

UNIDAD 241



✓  
PROPOSICIONES Y SU VALOR DE VERDAD



MARIA DE JESUS ESPINOZA ROJAS.

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

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

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

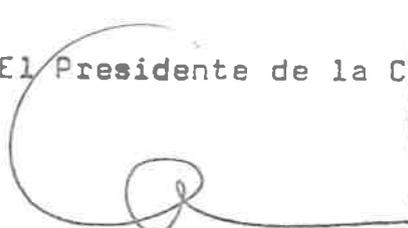
San Luis Potosí, S.L.P. a, 8 de diciembre de 19 84

C. Profr. (a) MARIA DE JESUS ESPINOZA ROJAS  
Presente (nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --  
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-  
ción alternativa TESINA  
titulado "PROPOSICIONES Y SU VALOR DE VERDAD"  
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

  
  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD SAN LUIS POTOSI, S.L.P.  
PROFR. CARLOS ENRIQUE MERINO RAMOS

A mis hijas con todo  
cariño. Ellas son el  
amor de mi vida.

Al Profr. Juan José Maya,  
con gratitud. El me alentó  
siempre a seguir adelante.

# I N D I C E

Página.

## JUSTIFICACION

1.- MARCO TEORICO	
1.1. LA MATEMATICA MODERNA	8
1.1.1. El problema	8
1.1.2. ¿Cuántas matemáticas?	9
1.1.3. Matemática moderna?	10
1.1.4. El nombre	10
1.2. CARACTERISTICAS	11
1.2.1. Amplia, no limitada	11
1.2.2. Práctica y realista	11
1.2.3. Razonable, no mecánica	11
1.2.4. Flexible y probable	12
1.2.5. Atractiva, no árida	12
1.3. CONCLUSIONES	12
1.3.1. Evitar confusiones	13
1.3.2. División, clasificación	14
1.3.3. Personajes	14
1.3.4. En concreto	15
CITAS TEXTUALES	16
2.- PROPOSICIONES Y SU VALOR DE VERDAD	
2.1. PROPOSICIONES	19
2.1.1. Concepto	19
2.1.2. Clasificación	21
2.1.3. Simbolización	23
2.2. VALOR DE VERDAD	24
2.2.1. Tablas de verdad	25

2.2.2. Enlaces lógicos	25
2.2.3. Construcción	26
2.3. CIRCUITOS LOGICOS	26
2.3.1. Conjunción	27
2.3.2. Disyunción	27
2.3.3. Condicional	28
2.3.4. Bicondicional	29
CITAS TEXTUALES	30
3.- REFLEXIONES MATEMATICAS	
3.1. LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA	33
3.1.1. Alfabetización matemática	33
3.1.2. Aprendizaje matemático	34
3.2.3. El fin y los medios	34
3.2. LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA	35
3.2.1. Las dos tendencias	35
3.2.2. Los conceptos matemáticos	35
3.2.3. El ideal educativo	36
3.3. LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA	37
3.3.1. Su creación	37
3.3.2. El S.E.A.D.	37
3.3.3. La matemática en la U.P.N.	39
CITAS TEXTUALES	41
EPILOGO	42
BIBLIOGRAFIA	

## J U S T I F I C A C I O N .

Un tanto difícil es el adentrarse en el campo de la matemática. Más difícil aun resulta, si se trata de la Matemática con temporánea, comunmente llamada "Matemática Moderna".

La matemática fue una de las asignaturas que formaron parte -- del Plan de Estudios correspondiente a la carrera de Maestro -- Normalista. Lo que allí estudié tiene sus diferencias con lo -- que ahora contienen los libros de texto.

Por otra parte, el trabajar con grupos de los primeros grados y la falta de cursos de actualización, hacen que uno permanezca un tanto alejado de los progresos y cambios de la matemática -- actual.

Cuando inicié mis estudios de licenciatura, fueron la ocasión propicia para ~~desen~~polvarme un poco. Fue aquí en donde por vez /m

primera me di cuenta de que había una nueva matemática.

Fueron tres los años de Licenciatura y puse en ellos mi mejor esfuerzo, pero la falta de continuidad impidieron que yo continuara actualizándome en este campo tan importante, como lo es la matemática.

Por eso, ahora que la Universidad Pedagógica Nacional, por medio de la Unidad 241 de esta ciudad de San Luis Potosí, nos ofreció el presente curso de actualización y superación profesional con opción a titulación, decidí aprovechar la oportunidad. Y aunque había varias áreas dónde ubicarme, decidí incorporarme a la de matemáticas, a pesar de mis pocos conocimientos al respecto, pero con la intención de superarme y obtener de él el mayor provecho.

Y así me he lanzado a una aventura, la de hacer mi sencillo trabajo de Titulación sobre la matemática.

Consta de tres partes:

En la primera, analizo la matemática "clásica" y la matemática "moderna" desde diversos ángulos: el problema que representa lo que parecen ser dos matemáticas; las características de una y otra; las confusiones que ello ha creado; los personajes que han contribuido a los cambios. En fin, presento un panorama general al respecto.

En la segunda parte, tomo uno de los temas más usuales de la matemática nueva, el de la lógica, y en concreto el de las proposiciones y su valor de verdad. Reconozco que no profundizo en detalles, pero que el desarrollo es completo en términos generales. Parto del concepto de proposición, pasando por las tablas de verdad hasta llegar a los circuitos lógicos.

En la tercera parte hago sencillas reflexiones sobre la matemática. Sobre la alfabetización, sobre el aprendizaje, sobre los conceptos. En fin... sencillas y variadas reflexiones. Y termino con unos cuantos renglones sobre la Universidad Pedagógica, a la que agradezco el empeño que ha puesto para que -

nos titulemos quienes hace años concluimos los estudios de Li  
cenciatura y habíamos permanecido al margen, sin alcanzar to-  
talmente la meta propuesta.

Finalmente, hago una importante observación. En el desarrollo  
del presente trabajo son pocas mis palabras e ideas, pero las  
refuerzo continuamente con citas textuales de autores diver-  
sos, sobre todo en los capítulos 1º y 3º.

Y es que creo no hay mejor manera de exponer mis sencillos y  
cortos pensamientos, que haciendo notar que grandes matemáti-  
cos piensan de ese modo.

