UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIDAD 241

LOGICA Y CONJUNTOS

MA. SOFIA HERNANDEZ GARCIA

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

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

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

San Luis Potosí, S.L.P., a 19 de enero de 1985

C. Profr. (a) Ma. Sofía Hernández García
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 TESINA titulado LOGICA Y CONJUNTOS 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.E.A.D.
SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

Con cariño para mis
seres queridos, que
en cada instante me
han alentado en mi
preparación magiste
rial.

I N D I C E

P R O L O G O

La investigación que está en marcha constante dentro del campo de la ciencia, se enfoca cada vez más a transformar el medio en beneficio de la humanidad y tiene como objetivo eliminar los factores que perjudican el desarrollo del bienestar del hombre.

La ciencia matemática, desde su aparición hasta nuestros días, ha hecho aportaciones de valor primordial a la humanidad y junto con otras disciplinas científicas sigue transformando al mundo entero con la finalidad de lograr mayor provecho con el menor esfuerzo.

La matemática moderna tiene como característica el ser amena, sencilla y clara en la comprensión de su simbología, la práctica de esta ciencia en el transcurso de la vida diaria - hace que esta adquiera mayor validez.

Dentro de la matemática moderna, cabe mencionar,como rama de gran importancia, a la Lógica Matemática por la relación sistemática que tiene con esta ciencia. La lógica matemática - unida a la Teoría de Conjuntos, ayudan grandemente a las Matemáticas a lograr los objetivos que se propone alcanzar en esta época.

Su teoría y simbología favorecen a los alumnos,en el aprendizaje,que desde el nivel primario logran la práctica del razonamiento dentro de la lógica matemática.

Es por eso que en el segundo y tercer capítulo del presente trabajo se hace un breve estudio de la Lógica y Conjuntos, proposiciones, diagramas, definiciones y otras cosas — que intervienen en este tema, algunas de sus aplicaciones más importantes en el nivel elemental y sobre todo para que el alumno desde que inicia sus estudios se familiarice con la nueva simbología, que le servirá como punto de partida para avanzar cada vez mejor dentro del campo científico matemático.

1 . - M A R C O   T E O R I C O

1.1. LA MATEMATICA MODERNA

1.1.1. El problema.

La matemática moderna ha atravesado por una serie de problemas, entre los que se pueden enumerar los siguientes:

La dificultad que se les presenta a los padres de Familia para ayudar a sus hijos en sus tareas escolares; y es que estos desconocen la terminología moderna de esta ciencia y a la vez protestan porque creen que sus hijos no avanzan en sus conocimientos.

En la educación fue poco aceptada esta ciencia por motivo a que algunos maestros que imparten estos conocimientos no toman en cuenta los métodos actuales o el lenguaje adecüado - para su enseñanza. Esto era porque estaban obligados a impartir las matemáticas modernas, o porque su poca experiencia en la educación, es motivo para que los alumnos sientan poco interés.

Otro de los grandes problemas fue que en los centros de estudios superiores la matemática moderna se había relacionado con los conocimientos actuales, lo que no sucedió en el nivel medio y elemental. Sufriendo el estudiante un schok, al - experimentar el cambio de la enseñanza al ingresarse a centros de estudios superiores.

La situación económica en el profesor matemático veterano es otro problema, porque este no puede negarse a impartir la enseñanza matemática, esté o no actualizado en sus inovaciones, ya que de ello depende su sustento.

El creer que la matemática es una ciencia exacta y por - tal motivo, se enseñaban operaciones mecanizadas, fórmulas, áreas de figuras regulares, logaritmos que muy poca utilidad - tenían en la vida diaria del hombre.

1.1.2. ¿Cuántas matemáticas hay?

Tomando en cuenta los antecedentes históricos de las matemáticas desde que aparecen como matemáticas modernas, han - tenido sus pros y sus contras como cualquier rama del saber - humano, para ser aceptados como buenos, en cada época en que se han desubierto nuevas ramas de las matemáticas; estas hacen a la matemática cada vez más amplia, más concreta, más - práctica y con tendencia al dinamismo para resolver los problemas actuales.

Por lo anterior se considera que siempre ha habido y --

habrá solo una matematica y que siempre será nueva, si va en forma paralela con la época actual.

El aprendizaje de la matemática moderna presenta ciertos grados de dificultad, en algunos casos es porque no se usa el método adecuado o la programación necesaria para enseñar la - nueva simbología matemática.

1.1.3. Matemática moderna.

Según los medios informativos que se tienen, son tres -- las matemáticas modernas que se enumeran como eficientes, y - que con la ayuda de otras ciencias han servido como armas poderosas para alcanzar los grandes descubrimientos científicos que hemos llegado a ver en la actualidad.

Cada una de estas matemáticas de acuerdo a su época, en - que apareció, ha sido brillante, útil y práctica y que unida - en una sola ha transformado las condiciones de la vida de toda la humanidad: la matemática de Euclides, la de Newton y Leibniz y la matemática de Cantor.

1.1.4. El nombre.

En el momento en que estamos viviendo sabemos que la matemática moderna, actual o nueva, se caracteriza por ser concreta, sencilla y práctica en la aplicación y desarrollo de - problemas de la vida diaria o de trascendencia mayor.

En el adelanto de la ciencia siempre se persigue algo - nuevo, moderno y funcional, es por ésto que la matemática ~~si~~- siempre se podrá considerar como nueva o actual.

1.2. CARACTERISTICAS.

1.2.1. Amplia, no limitada.

Hace algunos años los conceptos, signos y leyes de la matemática solamente se enseñaban en niveles superiores, y con mucha exactitud y precisión, en la aplicación de problemas — que poco tenían que ver con la vida real.

Tal era el caso de que como ciencia exacta, la matemática, tenía que hacer gala de su exactitud en la solución de — problemas, considerando inoperante lo que sólamente era probable.

En la actualidad esto no es funcional, la matemática moderna cuenta con un lenguaje sencillo y claro que con un número reducido de símbolos transmite mensajes que se pueden leer universalmente, esto demuestra el grado de amplitud que mantiene a esta ciencia,activa ante los grandes adelantos científicos.

1.2.2. Práctica y realista.

La matemática siempre ha tenido como finalidad ayudar al hombre a resolver sus problemas cotidianos, sin embargo, es - hasta nuestros tiempos que la matemática se ha caracterizado por ser eminentemente práctica ante la resolución de los problemas de la vida real.

Con el uso adecuado y constante de esta ciencia se ha alcanzado una terminología muy moderna que facilita el trabajo intelectual y físico del hombre.

En los niveles primarios de la educación se pretende que el alumno aprenda la matemática aplicada a problemas que se le presenten en la vida diaria, como por ejemplo, sacar áreas de figuras irregulares, el costo total de varios artículos de primera necesidad, la alimentación diaria de una persona y la pro babilidad de algunos eventos, todo esto estará comprendido — dentro de la matemática moderna.

