, 69
Desigualdad:	"	103
Propiedades:	"	115, 118, 119
Proposiciones	"	136, 137
Cálculo:	"	72, 143, 144
Coordenadas	"	91
Conectivos	"	193, 194, 204, 205

6o. AÑO

Proposiciones	Págs.	77
Negación	"	77
Implicación	"	87, 107

3.2.3 Probabilidad y Estadística.

La probabilidad es el estudio general de los fenómenos de azar.

La estadística es una ciencia experimental que tiene como principales objetivos el análisis de datos y la inferencia de las características de una población, o parte de ella llamada muestra.

En la escuela primaria en lo relativo a este tema se refiere únicamente a la recolección de datos acerca de situaciones conocidas para ellos, los registran, organizan y elaboran gráficas de barras para representarlos.

El contenido en los programas de Probabilidad y Estadística es el siguiente:

3er. AÑO.

Interpretación de gráficas	Págs.	23, 24, 76, 100
Elaboración de Gráficas:	"	77, 111, 217
Probabilidad	"	185, 186, 187, 188, 189, 215, 238, 239

4o. AÑO

Juegos de azar.	Págs.	14, 236
Probabilidades:	"	213, 214, 215, 248
Registros	"	186, 230, 231
Elaboración de gráficas	"	187

5o. AÑO

Probabilidad azar	Págs.	22, 23, 24, 50, 51, 127
Elaborar registros	"	87,243
Interpretación	"	90,263, 264
Plano Cartesiano	"	74,111, 157, 158, 159

6o. AÑO

Probabilidad y azar	Págs.	18, 19, 33, 34, 35
Estadística	"	60, 102

3.3 EL IDEAL EDUCATIVO

3.3.1 Lo más importante

De unos años a la fecha se habla de nuevos métodos de enseñanza, de máquinas de enseñar, de técnicas audiovisuales, pero de todo ésto, nada puede ser más eficaz que la interrelación de maestro alumno.

De ahí la importancia de formar maestros que sean competentes, que tengan ideas claras sobre la matemática antigua para tomarla como base de la "Matemática abstracta" (1)

(1) Didáctica de la Matemática
Francisco Russi Zubieta
Editorial Trillas.

" En matemática lo más importante es la invención y sus fuentes más importantes son:

a) El espíritu de observación

b) La intuición

c) El raciocinio

La observación y la experimentación, son necesarias en toda actividad científica y deben desarrollarse en todos los alumnos.

La intuición como diría Platón sería "arte de ver con los ojos de la mente"

El raciocinio es la manera de razonar, hábito adquirido empíricamente o sea por la experiencia.

Mediante la lectura de los clásicos se comprende mejor muchos de los descubrimientos y algo más importante, aprendemos el origen y la evolución de las ideas fundamentales de la matemática actual como por ejemplo:

El concepto de número y sus extensiones, las nociones del infinito y el continuo con sus profundas aplicaciones.

3.3.2 El rigor lógico.

En variadas ocasiones el rigor lógico es mal entendido, - algunos piensan que consiste en recitar "verdades. con gran - elocuencia, otros creen que si un razonamiento está cargado de símbolos es más riguroso; asimismo hay algunos que afirman que "rigor" es sinónimo de "abstracción y gen eralidad"

En Matemáticas existen diferentes grados de abstracción en ideas y principios y también en definiciones y demostraciones. Al generalizar un concepto éste pierde algunas propiedades que lo definen, ésto quiere decir que la matemática más general y - abstracta es menos rigurosa que la elemental.

En Matemáticas hay dos clases de procedimientos: los efectivos y los formales.

Son procedimientos efectivos las definiciones, demostraciones y todos los procesos de la matemática elemental que nos enseña en la escuela primaria. Los procedimientos formales son - los que se utilizan en la matemática moderna que es más general y abstracta que la tradicional.

3.3.3 Decálogo del buen maestro.

Para terminar quiero transcribir una lectura que encierra - un profundo contenido para todos los que día con día impartimos la matemática en las aulas de la Escuela Primaria. La lectura -

está tomada de la Obra de Zubieta y menciona él, que fue redactado por un grupo de maestros del Instituto Politécnico en 1965.

1.- IMPARTIR LA CLASE CON EL SOLO PROPOSITO DE ENSEÑAR.

El maestro al explicar su clase debe utilizar palabras que no sean muy elevadas de sus alumnos.

2.- SABER DESPERTAR EN LOS ALUMNOS EL INTERES POR LO QUE ENSEÑA.

Entusiasmar a los alumnos para que participen en una forma activa y dirigida por el maestro, en la adquisición de los conocimientos, e investiguen.