La elaboración del presente trabajo me ha sido de gran utili-  
dad. Espero que dentro de lo modesto del mismo, se reconozca  
el esfuerzo, empeño y buena voluntad que he puesto en su ela-  
boración.

"Un campesino llegó a Moscú por primera vez, y se fue a ver lo más interesante de la ciudad. Fue al zoológico y vió las jiráfás: mirad, dijo, lo que han hecho -- los bolcheviques con nuestros caballos". Esto es lo que han hecho las matemáticas modernas a la simple geometría y a la simple aritmética.



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

### 1.1. LA MATEMATICA MODERNA.

" No es fácil definir que se entiende por matemática. El diccionario de la Real Academia Española dice: 'Matemática es la ciencia que trata de la cantidad'. A su vez cantidad es todo lo -- que es capaz de aumento o disminución y puede por consiguiente medirse o enumerarse. Finalmente ciencia es el conocimiento -- cierto de las cosas por sus principios y sus causas. Todas son definiciones imprecisas, de las que difícilmente podrá deducir algo concreto sobre lo que realmente es la matemática quien no tenga ya una idea previamente formada". (1)

#### 1.1.1. El problema.

En la actualidad las matemáticas representan un problema para:

\* los padres de familia: ya no pueden ayudar a sus hijos.

\* los maestros: no saben con precisión que enseñar.

\* los alumnos: terminan por no saber nada.

Y la causa es que... hay una nueva Matemática.

" Desde hace algún tiempo, cuando alguno de los padres toma al azar uno de los libros de su hijo, se siente vejado: no entiende absolutamente nada. A partir de ahora, ni siquiera es posible ayudar a los hijos a realizar los odiados deberes; se expone uno a caer en el ridículo. De este reproche tiene toda la culpa la 'Matemática moderna', dos palabras que acostumbran a pronunciarse con parecido temor y reverencia, entreveradas de odio, o como los estadounidenses pronuncian la palabra 'impuestos'. Pero intentemos concretar: ¿Qué son exactamente y qué tienen de particular las recientes matemáticas modernas?". (2)

" Por otra parte, numerosos maestros y profesores obligados a enseñar una nueva matemática en cuyos métodos no han sido educados, agravan el problema, pues al no conocer su oficio con la suficiente profundidad, la enseñanza que imparten es defectuosa". (3)

1.1.2. ¿Cuántas matemáticas?

¿Se trata de dos matemáticas?, ¿Es una sola con dos nombres?, ¿La misma sólo que mas revuelta?

"A las matemáticas que se estudiaban hasta hace unos cincuenta años se les daba el nombre de matemáticas clásicas". (4)

" Las ciencias matemáticas han experimentado en los últimos cien años una renovación que ha acentuado su carácter unitario y dado origen a expresiones como 'Nueva matemática' o 'Matemática moderna' ". (5)

"Nos resultará conveniente designar con el nombre de matemática clásica a la matemática según se la concebía a finales del siglo XIX ". (6)

" Estos ejemplos intrascendentes nos permiten ilustrar, y qui-

quizá caricaturizar, algunas de las características del ahora llamado plan de matemática moderna o de nueva matemática".(7)

### 1.1.3. ¿Matemática moderna?

Eso de Moderna o Nueva como que no funciona porque:

- \* LA MATEMATICA DE EUCLIDES (300 a.C.) fue la primera matemática moderna (Geometría).
- \* LA MATEMATICA DE NEWTON Y LEIBNIZ (s. XVII-XVIII), segunda matemática moderna (Cálculo).
- \* LA MATEMATICA DE CANTOR (s. XIX) fue la tercera matemática moderna (Conjuntos).

"La primera matemática moderna fue la de Euclides (unos 300 años antes de Cristo). En sus elementos no hay que buscar aplicaciones distintas de las ya conocidas, sino tan solo axiomática y sistematización de conocimientos previos". (8)

"En el siglo XVII, con Newton (1642-1727) y Leibniz (1646-1716) nace el cálculo infinitesimal y con él 'la segunda matemática moderna' ".(9)

"En la época contemporánea, Cantor (1845-1918) inicia con su teoría de conjuntos la actual matemática moderna, que se complementa con el álgebra de Emmy Noether (1882-1935), E. Artin (1898-1966) y Van der Waerden (1903) ".(10)

### 1.1.4. El nombre.

Así pues se trata de la Matemática actual o contemporánea.

"En primer lugar, las matemáticas actuales, adolecen de un nombre singularmente desafortunado ". (11)

"Así pues, no se trata de una matemática excesivamente moderna. Lo que sí es actual es su introducción en la enseñanza elemental ". (12)

## 1.2 CARACTERISTICAS.

### 1.2.1. Amplia, no limitada.

La matemática clásica o tradicional se reduce al estudio de lo que siempre existe. En cambio la matemática moderna se avoca - también al estudio de lo que nace y muere.

El hombre, las plantas y los animales quedaban fuera del campo de la matemática, ahora no.

Los conocimientos de la matemática tradicional se reducen solo a la aritmética, geometría y álgebra, en tanto que los conocimientos de la nueva matemática se aplican a ciencias que parece nada tienen que ver con ella.

La psicología, la economía, la sociología y la biología requieren mucho de la matemática.

### 1.2.2. Práctica y realista.

La matemática clásica se ocupa de cosas que no se llevan a la práctica generalmente. La matemática moderna se ocupa de cosas ante todo prácticas.

La matemática clásica se ocupa de áreas de triángulos, cuadrados y figuras regulares. Cuando lo que más se ofrece son áreas de figuras irregulares (terrenos).

La matemática tradicional resuelve problemas que nada tienen - que ver con la realidad, es una matemática idealista. La matemática moderna resuelve problemas de actualidad (reales).

Se habla de la virtud del ahorro en estos tiempos en que el ahorro no tiene sentido.

### 1.2.3. Razonable, no mecánica.

A la matemática tradicional le preocupa la mecanización que con sidera lo más importante; a la nueva matemática le preocupa, en cambio, el razonamiento, la mecanización es secundaria.

Ante un problema, a la Matemática clásica le preocupa que el alumno no se equivoque en las operaciones. A la matemática moderna le interesa que el alumno sepa qué es lo que tiene que hacer.

Antes la matemática estudiaba los objetos por sí mismos, por su forma y sus relaciones, era estática. Ahora estudia el movimiento y la transmisión, es dinámica.