1.2.3. Razonable, no mecánica.

En la matemática, como ciencia que persigue la demostración de varias de sus leyes, para lograr entenderla es indispensable hacer uso del razonamiento, tanto para los problemas simples como para los complejos.

Dentro de cualquier tipo de enseñanza matemática el hombre se distingue por la habilidad que tiene para hallar el camino para resolver un problema. Se puede poner como ejemplo - el que dos alumnos tengan un problema a resolver, el primero razona y sabe que hacer, el segundo mecaniza la resolución — del problema; en este caso es el primero quien hace uso de la matemática moderna.

1.2.4. Flexible y probable.

En esta época no se pretende que toda la matemática sea exacta, al contrario en muchos casos es tan flexible que solo se limita a determinados datos tomando respuestas válidas para los bjetivos que se persiguen.

La probabilidad como parte de la matemática moderna, la auxilia para obtener datos confiables como resultado de problemas cotidianos. Además con frecuencia maneja las desigualdades como operaciones que se acercan más a los problemas de nuestro tiempo.

1.2.5. Atractiva, no árida.

En los niveles de educación básica, la matemática moderna se transmite por medio de juegos y dibujos animados que hacen alegre y ameno el aprendizaje en el educando, esto lo motiva para que no pierda el interés y así, poco a poco, se le va induciendo al razonamiento para resolver problemas.

1.3. CONCLUSIONES.

1.3.1. Evitar confusiones.

La matemática moderna persigue que su enseñanza por más elemental que se considere se analice y se lleve a la práctica en situaciones normales sin llegar a ningún tipo de mecanización. Dentro del lenguaje matemático, existen otras ramas, como la teoría de conjuntos y la lógica matemática, que para su enseñanza requieren del conocimiento de una simbología mínima, que una vez aprendida será suficiente para resolver poco a poco los problemas que sean necesarios.

Un caso muy importante de la lógica matemática es conocer que solo se aceptan dos versiones como válidas, esto es, lo que se enuncia es verdadero o es falso.

1.3.2. División, clasificación.

La matemática para su estudio se ha dividido en: Aritmética, Algebra, Geometría, Cálculo y Análisis matemático.

Todas estas ramas de la matemática en conjunto han alcanzado formar otros temas o ramas de actualidad. Puede mencionarse entre otras, la Topología que es parte de la Geometría que estudia las propiedades dentro de las figuras geométricas, estudia con gran amplitud las transformaciones topológicas.

Las matrices, es una rama de la matemática moderna que -

se define como el conjunto formado por símbolos o números algebráicos que se colocan en líneas horizontales y verticales que se encuentran en forma de rectángulo.

La estadística, tiene como finalidad el estudio de conjuntos de unidades que tengan características comunes. Desempeña un importante papel en casi todas las fecetas del progreso humano.

1.3.3. Personajes.

EVARISTO GALOIS (1811-1832)

Matemático francés,apasionado por las matemáticas, intentó, sin conseguirlo, entrar en la escuela Politécnica, e ingresó en la escuela Normal. Allí, escribió un artículo denunciando el espíritu reaccionario del Director, quien lo expulsó un mes después. Realizó varios trabajos de Matemática Moderna de los cuales presentó algunos a la Academia de Ciencias.

GEORG CANTOR (1845-1918)

Filósofo y matemático Ruso. Desde 1867 fue profesor de matemáticas en la Universidad de Halle. Se dedicó al estudio de varias ramas de la matemática, pero realizó su trabajo más importante y original al crear "La teoría de conjuntos" y llevar a cabo un estudio matemático de la idea del Infinito, sus ideas eran revolucionarias y encontraron poca comprensión y gran resistencia, tal vez esto contribuyó a que se enfermara y terminara su vida en un hospital para enfermos mentales.Hoy sus trabajos son plenamente aceptados. La idea de "Conjunto" creada por Cantor se utiliza actualmente en la enseñanza desde la primaria.

GEORG BOOLE (1815-1864)

Filósofo y matemático Inglés; es uno de los fundadores -

de la "Lógica matemática" de la época contemporánea, sostiene que las ideas pueden representarse por símbolos matemáticos a los que pueden aplicarse las leyes del álgebra; sus obras fundamentales son: "The mathematical analysis of logic" (1847) y "An Investigation of the laws of Throught" (1854).

GIUSEPPE PEANO (1858-1932).

Matemático y Lógico italiano. Trató de resucitar la idea de Leibniz de crear una ideografía o lenguaje del razonamiento matemático y un lenguaje universal, para facilitar la circulación de los trabajos de esta ciencia. En la Teoría de los números estableció la noción de número entero así como la " - Teoría de las ecuaciones diferenciales","Cálculo vectorial" y el "Cálculo infinitesimal".

DAVID HILBERT (1862-1943).

Matemático de origen alemán. Sus estudios más profundos están dedicados a la axiomatización de la Geometría. En su obra "Grudlagen der Geometrie" (1899) dió una axiomática a la geometría Euclídea que abrió el camino a fecundos trabajos, encaminados a distintos sectores de la matemática.

Enumeró los postulados de esta geometría, clasificándolos en cinco grupos:

* El primero establece una relación entre los conceptos de - punto, recta y plano.
* El segundo,son axiomas de orden y fijan la palabra 'entre'
* El tercer grupo contiene los seis axiomas de la congruencia.
* El cuarto grupo incluye solamente el postulado sobre la paralela.
* El quinto grupo tiene dos axiomas que precisan la noción de la continuidad.

Por todo esto, sus aportaciones matemáticas han sido muy fructíferas en la física y en el análisis.

NICOLAS BOURBAKI.

El nombre de Nicolas Bourbaki es solamente un seudónimo que maneja un grupo de matemáticos, en su mayoría franceses. Esta corporación compuesta por grandes hombres de ciencia —— tiene disciplinas discretas muy rígidas, pero poco se sabe - de quienes en realidad pertenecen a dicho grupo.

Bourbaki trabaja con los descubrimientos matemáticos más actualizados y con ideales totalmente jóvenes, porque cuando alguno de sus miembros cumple cincuenta años, éste pierde el derecho de decisión y solamente participa en la categoría de consejero. Esta corporación ha sido el fabricante más impor—— tante de estructuras de este siglo, sus textos presentan la - matemática con sus últimas adquisiciones.

1.3.4. Peligros.

La matemática moderna ha ofrecido a la humanidad tantos descubrimientos, que ésta cada día pide ansiosamente mayores beneficios. Tal es el caso, que puede caer en la extrapolarización (pedir más a la ciencia de lo que ésta puede dar). Otro es el caso de polarización, que se limita a determinado plano, ambos son perjudiciales a la Nueva Matemática.

1.3.5. En concreto.

La matemática tiene como objetivo principal la aplica—— ción práctica y el razonamiento lógico, esto se logrará si - tomamos en cuenta:

* El lenguaje en el que está escrita, que tiene las características de ser preciso, cómodo y claro.