3.- MEDIR CONTINUAMENTE LA EFICACIA DE SU ENSEÑANZA.

Para saber si hubo aprendizaje, debe hacerse una evaluación contínua por parte del maestro.

4.- ENSEÑAR CON LIBERTAD, SIN IMPOSICION NI DOGMATISMO.

Dejar que el alumno se exprese con libertad y respetar su personalidad.

5.- MOTIVAR LA ENSEÑANZA AL ABORDAR CADA TEMA NUEVO.

Para que se obtengan óptimos resultados se debe obtener la atención del alumno y el interés por el tema a tratar.

6.- IMPARTIR LA ENSEÑANZA AL NIVEL ADECUADO

Debe estar de acuerdo a la edad del educando sobre todo en un lenguaje fácil y comprensible para ellos.

7.- ANTEPONER LOS CONCEPTOS A LAS DEFINICIONES.

No debe darse una definición antes de un concepto, o - sea que por medio de ejemplos y explicando el tema se llega mejor a su comprensión.

8.- PREFERIR LOS METODOS EFECTIVOS A LOS PURAMENTE FORMALES.

Cuando un método da buenos resultados al aplicarlo debe preferirse éste a los más formales.

9.- POSEER INFORMACION HISTORICA SOBRE LA MATERIA QUE ENSEÑA.

El maestro debe estar bien documentado en la materia - que imparta para poder enseñarla mejor.

10.- MANTENERSE AL CORRIENTE DE LOS PROGRESOS DE SU CIENCIA.

Debe estar siempre en contacto con el estudio e ir a la par con las nuevas corrientes, cambios y modalidades de las distintas áreas de estudio.

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

Debido a que se habla constantemente, y sobre todo en esta época de Matemática antigua y Matemática moderna, existe una - confusión, pues se cree que son dos, pero en realidad se trata de sólo una.

La Matemática actual es la misma que ha tenido cambios, - que es más amplia porque tiene más campo de acción, que es más práctica y real y porque va de acuerdo a la época. Pero no - existiría, si nu tuviera las bases y fundamentos de la anti - gua.

Otra característica de esta matemática es, que tiene nuevo lenguaje y las estructuras en que se mueve son más amplias, - pues tiene más aplicaciones las cuales van de acuerdo a las - necesidades actuales de la Educación.

A la Matemática moderna o actual le importa más el razonamiento que la mecanización y no se debe pensar que ya no interesa el cálculo, pero se debe ir educando paulatinamente el razonamiento en el niño desde el primer año.

El maestro como tal, tiene la obligación de prepararse cada día mejor, de actualizarse, de buscar nuevas didácticas acordes a la época. No debe olvidar que de él depende en gran parte lo que el niño haga el día de mañana. El campo de la Matemática es amplio y nos resta tratajar con empeño y dedicación. Ojalá que sepamos aprovechar esta ciencia tan importante en este momento histórico que nos ha tocado vivir.

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

- BALDOR AURELIO
  ARITMETICA TEORICA PRACTICA
  Edición Cultural Centroamericana, S.A.

- CASTELNUEVO EMMA
  DIDACTICA DE LA MATEMATICA
  Editorial Trillas

- DIAZ CAMACHO ARTURO
  INTRODUCCION A LA MATEMATICA MODERNA
  Ediciones de América Central.

- DICCIONARIO ENCICLOPEDICO ILUSTRADO
  SELECCIONES DEL READER'S DIGEST.
  Tomo 5.

- DIDACTICA DE LA MATEMATICA
  A N U I E S

- ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA EDUCACION.
  VOLUMEN III
  Editorial Santillana.

- ENCICLOPEDIA SALVAT
  EDITORIAL SALVAT
  Tomo 10.

- KUNTZMAN
  A DONDE VA LA MATEMATICA ?
  Siglo XXI. Edit.

- LIBROS DE TEXTO GRATUITO.
  AUXILIAR DIDACTICO.
  Secretaría de Educación Pública.
  México 1982.

- PARRA CABRERA LUIS y WALLS MEDINA JESUS
  MATEMATICA PRIMER CURSO.
  Editorial Kapelusz.

- SANTALO A. LUIS.
  LA EDUCACION MATEMATICA HOY.
  Colección hay que saber.
  Editorial Teide.

- VELAZQUEZ SANCHEZ JOSE DE JESUS
  VADEMECUM DEL MAESTRO DE ESCUELA PRIMARIA.
  Editorial Porrúa.
  México 1981.

- ZUBIETA RUSSI FRANCISCO.
  LA MODERNA ENSEÑANZA DINAMICA DE LAS MATEMATICAS.
  Editorial Trillas.
  México.