Se predicen, ahora, fenómenos con exactitud de tiempo y dimensión.

#### 1.2.4. Flexible y probable.

La matemática clásica busca exactitud y precisión antes que nada, afirmaciones correctas, es decir, es muy rígida. En cambio la matemática moderna pierde en exactitud pero gana en número de situaciones en que es aplicable.

Y es que pasando un límite, la exactitud muchas veces no sirve.

La matemática clásica se ocupa de hechos concretos como  $3+2=5$ , pretende llegar a respuestas concretas y precisas. La matemática moderna se ocupa de conjuntos, de hechos, busca llegar a afirmaciones probables y lineamientos generales.

Mas que a las ecuaciones, en las que se obtiene por ejemplo  $x=5$ , la nueva matemática da más importancia a las desigualdades en las que se obtiene por ejemplo  $x > 5$

#### 1.2.5. Atractiva, no árida.

La matemática tradicional es fría, aburrida, llena de cuentas engorrosas. La nueva matemática tiene vida, recrea e interesa, es amena.

Actualmente se da importancia a la matemática recreativa y a los textos ilustrados y llamativos.

### 1.3. CONCLUSIONES.

### 1.3.1. Evitar confusiones.

La matemática actual (moderna, nueva) no debe confundirse con:

- \* LA TEORIA DE CONJUNTOS (unión, intersección, subconjunto, elemento, diagramas, etc.).
- \* LA SIMBOLOGIA EMPLEADA ( $\emptyset$ ,  $\forall x$ ,  $\Rightarrow$ ,  $\exists x$ ,  $f(x)$ , etc.).
- \* LA LOGICA MATEMATICA (proposición, conjunción, disyunción, - tablas de verdad, etc.).
- \* LA NUEVA TERMINOLOGIA (cerradura, elemento identidad, simétrico, grupo, campo,...).
- \* LA FALTA DE MECANIZACION (el niño ya no aprende las tablas - de multiplicar ).

"Ciertos educadores, que aveces han aprendido la nueva matemática muy poco antes que los niños a quienes la enseñan, han introducido, con especiosos argumentos pedagógicos, gran cantidad de palabras inútiles. Yo sigo manteniendo mi decena de palabras.. En algunos manuales esparcidos por el mundo se pueden encontrar 20, 30 o 40, lo cual frena la comprensión. En ocasiones me ocurre que al hojear un manual aprendo una expresión -- nueva inventada por un señor absolutamente desconocido por la comunidad matemática. Estas prácticas son condenables e impiden la comprensión". (13)

"Se habla mucho de la Teoría de conjuntos. Francamente, le diré que esta teoría no se enseña nunca excepto en algunos ciclos universitarios. Incluso, existen varias teorías de los conjuntos, al igual que hay varias teorías euclidianas y no euclidianas. - Sin embargo, los matemáticos hablan un lenguaje conjuntista como si fuera su lengua natural básica. " (14)

"La metodología se dejaba casi siempre en manos del maestro, pero como la evaluación se realizaba siempre mediante ejercicios de calculatoria y definiciones, la enseñanza se reducía a la - práctica del cálculo y al aprendizaje memorístico de definiciones". (15)

### 1.3.2. División, clasificación.

A las ramas tradicionales de la matemática se han agregado otras muchas como la lógica matemática, los conjuntos, la probabilidad, la estadística, la topología, las estructuras. Además, otras ramas han cambiado y se tienen también muchos temas nuevos.

Algunos autores clasifican la matemática actual de la siguiente manera. (16):

Lógica: prolegómeno de la matemática y garantía de su desarrollo coherente.

Teoría de conjuntos: instrumentos de unificación de la matemática, como lenguaje de base y punto de partida.

Aritmética o teoría de números: parte original de la matemática, estudio de los números naturales, enteros y racionales con sus respectivas operaciones.

Algebra: generalización de la aritmética, formulación del razonamiento por medio de símbolos, estudio de los números reales.

Análisis- cálculo: Estudio de estructuras parecidas a los reales, mediante las nociones de límites y continuidad, derivación e integración.

Geometría: parte esencial de la matemática clásica, estudio de cuerpos y figuras, relaciones y aplicaciones.

Topología: trata especialmente de la continuidad y otros conceptos mas generales originados de ella (cinta de mebius).

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

### 1.3.3. Personajes.

Muchos han sido los personajes que han contribuido al desarrollo de la actual matemática o matemática contemporánea, conocida como matemática moderna o nueva matemática. Citaré solamente

te a algunos de los más importantes :

Evaristo Galois. (1811-1832).

Matemático francés que murió, joven, en un duelo por una mujer. Su idea central es la noción de grupo, la que aplicó al estudio de las ecuaciones algebraicas.

Georg Cantor (1845-1918).

Filósofo y matemático ruso. Sus estudios sobre las funciones le condujeron a la construcción de una teoría que influyó enormemente en la matemática posterior: la teoría de conjuntos.

Georg Boole (1815-1864).

Lógico y matemático británico, fue el creador del álgebra de la lógica o lógica simbólica.

Giussepe Peano (1858-1932).

Matemático y lógico italiano. Célebre por sus famosos cinco axiomas sobre los números naturales.

Nicolas Bourbaki.

Es un seudónimo utilizado por un grupo o corporación de matemáticas -en su mayoría franceses- que en 1931 concibieron la idea de reescribir toda la matemática, de principio a fin y de acuerdo con las ideas más modernas.

1.3.4. En concreto.

La matemática nueva es, en principio, la misma matemática clásica sólo que con nuevas adquisiciones:

\* El lenguaje en que está escrita.

\* El método con que se trabaja.

\* las estructuras en que se mueve.

"La matemática moderna comprende un nuevo lenguaje pero también una nueva actitud ante el aprendizaje". (17)

"Sería un error tachar definitivamente la matemática clásica.