* El método con que trabaja, es indispensable que se maneje en forma adecuada, para alcanzar los adelantos de la época en que vivimos.

La estructura en que se mueve la matemática moderna, abarca todo el campo matemático integrado por todas las ramas que lo componen y que unidas todas han proporcionado las herramientas básicas del prógreso humano.

2. - L O G I C A   Y   C O N J U N T O S

2.1. LOGICA.

2.1.1. Conceptos.

La necesidad de comprender en forma más eficiente lo que nos rodea y el tener que resolver problemas en el desarrollo de cualquier actividad ya sea científica u ordinaria nos lleva al estudio ineludible de la "Lógica".

La lógica matemática "es la rama de la matemática pura o formal que expresa mediante símbolos y cálculos matemáticos - las formas del pensar".

Para el desarrollo de esta rama científica de la matemática, se hace uso de enunciados que se denominan proposiciones lógicas. No todo enunciado puede ser una proposición lógica.

Gramaticalmente una proposición es equivalente a una oración enunciativa o declarativa, por lo que las frases, las oraciones interrogativas, exclamativas e imperativas no son aceptadas dentro de la lógica matemática como tales.

Matemáticamente una proposición es una oración en la cual podemos afirmar o negar algo, pero no las dos cosas a la vez y que además se puede clasificar como verdadera o falsa.

Ejemplos:

Saltillo es capital de Coahuila	verdadera
Tres es número primo	verdadera
El conjunto de números	no es proposición lógica
Cinco mas tres es igual a siete	falsa.
¿ Alguien llegó tarde?	no es proposición lógica

Una proposición lógica puede ser atómica o molecular. Atómica es una proposición simple o elemental. Una proposición molecular es una oración compuesta, es decir que se compone de dos o mas proposiciones simples.

Ejemplos:

Un cuadrado tiene 4 lados	(atómica)
La tierra es cuadrada y pequeña.	(molecular)
La tierra es un planeta y gira como los demás.	(molecular)
Guadalajara es una ciudad.	(atómica)
Guatemala está en América del norte o en América central.	(molecular)

Para formar proposiciones moleculares se hace mediante - determinadas partículas gramaticales o términos de enlace,a - los que en lógica matemática se les conoce como "conectivos - lógicos".

Cada proposición molecular se clasifica de acuerdo a cada uno de los conectivos que unen las dos o más proposiciones atómicas,que la forman, de la siguiente manera:

* <u>conjuntiva</u>: si el término de enlace es la partícula "y".
* <u>disyuntiva</u>: cuando el término de enlace es la partícula "o"
* <u>condicional</u>: si se emplea el conectivo "si...entonces".
* <u>bicondicional</u>: si se emplea el conectivo "si y solo si".
* <u>negativa</u>: si precede o está intermedia la partícula "no"

Ejemplos:

La tierra es un planeta y gira,como los demás.	(conjuntiva)
El dos es número par o número non.	(disyuntiva)
Si estudio, entonces aprobaré.	(condicional)
Seré capeón si y solo si entreno bien.	(bicondic.)
No puedo correr ahora.	(negativa)

Al formar proposiciones moleculares, es recomendable utilizar paréntesis para analizar las proposiciones que las componen y sus respectivos conectivos lógicos, esto con la finalidad de precisar de manera más rápida, que tipo de proposición es.

Ejemplos:

(La tierra es un planeta) y (gira como los demás). Conjun.

Si (es vertebrado) entonces (tiene huesos)	Condicional
(El número 10 es dígito) o (natural)	Disyuntiva
No (quiero comer)	Negativa

Con estos sencillos conceptos la lógica matemática inicia su desarrollo en el campo de la investigación científica, su avance es gradual considerando los distintos niveles de estudio o campos de investigación.

2.1.2. Simbología.

Un símbolo representa una idea, y para poder interpretar correctamente estas ideas, es necesario tener conocimiento previo de la simbología que se meneje o que se va a utilizar para realizar la actividad necesaria.

Un símbolo puede tener diferentes significados aún siendo el mismo, todo depende del campo de estudio en que se está dando aplicación el símbolo.

En la lógica matemática, los símbolos son la esencia que valora y eleva el desarrollo de esta doctrina científica, en base a ciertas reglas ya establecidas.

Las proposiciones lógicas se simbolizan mediante letras mayúsculas, generalmente, P, Q, R, S, T éstas sustituyen al enunciado. De este modo se pueden simbolizar las proposiciones atómicas, que son las que constan de un solo enunciado.

Ejemplos:

El agua contiene oxígeno	P

El mar es muy extenso	Q
El mar contiene mucha riqueza	S
Los planetas son luninosos	R

Los conectivos lógicos o términos de enlace que sirven - para convertir las proposiciones atómicas en moleculares, u-- niéndolas, se simbolizan de la siguiente manera:

conectivo	símbolo
" y "	$\wedge$
" o "	$\vee$
"si..entonces"	$\Rightarrow$
"si y solo si"	$\Leftrightarrow$
" no "	$\neg$ $\sim$

Ejemplos:

El agua contiene oxígeno y el mar es muy extenso.	$P \wedge Q$
El agua contiene oxígeno o el mar es muy extenso.	$P \vee Q$
Si el mar es muy extenso entonces contiene mucha riqueza.	$Q \Rightarrow S$
No son luminosos los planetas.	$\sim R$
Aprobaré si y solo si estudio mucho.	$P \Leftrightarrow Q$

2.1.3. Operaciones.

Las operaciones que se consideran en lógica matemática - son de dos clases:

a) Unarias: utilizan un conectivo con una sola proposición.

b) Binarias: utiliza un conectivo con dos proposiciones.

Operación unaria es únicamente la proposición molecular negativa y se representa con el símbolo $\sim P$, si es que la — proposición se representa con el símbolo P.

Las operaciones binarias son las siguientes:

* bicondicional o equivalencia, cuyo símbolo es $P \Leftrightarrow Q$, donde P y Q son las dos proposiciones con las que se realiza la - operación.
* disyunción: su representación para las proposiciones que la forman será: $P \vee Q$.
* conjunción: su simbología es la siguiente $P \wedge Q$, donde P y Q son dos proposiciones distintas.
* Condicional o Implicación: la representación simbólica de - esta operación es: $P \Rightarrow Q$.

2.2. CONJUNTOS

2.2.1. Concepto y su simbología.

La palabra conjunto, o idea que llega a nuestra mente de ésta, es algo que no podemos definir; mas sin embargo es fácil entender su contenido, debido a resultados de la experiencia - propia. La idea de conjunto es algo puramente intuitivo y cuando se habla de un conjunto, se refiere a una colección de objetos, a un racimo de uvas, a un grupo de alumnos, un grupo de - alumnos graduados o algo mas que represente a varias cosas mediante símbolos.

El concepto de conjunto es fundamental para el estudio - en todas las ramas de la matemática y de otras ciencias.

Si consideramos al conjunto como una colección de objetos, a cada uno de dichos objetos se le llama elemento o miembro - del conjunto. Los conjuntos pueden tener objetos físicos,rea- les y abstractos, o sea que solo existen como ideas en la men te humana. Los conjuntos generalmente se nombran con letras - mayúsculas como A, B, C, D, E, F, o más letras, según sean los conjuntos a enumerar.

La simbología es lo más importante en el desarrollo de - la matemática moderna; los conjuntos como rama de esta cien-- cia, manejan simbología muy concreta que facilita realizar o- peraciones o formular enunciados matemáticos.

Los símbolos con que se representan los conjuntos son, - generalmente, las primeras letras mayúsculas del alfabeto; y en coordinación con estos se manejan varios símbolos que se - irán enunciando de acuerdo a la secuencia com que se realiza este capítulo.

El símbolo $\in$ significa, es elemento de, está contenido en o pertenece a. Sirve para indicar que una cosa es elemento de un conjunto o pertenece al mismo.

El símbolo $\notin$ significa, no es elemento de, no está en, no pertenece a. Indica que una cosa u objeto no forma parte - de un conjunto o no es elemento del mismo.

Ejemplo:

$A=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0\}$ $\quad 2 \in A$

$23 \notin A$

$C=\{a,b,c,d,e,f\}$ $\quad a \in C$

$h \notin C$

Un conjunto se puede expresar por comprensión o por extensión.

Por extensión, significa nombrar a cada uno de los elementos que forman el conjunto.

Por comprensión, es empleando una palabra o frase que comprenda a todos sus elementos.

Ejemplos:

por extensión	por comprensión
$A=\{a,b,c,d,e,\ldots,z\}$	$A=\{$abecedario$\}$
$B=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,0\}$	$B=\{$números dígitos$\}$
$C=\{1,3,5,7,9,\ldots\}$	$C=\{$números impares$\}$

También se utiliza la notación de conjuntos por construcción, principalmente en conjuntos algebráicos en dónde los elementos de un conjunto se encuentran representados por incógnitas -generalmente x, y-. El símbolo es "$x \mid x$," y se lee.

* elementos tales que son o están en....

* x tal que x ....

Ejemplos:

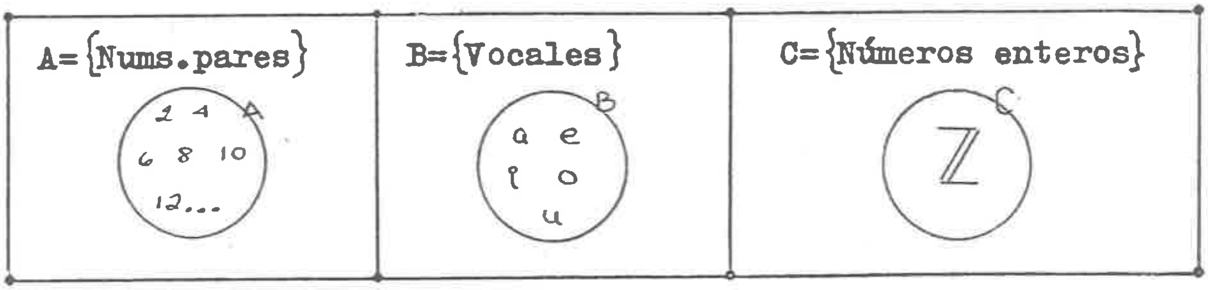
por comprensión	por construcción
$A=\{$números reales$\}$	$A=\{x \mid x \in \mathbb{R}\}$

Diagramas.

Los conjuntos también se pueden representar mediante diagramas que se denominan "diagramas de Venn-Euler", Venn en honor del matemático Inglés John Venn, y Euler en honor del matemático alemán Leonhard Euler.

Un diagrama es una representación gráfica de un conjunto y es una figura cerrada en cuyo interior se encuentran los elementos que forman el conjunto.

Ejemplos:



2.2.2. Clasificación.

Los conjuntos se clasifican de la siguiente manera:

* <u>conjunto vacío</u>: es un conjunto que carece de elementos. Su símbolo es $\emptyset$

  Ejemplo: B ={hombres que pelearon por la independencia de México y que aún viven}

* <u>conjunto universal</u>: es cualquier conjunto que contenga todos los elementos de los conjuntos que se consideren en un análisis determinado. Su símbolo es U

  Ejemplo: el alfabeto, los números reales.

* <u>subconjunto</u>: es todo conjunto que se encuentra contenido dentro de otro conjunto mayor o igual, el subconjunto puede ser:

125640

- propio: es cuando un conjunto menor cabe dentro de otro que es mayor. Su símbolo es $\subset$

Ejemplo: A={números naturales} B={números reales}

$A \subset B$

- impropio: si un conjunto cabe dentro de otro igual. Su símbolo es $\subseteq$

Ejemplo: A ={a,e,i,o,u} C ={Vocales de la palabra Eulalio}

$A \subseteq C$

* <u>conjuntos iguales</u>: se dice que dos conjuntos son iguales si y solo si todos los elementos de un primer conjunto son los elementos también - de un segundo conjunto.

Ejemplo: A ={a,b,c,d,e} B ={d,e,c,a,b}

A = B

* <u>conjuntos diferentes</u>: dos conjuntos son diferentes cuando - uno o más elementos de un conjunto existen también en el otro.

Ejemplo: A={1, 3, 5, 6} B ={5, 6, 8}

tienen como elementos comunes el 5 y 6

* <u>conjuntos ajenos</u>: es cuando los elementos de dos conjuntos son completamente distintos. No tienen - ningún elemento común.

Ejemplo: A ={5,6,7,8,9} D ={a,c,d,e}

* <u>conjuntos equivalentes</u>: son aquellos que contienen el mismo número de elementos.

Ejemplo: A={a, b, d, e, f} B ={1, 2, 3, 4, 5}

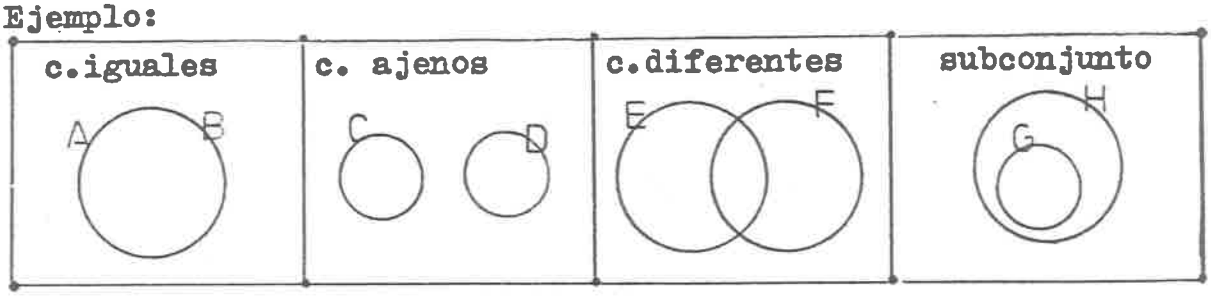
2.2.3. Operaciones.