De hecho, todas las evoluciones posteriores son sus hijos espirituales". (18)

"Las matemáticas contemporáneas no sólo son un nuevo lenguaje: son un lenguaje distinto porque es portador de pensamientos y métodos nuevos. Son algo mucho más profundo que un simple lenguaje". (19)

\* \* \*

- (1) Santaló, Luis A. La educación matemática, hoy.
- (2) Grandes temas de Salvat. La nueva matemática.
- (3) Grandes temas de Salvat. La nueva matemática.
- (4) Castelnuovo, Emma. Matemáticas de ayer y hoy.
- (5) Grandes temas de Salvat. La nueva matemática.
- (6) Kuntzman. ¿A dónde va la matemática?
- (7) Kline, Morris. El fracaso de la matemática moderna.
- (8) Santaló, Luis A. La educación matemática, hoy.
- (9) Santaló, Luis A. La educación matemática, hoy.
- (10) Santaló, Luis A. La educación matemática, hoy.
- (11) Grandes temas de Salvat. La nueva matemática.
- (12) Grandes temas de Salvat. La nueva matemática.
- (13) Grandes temas de Salvat. La nueva matemática?
- (14) Grandes temas de Salvat. La nueva matemática.
- (15) Santaló, Luis A. La educación matemática, hoy.
- (16) Enciclopedia Salvat. Diccionario.
- (17) Grandes temas de Salvat. La nueva matemática.
- (18) Kuntzman. ¿A dónde va la matemática?
- (19) Grandes temas de Salvat. La nueva matemática.

¿ Sería lo mismo decir:  
"como o bebo"  
a decir: "como y bebo"?

		⇔	
		Q	
P	V	V	F
	V	V	F
	F	F	V

## 2 . - P R O P O S I C I O N E S Y S U V A L O R D E V E R D A D

### 2.1. PROPOSICIONES.

#### 2.1.1. Concepto.

##### Gramaticalmente.

Gramaticalmente una proposición equivale a una oración enunciativa o declarativa. La frase y las oraciones interrogativas, - imperativas o exclamativas no se consideran proposiciones.

Ejemplos:

Feliz navidad y próspero año nuevo	(frase no es prop.)
¿Quién teme al lobo feroz?	(int. no es prop.)
Sal pronto de la casa.	(imp. no es prop.)

¡Maldita sea mi suerte!	(excl. no es prop.)
Atila conquistó a Roma.	(enunc. si es prop.)
El niño vino y se fue propnto.	(comp. si es prop. )

### Filosóficamente.

Viene a ser el equivalente del juicio. Juicio es el acto de la mente por el cual afirmamos o negamos algo.

Ejemplos:

árbol	(no es proposición)
el árbol es frondoso	(juicio, sí es proposición)
este árbol es más frondoso que el otro.	( si es proposición)

### Matemáticamente.

Proposición es una sentencia que en su significado puede ser falsa o verdadera.

Ejemplos:

Tres mas dos son cinco	(es una sentencia verdadera)
¿Quién abrió la puerta?	(no es una sentencia)
Lloverá y me mojaré.	(es una sentencia v. o f. )
El Nilo no está en Egipto.	(es una sentencia falsa )
Guarda silencio.	( no es una sentencia)

### Características.

Toda proposición debe reunir las siguientes características:

a) tener sujeto y predicado.



embargo, en matemáticas los conectivos o términos de enlace se reducen solamente a cinco, incluyendo entre ellos el adverbio "no".

Los conectivos son: "y", "o", "si...entonces", "si y solo si", "no".

Ejemplos:

"y"	Las plantas crecen y los animales también.
"o"	Sabes bien o te haces tonto.
"no"	No todas las rosas son rojas.
"si...entonces"	Si respira, entonces tiene vida.
"si y solo si"	Cosecharé si y solo si llueve.

#### Proposiciones moleculares.

Las proposiciones moleculares se clasifican, de acuerdo al conectivo que emplean, de la siguiente manera:

- a) conjuntivas, si el término de enlace es la partícula "y".
- b) disyuntivas, si el término de enlace es la partícula "o"
- c) condicionales, si se emplea el conectivo "si...entonces"
- d) bicondicionales, si se emplea el conectivo "si y solo si"
- e) negativas, si precede o está intermedia la partícula "no"

Ejemplos:

Escucharé bien si y solo si me callo	"bicondicional"
Luis no llegó tarde	"negativa"
Compraré coche o usaré bicicleta	"disyuntiva"
Hace frío porque es invierno	"conjuntiva"

### 2.1.3. Simbolización.

#### Símbolos.

Las proposiciones matemáticas se representan mediante el empleo de letras mayúsculas P, Q, R, S, según se trate de una, dos, tres o cuatro proposiciones.

Los conectivos también se representan mediante símbolos:

"y"  $\wedge$

"o"  $\vee$

"no"  $\sim$   $\neg$

si... entonces  $\Rightarrow$

si y solo si  $\Leftrightarrow$

#### Simbolizaciones.

Para simbolizar proposiciones matemáticas de una manera correcta, se requiere precisión, por lo que debe seguirse el siguiente orden:

- investigar si el ejemplo es o no proposición.
- saber si es atómica o molecular.
- conocer a qué clase de molecular pertenece.
- simbolizar el ejemplo.

Ejemplos:

Pedro lee y Juan escucha:	a) proposición, b) molecular c) conjuntiva d) $P \wedge Q$
Madrid es la capital de España o de Francia.	a) proposición b) molecular c) disyuntiva d) $P \vee Q$
El niño no quiere comer:	a) proposición b) molecular c) negativa d) $\sim P$
Si no vienes pronto, me iré y no saldremos juntos:	a) proposición b) molecular c) condicional, negativa y conjuntiva. d) $\sim P \Rightarrow (Q \wedge \sim R)$

## 2.2. VALOR DE VERDAD.

### 2.2.1. Tablas de verdad.

#### Concepto.

Cuando un ejemplo consta de una sola proposición, sólo existen dos posibilidades de verdad: o es verdadera o es falsa. Si el ejemplo consta de dos proposiciones, las posibilidades de verdad son cuatro; pero si consta de tres, las posibilidades son ocho y si consta de cuatro, resultan dieciseis posibilidades.

<u>Una prop.</u>	<u>dos prop.</u>	<u>tres prop.</u>	<u>cuatro prop.</u>
v	v v	v v v	v v v v
f	f f	f f f	f f f f
	v f	v f f	v f f f
	f v	f v f	v f v f
		etc.	etc.

#### Tablas para cada conectivo.

Para juzgar si un ejemplo es verdadero o falso, se debe tomar en cuenta, no solo las proposiciones que lo forman, sino también los conectivos que las unen.