Los conjuntos en la actualidad tienen aplicación en el desarrollo de todas las ciencias como, por ejemplo, en la medicina ayuda a clasificar grupos de medicamentos y utencilios, en Literatura el escritor maneja conjuntos de palabras, el químico realiza investigaciones con partículas pequeñas que llegan a formar conjuntos. Dentro de la matemática moderna con ayuda de los conjuntos se llega a grandes descubrimientos de nuestra época, es pues necesario establecer la relación existente entre conjuntos de distinta clase. Al hacer la comparación entre dos conjuntos, solo pueden existir dentro de sus relaciones que:

* los dos conjuntos son iguales.
* los dos conjuntos son ajenos.
* los dos conjuntos son diferentes.
* uno es sobconjunto del otro.

Mediante diagramas de Venn-Euler tenemos lo siguiente:

Ejemplo:



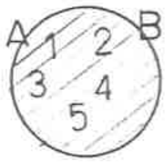
Son varias las operaciones que se usan para trabajar con conjuntos y solo se hará mención de algunas que se aplican desde el nivel elemental, como son:

<u>Unión</u>: es el conjunto que se forma con los elementos que pertenece a dos o más conjuntos, sin que se repita ninguno de ellos. Su símbolo es $\cup$

Ejemplos:

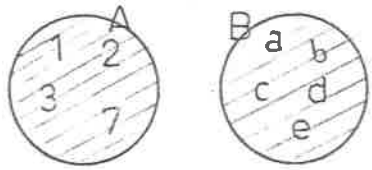
$A = \{1,2,3,4,5\}$ $\quad B = \{5,4,3,2,1\}$

$A \cup B = \{1,2,3,4,5\}$



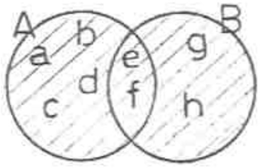
$A = \{1,2,3,7\}$ $\quad \{B = a,b,c,d,e\}$

$A \cup B = \{1,2,3,7,a,b,c,d,e\}$



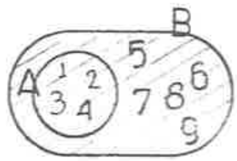
$A = \{a,b,c,d,e,f\}$ $\quad B = \{e,f,g,h\}$

$A \cup B = \{a,b,c,d,e,f,g,h\}$



$A = \{1,2,3,4\}$ $\quad B = \{9,8,7,6,5,4,3,2,1\}$

$A \cup B = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$

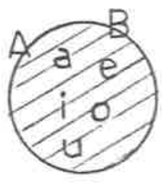


<u>Intersección</u>: es el conjunto que se forma con todos los elementos que son comunes a dos o más conjuntos. Su símbolo es $\cap$

Ejemplos:

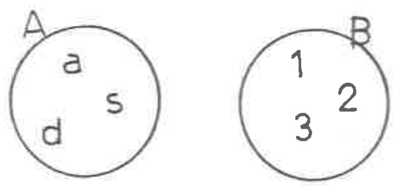
$A = \{a,e,i,u,o\}$ $\quad B = \{a,e,i,o,u\}$

$A \cap B = \{a,e,i,o,u\}$



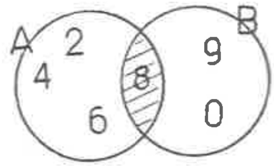
$A = \{a, s, d\}$ $\quad B = \{1, 2, 3\}$

$A \cap B = \{\emptyset\}$



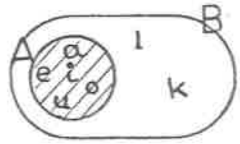
$A = \{2, 4, 6, 8\}$ $\quad B = \{8, 9, 0\}$

$A \cap B = \{8\}$



$A = \{a, e, i, o, u\}$ $\quad B = \{e, u, l, a, k, i, o\}$

$A \cap B = \{a, e, i, o, u\}$

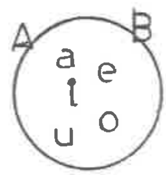


Diferencia: **Es el conjunto que se forma con los elementos que le faltan a un conjunto para tener todos los elementos del otro. Su símbolo es –.**

Ejemplos:

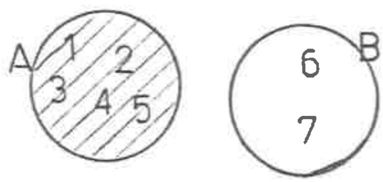
$A = \{a, e, i, o, u\}$ $\quad B = \{a, e, i, o, u\}$

$A - B = \{\emptyset\}$



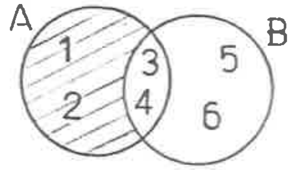
$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ $\quad B = \{6, 7\}$

$A - B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$



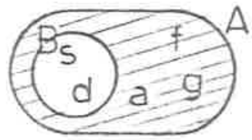
$A = \{1, 2, 3, 4\}$ $\quad B = \{3, 4, 5, 6\}$

$A - B = \{1,2\}$



$A = \{a,s,d,f,g\}$ $B = \{s,d\}$

$A - B = \{a,f,g\}$

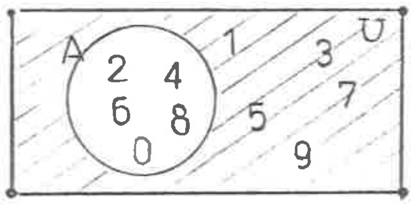


<u>Complemento</u>: es el conjunto de todos los elementos que le faltan a un conjunto para ser igual al conjunto universal. Su símbolo es ’

Ejemplo:

$A = \{2,4,6,8,0\}$ $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,0\}$

$A' = \{1,3,5,7,9\}$



2.3. RELACION ENTRE LOGICA Y CONJUNTOS.

2.3.1. Desglose.

La lógica matemática tiene relación con los conjuntos - mediante la aplicación de la simbología correspondiente:

<u>La negación</u> de una proposición es equivalente al complemento de un conjunto.

<u>Bicondicional</u>: dos proposiciones que son equivalentes, es decir una proposición bicondicional, se relaciona perfectamente con la igualdad de conjuntos.

La disyunción es equivalente a la unión de conjuntos.

La conjunción de dos proposiciones es equivalente a la intersección de dos conjuntos.

La implicación o condicional equivale a la inclusión de conjuntos o subconjuntos.

2.3.2. Ejemplos.

Negación.

La proposición P: x es vocal débil, genera un conjunto $A = \{i, u.\}$
La negación de P será $\sim P$: x no es vocal débil, que genera un conjunto $B = \{a, e, o\}$
Si observamos: A es complemento de B y viceversa, por tanto tenemos que $A' = \sim P$

Bicondicional o equivalencia.

P: x es dígito si y solo si es menor que diez.
Esto significa que:
si x es dígito entonces es menor que 10, y que si es menor que 10 entonces es dígito.