Por tal razón, se han establecido las tablas de verdad básicas o fundamentales que corresponden a la conjunción, disyunción, condicional, bicondicional y negación. En otras palabras, la tabla de verdad para un ejemplo de cuatro posibilidades con cualquiera de los conectivos constituye el punto de partida para buscar el valor de verdad para cada ejemplo.

conjunción.			disy. incl.			disy. excl.			Negac.	
P	Q	$P \wedge Q$	P	Q	$P \vee Q$	P	Q	$P \underline{\vee} Q$	P	$\neg P$
v	v	v	v	v	v	v	v	f	v	f
v	f	f	f	v	v	v	f	v	f	v
f	v	f	v	f	v	f	v	v		
f	f	f	f	f	f	f	f	f		

condicional

P	Q	P	Q
v	v	v	
f	v	v	
v	f	f	
f	f	v	

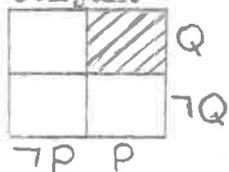
bicondiconal

P	Q	P	Q
v	v	v	
f	v	f	
v	f	f	
f	f	v	

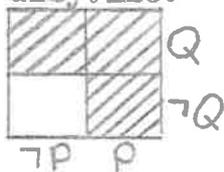
Diagramas.

Aunque las tablas especificadas son procedimientos gráficos, - pueden representarse también de otra manera, la que se conoce con el nombre de diagrama.

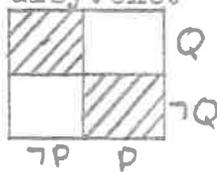
conjun.



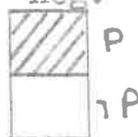
disy. inc.



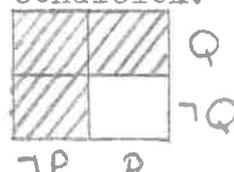
disy. exc.



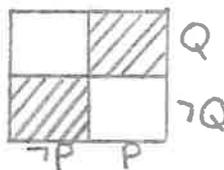
neg.



condicion.



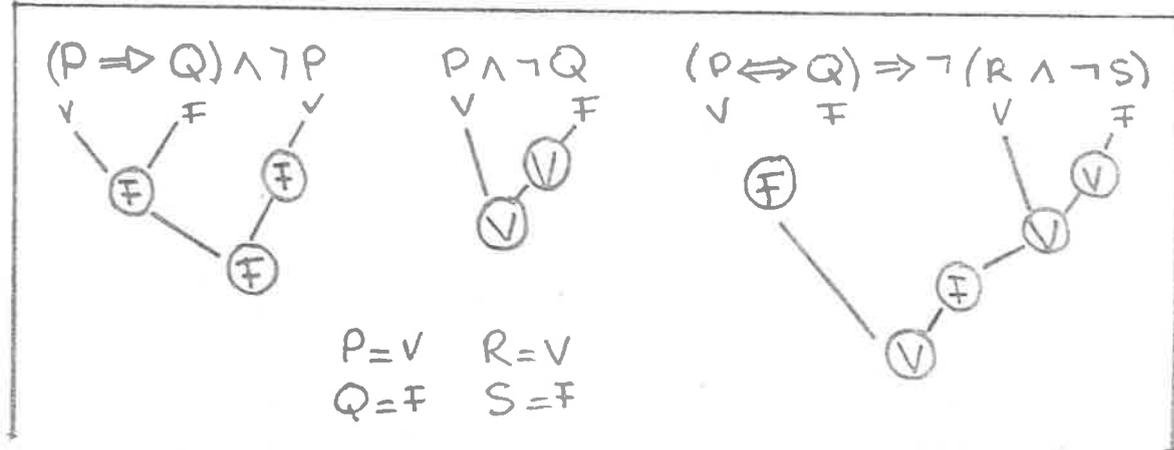
bicond.



2.2.2. Enlaces lógicos.

Cuando se conocen los valores de verdad de cada una de las proposiciones que componen un ejemplo, se emplea el método de enlaces lógicos, aplicando las tablas de cada conectivo en forma parecida a los enlaces de la química orgánica.

Ejemplos:



### 2.2.3. Construcción.

#### Tablas para todas las posibilidades.

Cuando no se conocen los valores de verdad de las proposiciones que componen un ejemplo, no queda otro camino que investigar todas las posibilidades que tenga, de acuerdo a la regla mencionada: dos, cuatro, ocho, dieciseis posibilidades.

Ejemplos:

$(P \wedge Q) \Rightarrow \neg P$ v v v f f v f f v v v f v f f v f v f f f v v f 1 2 3 4 5 3 4 5	$(P \wedge \neg Q) \Rightarrow \neg R$ v f f v v f v f f f v v f v v v v f f f v f f v f v f v v f f v v v f f f f v v v f v v v f v v f f f v f v v f 1 4 3 2 5 6 5 1 4 3 2 5 6 5
$(P \vee Q) \Rightarrow (Q \vee P)$ v v v v v v v f v v v v v f v v f v f v v f f f v f f f 1 3 2 7 4 6 5 1 3 2 7 4 6 5	

### 2.3 CIRCUITOS LOGICOS.

El circuito lógico es un modelo que nos puede ayudar a comprender el funcionamiento de una tabla de verdad.

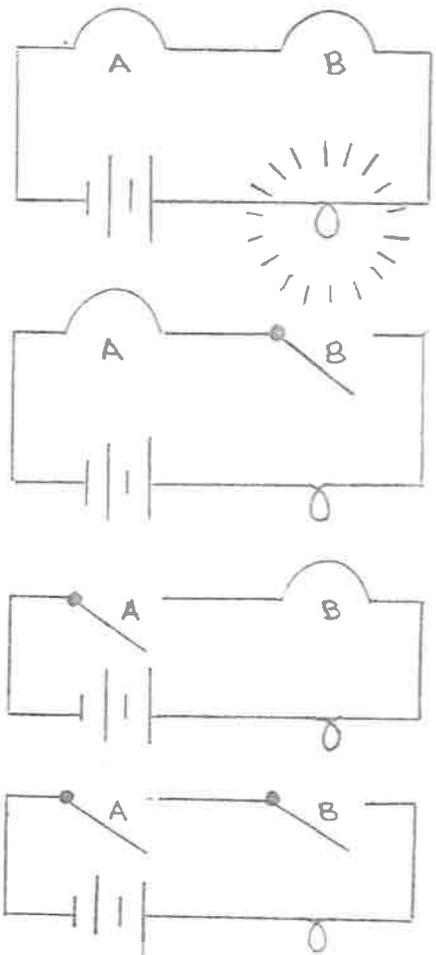
En este modelo un interruptor representa una proposición simple; si el interruptor está conectado significará que la proposición es verdadera. Si está desconectado simboliza que la proposición es falsa.

Un foco representa una proposición compuesta; si está encendido la proposición compuesta es verdadera; si el foco está apagado la proposición compuesta es falsa.

### 2.3.1. Conjunción.

El modelo para la conjunción es un circuito en serie. Si recordamos la tabla de verdad para la conjunción tendremos:

A	B	$A \wedge B$
v	v	v
v	f	f
f	v	f
f	f	f

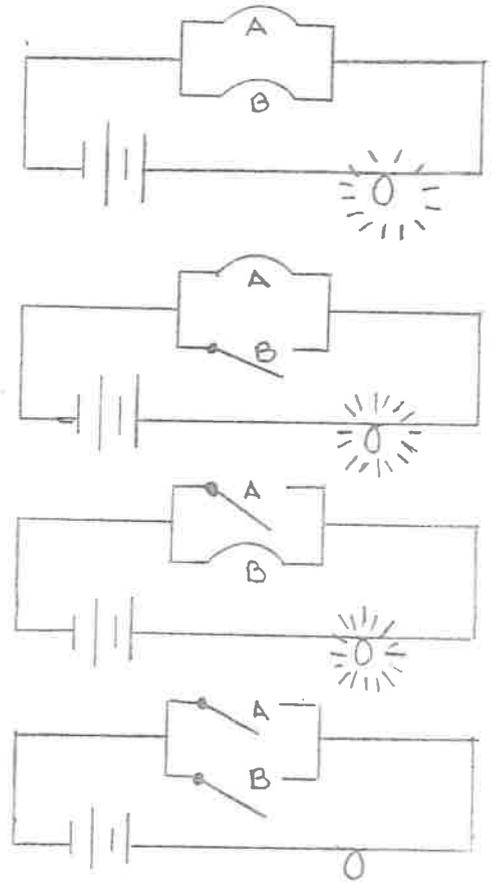


### 2.3.2. Disyunción.

Consideraremos ahora, un circuito en paralelo y veremos que es el modelo que representa el conectivo de la disyunción:

A	B	$A \vee B$

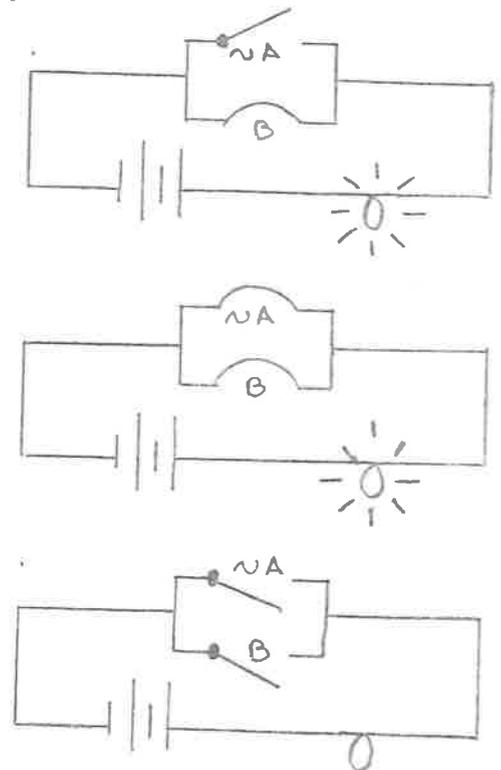
v	v	v
v	f	v
f	v	v
f	f	f

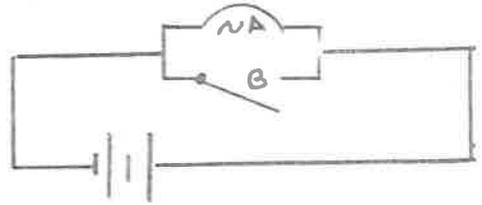


### 2.3.3. Condicional.

El circuito lógico que representa una proposición molecular condicional es un circuito en paralelo:

A	B	$A \Rightarrow B$
v	v	v
f	v	v
v	f	f



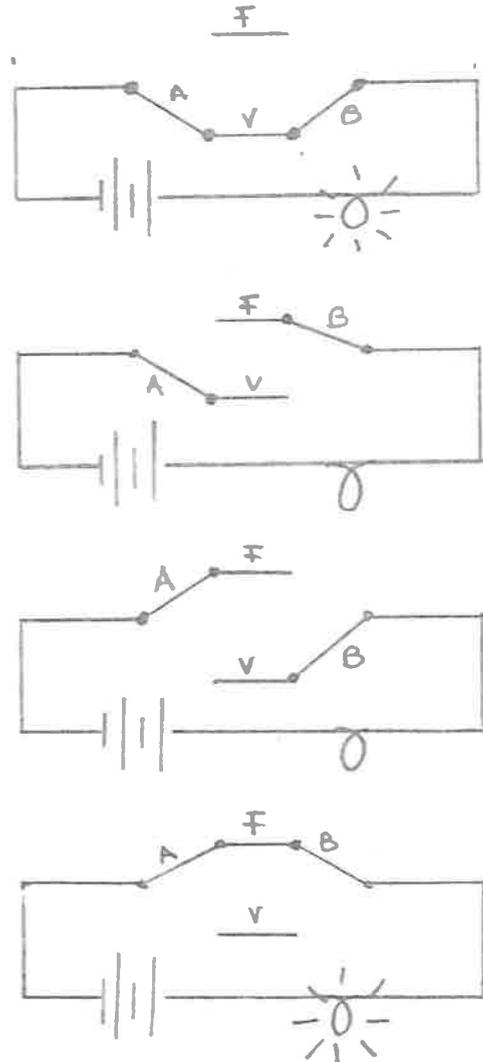


Es necesario observar que al negar la proposición  $p$ , es decir al escribir  $\sim P$ , el valor de verdad de  $P$  cambia, o sea que si  $P$  es falsa,  $\sim P$  será verdadera y el interruptor estará cerrado. En vista de esto, afirmamos que:  $P \Rightarrow Q = \sim P \vee Q$ .