Esto genera dos conjuntos: $A = \{1, 2, 3, ..9\}$ y $B = \{1, 2, ...9\}$
Aquí tenemos que si las dos proposiciones son equivalentes entonces los dos conjuntos son iguales:

$$P \Leftrightarrow Q \text{ es lo mismo que } A = B$$

Disyunción.

Antonio sabe jugar futbol o beisbol.
Esta es una proposición molecular formada por dos atómicas unidas por el conectivo "o".Esta proposición genera dos conjuntos:

$A= \{x \text{ sabe jugar futbol}\}$ $B=\{x \text{ sabe jugar beisbol}\}$

La unión de los dos conjuntos sería otro nuevo conjunto:

$A\cup B= \{x \text{ sabe jugar futbol o beisbol}\}$

es decir que: $P\vee Q$ es lo mismo que $A\cup B$

Conjunción.

El diez es divisible entre dos y entre cinco.
Es una proposición molecular formada por dos atómicas unidas por el conectivo "y". Esta proposición genera dos conjuntos:

$A=\{x \text{ es divisible entre dos}\}$ $B= x \text{ es divisible entre } 5\}$

La intersección será el conjunto que contenga los elementos comunes a ambos:

$A\cap B=\{x \text{ es divisible entre dos y entre cinco.}\}$

tenemos que: $P\wedge Q$ es lo mismo que $A\cap B$

Condicional.

Si Juan es mexicano entonces es americano.
Esta proposición condicional se compone de dos proposiciones: si "juan es mexicano" entonces "es americano", este ejemplo genera un conjunto menor: $A= \{x \text{ es mexicano}\}$
y uno mayor: $B= \{x \text{ es americano.}\}$

Por tanto tenemos que: $P\Rightarrow Q$ es equivalente a $A\subset B$

2.3.3. Esquematización.

Para el estudio y análisis comparativo de varias ramas de la ciencia, son indispensables los esquemas o cuadros sinopticos para apreciar en forma general su contenido.

De matemática moderna, se presenta el siguiente esquema, para ver de forma más clara las igualdades entre la Lógica y Los Conjuntos.

C O N J U N T O S		=	L O G I C A	
nombre	simbolización		nombre	simbolización
UNION	$x/x \in A$ ó $x \in B$		DISYUNCION	$P \vee Q$
INTERSECCION	$x/x \in A$ y $x \in B$		CONJUNCION	$P \wedge Q$
DIFERENCIA	$x/x \in A$ y $x \notin B$			$P \wedge \sim Q$
C. VACIO	$\emptyset \quad A \cap A'$			$P \wedge \sim P$
COMPLEMENTO	A'		NEGACION	$\sim P$
C. UNIVERSAL	$\mathcal{U} \quad A \cup A'$			$P \vee \sim P$
IGUALDAD	$A = B$		BICONDICIONAL	$P \Leftrightarrow Q$
SUBCONJUNTO	$A \subset B$		CONDICIONAL	$P \Rightarrow Q$

3 . - R E F L E X I O N E S   M A T E M A T I C A S

3.1. LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA.

3.1.1. Alfabetización matemática.

Para la educación primaria es de importancia fundamental el estudio de programas y su metodología, ya que la enseñanza de la matemática es la única que es obligatoria en todos los países, por lo tanto en ella hay que enseñar lo que se considere necesario que debe saber todo habitante, a esta enseñanza se le denomina "Alfabetización matemática" y todo ciudadano que desconozca lo que en ella se enseña, debe ser considerado como analfabeta matemático.

A las campañas alfabetizantes debe agregarse la lucha contra el analfabetismo matemático, para que la población es té acorde con la tecnología del mundo actual.

Anteriormente la enseñanza de la matemática en la escuela primaria, consistía en las cuatro operaciones fundamentales con números naturales y racionales positivos. Algunas definiciones, áreas, volúmenes de figuras y cuerpos de formas regulares, para su desarrollo se seguían métodos de mecanización y determinadas fórmulas donde prevaleciera la exactitud.

La evaluación siempre la hacía el maestro mediante ejercicios calculatorios y definiciones, como el alumno todo lo tenía memorizado, la comprensión acerca del significado de la enseñanza pasaba a un segundo término.

"Hace unos veinte años se extendió por el mundo la ola de la matemática moderna. Primero en las universidades, donde tuvo menos dificultades; luego en la escuela media, donde ya costó más y finalmente en la escuela primaria donde, si no prevalece el buen sentido, sus dificultades son tales que puede causar más daño que beneficio".

Esto se debe a que en niveles superiores, el alumno tiene mayor capacidad de razonamiento comparando con los primeros años de estudio de nivel elemental y en estos, por la falta de preparación o actualización de quienes imparten la enseñanza.

3.1.2. Matemática formativa.

En la escuela primaria se pretende que el niño aprenda a razonar y que no solo memorice operaciones, para esto se puede aprovechar algunos juegos que impliquen razonamiento y estos se pueden moldear para darles forma matemática; para realizar esto se deben conocer ciertos datos como: las reglas y la operatoria de un juego.

En la enseñanza siempre se debe tener cuidado de que el alumno aprenda a hacer un planteamiento correcto al resolver cualquier problema matemático.

Ejemplificando las tendencias clásicas y moderna en la matemática de la escuela primaria, podríamos decir que: al darles un problema a dos alumnos, el clásico duda y pregunta que operación debe hacer, al decirle lo que tiene que hacer lo hará sin error al operar, mientras que el alumno moderno no dudará ni un instante en la operación que debe hacer, aunque podría equivocarse al realizar la operación; como podemos ver las dos cosas son muy importantes ya que hay que saber calcular y por qué se calcula. El alumno que sólo se equivoca en el cálculo está mas preparado que el que opera mecánicamente. La enseñanza formativa debe ir al par de la enseñanza activa.

El niño por naturaleza es curioso y esta curiosidad se debe encausar para que el alumno tenga participación activa dentro del aprendizaje, ya que de esta manera se pueden aprovechar sus facultades de razonamiento encaminadas a resolver por sí mismo,y echando mano de todos los recursos que sea posible, los problemas que se le presentan sin pensar o recordar tal o cual regla que se ha aprendido integramente.

Desde luego que la matemática moderna tiene sus dificultades para la enseñanza, tanto para el que enseña como para el que aprende, porque para el profesor es más cómodo dictar una serie de citas o una receta para resolver tal o cual problema que, con el mismo método, al alumno le será más fácil resolverlo; en cambio cuando ambos hacen uso del razonamiento origina mayor esfuerzo mental y esto hace suponer que la matemática moderna es más difícil. Es erróneo pensar que es más difícil, porque si desde que se principia la enseñanza en el educando se hace uso correcto del razonamiento, a éste le será más fácil resolver problemas aunque no siempre sean de —

matemáticas.

3.1.3. Actualización de aplicaciones.

La matemática moderna entre su contenido para el aprendizaje, recomienda que un alto porcentaje de lo que se aprenda sea práctico y aplicado a problemas de la vida actual y que no aprenda a la perfección lo que no va a tener aplicación. - Para el alumno le es más útil, saber que cantidad de tela necesita para hacer una prenda de vestir, la totalidad de agua que se toma durante una semana o por más tiempo, los centímetros que mide su lápiz, su cuaderno o su mesabanco, también le es importante y útil sacar áreas de figuras irregulares, tales como los metros cuadrados que comprende la extensión de su casa, de su salón de clase, de su escuela o de cualquier superficie.

En ciertos problemas se puede seguir la misma secuencia que lo anterior, pero sin exigir demasiada exáctitud en sus resultados y menos cuando el caso no lo requiere. Las fórmulas de ciertas figuras geométricas desde el nivel elemental, deben aprenderse en forma razonada y conciente del por qué se llega a dicha fórmula y cuales serán sus posibles ventajas.

Con lo anterior no se asegura que sea lo indicado para un desarrollo integral matemático, pero lo que si es seguro es que en cuanto más se haga uso del razonamiento, mayores serán los resultados, para llegar a la meta propuesta.

3.1.4. El fin y los medios.

El niño debe aprender a resolver problemas con destreza y agilidad mental, utilizando el método o métodos más adecuados y tener amplia visión del para qué y dónde dará aplicación a lo que aprende.

Los medios son los conocimientos básicos y determinantes que el alumno debe conocer, para manejar o resolver de manera eficiente los problemas matemáticos. Ejemplo de esto es que antes de operar con conjuntos, se debe familiarizar con la nomenclatura y simbolismo de esta rama matemática. "No es conveniente insistir demasiado sobre lo que el alumno ya sabe, tanto como para ahorrar tiempo, como para no dar la impresión de que las cosas son más difíciles de lo que realmente son."

Lo anterior es porque hay cosas o conceptos que el alumno aprende por otros medios como por ejemplo: el cocepto de conjunto vacío.

Otros de los medios que ayudan grandemente a la enseñanza en nivel primario, son algunos juegos, material impreso, material elaborado entre maestros y alumnos, medios audiovisuales, aunque este último es menos común por la falta de recursos económicos. Haciendo uso adecuado de estos medios el alumno aprenderá con menos esfuerzo y mayor interés, ya que de este modo pone en juego todos sus sentidos.

3.2. PROGRAMAS Y LIBROS DE TEXTO.

3.2.1. Generalidades.

El objetivo general de la matemática en la escuela primaria, es propiciar en el alumno el desarrollo de su pensamiento cuantitativo y relacional, como instrumento para que comprenda e interprete la transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo.

Para lograr el desarrollo de los objetivos se aprovecha el cúmulo de nociones intuitivas que el niño maneja en sus vivencias cotidianas, se pondrá el niño en situaciones en las que manipule, observe, compare y analice y por último concluya.

"El proceso de la enseñanza de la matemática se complementa - con la verbalización de los conceptos, entendido no como repetición o memorización de términos, reglas o formas, sino como la capacidad de formular verbalmente las conclusiones personales".

A través del estudio de la matemática, el niño aprenderá a relacionar continuamente las matemáticas con la vida real, con esto se pretende que el alumno reconozca el valor que tienen las matemáticas como instrumento, para conocer y transformar el mundo.

3.2.2. Lógica matemática.

El estudio de la Lógica matemática en la escuela primaria tiene como objetivo,enseñar al niño a pensar de manera razonada ya que de esta manera podrá interpretar con más facilidad - ciertas reglas lógicas.

Este tipo de razonamiento implica dos etapas que son:

* De captación de la información, como son observación, experimentación, lectura.
* Deducción, por medio de un razonamiento lógico correctamente aplicado.

En el quinto grado de primaria, el propósito básico es - ejercitar de manera intuitiva el uso de algunas reglas lógicas como: afirmar afirmando, negar negando, afirmar negando y algunos de los elementos auxiliares como los conectivos "y" y "o" y los cuantificadores "todos", "algunos", "ninguno", este contenido de lógica se utiliza a lo largo del programa.

Análisis del contenido de lógica dentro del libro del alumno, en el quinto grado:

Lecciones	Páginas

Cuantificadores	102
Conectivos "y","o"	120, 192, 195
Semejanzas y diferencias	37, 48, 59, 68
Proposiciones negativas	227
Conjuntos y subconjuntos	136, 137, 151

3.2.3. Probabilidad y estadística.

La probabilidad es considerada como el estudio general de los fenómenos de azar, con esto se intente afirmar las nociones de más, menos e igualmente probable, mediante el cálculo intuitivo de probabilidades o la realización de series de experimentos aleatorios.

Por medio de ejercicios el niño irá precisando sus ideas respecto a los eventos que se le presenten, hasta poder expresar cuantitativamente por medio de fracciones el número de posibilidades dado el evento.

La estadística tiene como principal objetivo el análisis de datos y la inferencia de las características. La necesidad de la estadística se siente en todos los casos en que alguna información referente a una situación o condición, comprende un número tan grande de hechos que no puede entenderse en conjunto sin que hayan sido resumidos en forma ordenada.

En la educación primaria solamente se trabaja el análisis de datos que consiste en presentar éstos en forma organizada para obtener así mas información sobre ellos.

En el quinto grado de primaria, se pretende que los alumnos recolecten los datos sobre situaciones que sean de su interés, que los registren y organicen y representen gráficamente, para que obtengan conclusiones y a partir de éstos formulen preguntas, como por ejemplo: cual es el dato máximo, el mínimo, el que aparece más veces, menos veces, etc.

Las gráficas que el niño hará, son las gráficas de barras y posteriormente los histogramas.

Análisis del contenido de Probabilidad y Estadística en el libro del alumno del quinto grado:

Lecciones	Páginas
Experimentos azarosos	57, 59, 148
Elaboración de registros	271, 276
Elaboración de gráficas	126, 271

3.3. EL IDEAL EDUCATIVO

3.3.1. Lo más importante.

Si se pretende que la enseñanza de la matemática sea eficiente, es indispensable la formación de buenos maestros, competentes en su labor, con ideas claras sobre conceptos y principios matemáticos, que conozcan a la matemática tradicional como fuente que dió origen a la matemática moderna.

La enseñanza dogmática no cumple con el contenido que exige la matemática moderna, porque un maestro que enseña de esta manera, trata de imponer al educando técnicas y conceptos aprendidos de memoria que por el momento se ve como efectivo pero no ayuda a la formación integral del niño, porque predomina lo mecánico (hombre-máquina).

En matemáticas como en cualquier ciencia, lo más importante es la invención, cuyas principales fuentes son:

* el espíritu de observación.
* La intuición, que se considera como el arte de presentir o adivinar lo que se tiene; "Arte de ver con los ojos de la

mente", como decía Platón.

* El raciocinio, hábitos mentales confirmados por la experiencia.