#### 2.3.4. Bicondicional.

El circuito lógico correspondiente a este conectivo es un circuito llamado en escalera:

A	B	$A \leftrightarrow B$
v	v	v
v	f	f
f	v	f
f	f	v



\* \* \*

- (20) Maya Rocha, Juan José. Matemáticas I, Bachillerato.
- (21) Jasso Gutierrez, Pedro. Lógica matemática.
- (22) Maya Rocha, Juan José. Matemáticas I, Bachillerato.
- (23) Jasso Gutierrez, Pedro. Lógica matemática.
- (24) Lizárraga, Flores Meyes, Vázquez. Matemáticas Bachillerato.

La ~~esper~~ experiencia, sin embargo, enseña que para la mayoría - de la gente culta, e incluso de los científicos, las mate máticas siguen siendo la -- ciencia de lo incomprensible.



### 3 . - REFLEXIONES MATEMATICAS

#### 3.1. LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA

La matemática es una ciencia cuyo inicio se remonta hasta el origen del hombre. Desde que se establecen las primeras escuelas ha sido de las disciplinas enseñadas y siempre ha sido parte fundamental en la formación del hombre. Su influencia ha sido formativa e informativa.

"Al decir matemática formativa o matemática práctica, debe entenderse que la información valga la pena y que la práctica enseñada sea, efectivamente, la que ha de necesitar el alumno en la vida corriente y en sus estudios. Lo mismo al referirse a la matemática formativa, hay que ver si realmente la matemática -enseñada forma en el aspecto deseado ". (25)

##### 3.1.1. Alfabetización Matemática.

La matemática ha formado siempre parte del proceso enseñanza-

aprendizaje. Existe, además, cierto número de conocimientos matemáticos indispensables para toda persona.

De la matemática "hay que enseñar lo que se considere que debe saber todo habitante de un país. Se la denomina alfabetización matemática y todo ciudadano que desconozca lo que en ella se enseña debe ser considerado como analfabeto matemático". (26)

### 3.1.2. Aprendizaje matemático.

La enseñanza formativa va de la mano con la enseñanza activa y esto es importante en cualquier área. El alumno debe participar del aprendizaje, sentirse motivado, debe olvidarse el tratar de embuchar a presión los conocimientos. Y es que aprender matemática es:

" Comprender: no solamente conocer o recibir pasivamente los conocimientos.

Valorar: aceptar como algo importante, útil y de trascendencia para su vida personal.

Asimilar internamente: hacer suyos la comprensión y los valores adquiridos de tal manera que pasen a formar parte activa de su personalidad.". (27)

### 3.1.3. El fin y los medios.

Importantísimo es no confundir el fin con los medios. El fin consiste en que los niños aprendan a resolver problemas y adquieran agilidad mental. Los medios son la nomenclatura, los símbolos, el libro de texto, la mecanización y otras cosas más.

"Hay acuerdo universal en que el alumno debe familiarizarse con la nomenclatura y símbolos de la teoría de conjuntos. Pero quede bien entendido que esto no es ningún fin, sino un medio para que llegue a comprender mejor los conceptos y métodos matemáticos ". (28)

### 3.2. LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.

#### 3.2.1. Las dos tendencias.

Ante la ola de nuevos libros de matemáticas y de nuevos programas en todos los niveles, primaria incluido, pueden encontrarse dos tendencias, respecto a la introducción de la matemática moderna.

Unos textos y programas se meten de lleno a la matemática nueva con una seriación bien pensada y estructurada. Sin embargo - esta crea desconcierto en el alumno que toma el libro o programa, pues se encuentra ante un mundo distinto.

Otros emplean o parten de la misma matemática clásica, pero van viendo los temas con un nuevo enfoque y algunas veces comparando los lenguajes y actitudes ante el aprendizaje. Estos textos y programas son pocos y requieren de un maestro bien preparado, de amplia visión y profundo conocimiento.

"Notamos dos tendencias, con direcciones distintas, en la introducción de las matemáticas modernas a partir del jardín de niños.

En algunas escuelas se desarrolla un curso ordenado sobre temas fundamentales de matemática moderna, por ejemplo, la teoría de conjuntos. En el desenvolvimiento del curso se encuentran bajo otras luces.

En otras escuelas, contrariamente, citando entre estas a la -- escuela Decroly, ningún nuevo programa viene a sustituir al antiguo, pero los temas fundamentales del programa clásico son vistos bajo una nueva luz; es el espíritu de la matemática moderna el que encauza al curso unificando conceptos, propiedades, argumentos. " (29)

#### 3.2.2. Los conceptos matemáticos.

La matemática clásica daba gran importancia a la mecanización operacional y a la memorización. La matemática actual prefiere

el razonamiento, desde luego sin dejar a un lado del todo la mecanización y memorización de conceptos.

Y es que la psicología actual está tratando de investigar el desarrollo de los conceptos matemáticos en el niño. Puede memorizar sin entender, puede entender sin memorizar. ¿ Pero en qué momento puede aprender y retener?

"A lo largo del estudio que hemos realizado se habrá podido ver que el desarrollo de los conceptos matemáticos y científicos básicos es un proceso lento y complejo que todavía no nos es bien conocido. Sin embargo, parece cierto que los conceptos no se desarrollan en forma súbita, "o todo o nada", sino más bien aparecen al principio como unas nociones vagas y oscuras, que van ganando en claridad, amplitud y profundidad con la maduración y la experiencia. El ritmo evolutivo parece depender del mecanismo cerebral del niño (inteligencia general), de su motivación y del medio general cultural (influyendo las condiciones dentro del aula) en que se desenvuelve." (30)

### 3.2.3. El ideal educativo

En esta época de tanto progreso se piensa a veces que la matemática puede resultar inútil o secundaria, ante la avalancha de la tecnología moderna.

¿Para que insistir tanto en las tablas de multiplicar, en tanto por ciento y raíz cuadrada, por ejemplo, si se tienen a la mano calculadoras y computadoras?, Sin embargo no debe olvidarse que la máquina por perfecta que sea, nunca podrá sustituir al cerebro humano. Y es que una máquina requiere de un ser pensante que la maneje y la programe.