Si lo anterior se compara con una computadora,nos damos cuenta que dicha máquina, solo cumple con un punto pero no con los demás, por lo que se concluye que la enseñanza de la matemática sólo se puede realizar entre maestro y alumno.

3.3.2. El rigor lógico.

El rigor lógico de la matemático no consiste en que el maestro recite verdades,dé mucha simbología para pensar que hay mayor razonamiento o por considerar alta su personalidad profesional expone temas en vocabulario en que los alumnos no entienden, sino el conocer el material con que se trabaja y tener conciencia profesional al realizar la enseñanza.

El rigor en la ciencia matemática es de diferente grado en definiciones, demostraciones y aún en matemática general y elemental. "Así como la generalización de un concepto requiere pérdida de alguna de las propiedades que lo definen, la generalización de un principio se hace con algún sacrificio del rigor empleado en demostrarlo".

Por lo que se refiere a lo anterior significa que la matemática general y abstracta tiene métodos menos rigurosos que la matemática que se utiliza en el nivel elemental.

En su mayoría las definiciones, demostraciones y procesos de la matemática tradicional son tan efectivos que no se podrían reemplazar en la enseñanza por ser estos más rigurosos e inteligibles por los métodos formales de la matemática moderna.

3.3.3. Decálogo del buen maestro.

1.- Impartir la clase con el solo propósito de enseñar. Proceder con modestia y sinceridad, con verdadero - espíritu de servicio, dejando a un lado la vanidad y pedantería para poder ser eficiente. No tratar de "apantallar" a los alumnos haciéndose pasar por sabio.

2.- Saber despertar en sus alumnos interés por lo que enseña. La verdadera enseñanza es indagación dialogada, dirigida por el maestro y realizada por el alumno, - quien debe aprender a usar su propia iniciativa ante cada cuestión propuesta.

3.- Medir continuamente la eficacia de su enseñanza. Garantizar el aprendizaje mediante interrogatorio adecuado, pruebas, estudio dirigido. Comprobar que lo - que aprenden los alumnos es efectivamente lo que enseña el maestro.

4.- Enseñar con libertad, sin imposición ni dogmatismo. Respetar la personalidad del estudiante. No tratar de "moldearle" la mente ni de imponerle la personalidad del maestro, porque esto constituye un atentado contra la libertad personal.

5.- Motivar la enseñanza al abordar cada tema nuevo. Esta motivación es tanto más necesaria cuanto más abstracto sea o parezca ser el tema de que se trate; recomendación muy valiosa en todos los grados de la enseñanza.

6.- Impartir la enseñanza al nivel adecuado. En un curso elemental, reducir a un mínimo la exposición teórica de la materia; no perderse en disquisisciones filosó ficas; preferir los ejercicios y las aplicaciones que ilustren métodos y teorías.

7.- Anteponer los conceptos a las definiciones. Se adquiere el concepto de consideraciones intuitivas y ejemplos ilustrados convenientemente elegidos. Sin el concepto previamente edquirido, la definición suele ser frase vana que nada dice.

8.- Preferir los métodos efectivos a los puramente formales. Dar preferencia a las definiciones y demostraciones efectivas; no tratar de utilizar el rigor formal cuando no sea estrictamente necesario .Recomendación especialmente válida en la enseñanza elemental.

9.- Poseer información histórica sobre la materia que enseña. Esta información es muy valiosa para motivar - la enseñanza; ella indicará al maestro el mejor camino a seguir para impartir el curso.

10.- Mantenerse al corriente de los progresos de la ciencia. Recomendación especialmente válida en la enseñanza superior, donde la información debe estar siempre al día y enfocada hacia la investigación.

Lo anterior expresa en forma concreta, las principales - caracteríistcas que debe tener toda persona que imparte la enseñanza y que se le debe considerar como un buen maestro.

Cada uno de los maestros que participamos en este delicado proceso, tenemos la necesidad de superarnos, para hacer más efectiva y realista la labor educativa.

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

La Matemática Moderna ha sido producto de los grandes descubrimientos que a través del tiempo se han analizado en forma amplia y precisa, para alcanzar la transformación de la naturaleza.

El hombre lucha constantemente para llegar científicamente al dominio de lo que lo rodea y así transformar la materia en beneficio propio y de la comunidad.

La Matemática ha sido y seguirá siendo el arma de gran poder que, en conjunto con otras doctrinas científicas, la humanidad utiliza para lograr situarse en lugares que anteriormente habían sido imposibles.

Por eso a quien tiene a su cargo conducir la educación,-

corresponde guiar al ser humano por el camino más corto y ameno que después de experimentar cada paso recorrido, sabrá luchar eficientemente en el campo de batalla de la vida.

Por lo que considero que la Matemática Moderna es concreta, útil y práctica en cuanto a su enseñanza se refiere y de la manera en como se ofrezca, será la mejor forma de llegar a aprenderla o sentirla como propia.

Para que esta ciencia tuviera mayor difusión, sería conveniente que en las grandes Instituciones Educativas por medio de sus representantes, se formara un programa de impresión o elaboración de folletos de buena calidad científica y a diferentes niveles educativos; y por supuesto que se informara a maestros y alumnos la forma de adquirirlos, porque entre menos información o manejo del lenguaje matemático se tiene, mayor es el grado de dificultad para aprenderlo.

La Matemática Moderna contiene objetivos muy valiosos, que sí logran cambiar la mentalidad del educando respecto al hecho educativo, solo depende de la participación decidida y conciente de quien tiene a su cargo la enseñanza.

Lo más hermosos de la vida del ser humano, es que llegue a sentir el por qué de la existencia, qué importancia tiene lo que aprende, dónde, cuándo y para qué le va a servir.

Espero que los maestros que hemos pasado por las aulas de la Universidad Pedagógica Nacional, estemos siempre concientes de nuestros derechos y obligaciones y sepamos defender, juzgar y resolver los problemas en cuanto a educación se refiere.

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

AUXILIAR DIDACTICO DE 5° GRADO
S. E. P., 8a. Edición, 1981.

CASTELNUOVO, EMMA
DIDACTICA DE LA MATEMATICA MODERNA.
Editorial Trillas, México.

ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA EDUCACION.
Volumen III.

GRAN DICCIONARIO ENCICLOPEDICO ILUSTRADO.
Editorial Reader's Digest, México, 1975.

KLINE, MORRIS.
EL FRACASO DE LA MATEMATICA MODERNA.
Siglo XXI Editores.

KUNTZMAN.
¿A DONDE VA LA MATEMATICA?
Siglo XXI Editores.

LA NUEVA MATEMATICA.
GRANDES TEMAS DE SALVAT.
Barcelona, España, 1973.

MATEMATICAS 5° GRADO, LIBRO DEL ALUMNO
S. E. P., 1972.

MAYA ROCHA, JUAN JOSE.
MATEMATICAS I, BACHILLERATO.
Edición Privada, San Luis Potosí, S.L.P.