Por otra parte el papel o función del maestro no ha desaparecido, simplemente ha cambiado. Ya no vacía o llena receptáculos, sino que guía y orienta.

"En los últimos años se ha venido hablando de nuevos métodos de enseñanza, cuya importancia a veces se exagera. Se habla, -

por ejemplo, de 'máquinas de enseñar', de nuevas técnicas audiovisuales, etc. Pero la enseñanza de las matemáticas, si ha de ser eficaz, nada podrá sustituir el trato directo del alumno con el maestro competente ". (31)

### 3.3. LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA.

#### 3.3.1. Su creación.

"El reclamo del magisterio nacional para superarse y desempeñar a conciencia y con profesionalismo su misión educadora, - tuvo eco cuando, con tesón y con firmeza, la organización sindical, haciéndose portavoz de este anhelo, encaminó la demanda con acierto por los cauces debidos y de ser eso, sólo un anhelo del magisterio, pasó a ser un proyecto del Estado para convertirse luego en lo que es hoy, una realidad. Una realidad de ese anhelo de sólida base para elevar la calidad de la educación.

...Y la demanda tuvo eco, dijimos, porque fue planteada nada menos que al mandatario 'a la medida'; a la medida de la comprensión de la razón de la demanda. Y nació la UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Nace cuando el Lic. José Lopez Portillo, con su caracter de presidente de la república pero con su pensamiento y corazón de maestro, decreta, el día 25 de agosto - de 1978 su creación ", con el compromiso de hacer llegar sus - beneficios a todo el magisterio nacional. " (32)

#### 3.3.2. El S.E.A.D.

"Para responder al anhelo del Magisterio Nacional en su aspiración a ejercer su profesión con responsabilidad y eficacia, la U.P.N. (Universidad Pedagógica Nacional) diseñó una doble estrategia educativa:

- a) modalidad escolarizada
- b) modalidad abierta

Mediante estas dos alternativas que ofrece la U.P.N. sus servicios sin detrimento de la calidad académica, ya que ambas ---

modalidades con sus características propias cada una, responden plenamente a los objetivos institucionales.

La U.P.N. ha denominado su sistema no escolarizado, o modalidad abierta, con las siglas S.E.A.D., cuyo significado es el de "Sistema de educación a distancia"; mediante él extiende sus servicios a toda la provincia.

Así pues, el S.E.A.D. es una estructura académico-administrativa que pretende llevar los servicios educativos a los maestros que no pueden asistir regularmente a las aulas.

Sus principales características son las siguientes:

- \* es un sistema abierto.
- \* proporciona asesoría.
- \* tiene sus propios planes y programas.
- \* sus estudios tienen validez y reconocimiento.
- \* ofrece servicios académicos y administrativos.

Las unidades S.E.A.D., en cuanto a su estructura manejan dos - Licenciaturas.

a) Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria.

b) Licenciatura en Educación Básica.

La primera de ellas maneja la Licenciatura del Plan 75 (que de perecía hasta 1979 de Mejoramiento Profesional).

La segunda corresponde al Plan 79 (Licenciatura propia de la - Universidad Pedagógica).

Buscando la fórmula que le permitiera satisfacer la demanda del Magisterio y cumplir con ese compromiso, la U.P.N. ha recurrido a una doble estrategia: adopta el sistema escolarizado a la vez que el sistema abierto, adecuando éste a la EDUCACION A DISTANCIA, convirtiéndose así en la Universidad de la oportunidad permanente para todos los maestros en servicio que quieren elevar su nivel profesional. " (33)

### 3.3.3. La matemática en la U.P.N.

La Universidad Pedagógica no ha permanecido al margen de los cambios de la matemática contemporánea. A través de sus textos ha procurado ancausarla dentro de las características de la matemática moderna, características que se analizaron en el capítulo I .

Por eso incluyo a manera de muestra el programa correspondiente al primer y segundo curso de la Licenciatura en Educación Básica, para confirmar mi afirmación: que la U.P.N. está procurando que los docentes que en ella estudian sean capaces de hacer que los niños de la Escuela Primaria asuman ante la matemática una nueva actitud durante su aprendizaje.

#### Matemáticas 1, Volumen I

UNIDAD I Una aproximación a la intuición matemática.

- Tema 1 ¿Qué es la matemática?
- Tema 2 ¿Cuántos hay y cómo están?
- Tema 3 La idea de magnitud.
- Tema 4 Métodos de cálculo.
- Tema 5 Pasatiempos y acertijos.

UNIDAD II Evolución de la matemática.

- Tema 1 Empirismo: Mesopotamia y Egipto.
- Tema 2 La deducción en Grecia.

UNIDAD III Construcciones con regla y compás.

- Tema 1 Precedentes básicos.
- Tema 2 Interpretación y verificación de proposiciones geométricas.
- Tema 3 Problemas de construcción.

#### Matemáticas I, Volumen 2.

UNIDAD Los números reales.

- Tema 1 Interpretación geométrica de reales y operaciones

Tema 2 Subestructuras de los números reales.

Tema 3 Definición y propiedades del orden de los reales

### Matemáticas I, Volumen 3.

#### UNIDAD Divisibilidad.

Tema 1 Divisibilidad y factorización en primos.

Tema 2 Exponentes.

Tema 3 Mínimo común múltiplo y máximo común divisor.

### Matemáticas II, Volumen 1.

#### UNIDAD I Divisibilidad.

Tema 1 Divisibilidad y factorización en primos.

Tema 2 Exponentes.

Tema 3 Mínimo común múltiplo y máximo común divisor.

#### UNIDAD II Ecuaciones y desigualdades.

Tema 1 Ecuaciones y desigualdades de primer grado con una incógnita.

Tema 2 Ecuaciones y desigualdades de primer grado con dos incógnitas.

### Matemáticas II, Volumen 2.

#### UNIDAD III Funciones.

Tema 1 Concepto y definición de función.

Tema 2 Representación algebraica y geométrica de funciones, de dominio y contra dominio real.

Tema 3 Funciones lineales.

Tema 4 Funciones cuadráticas.

Tema 5 Funciones exponenciales.

### Matemáticas II, Volumen 3.

#### UNIDAD IV Semejanza y trigonometría.

Tema 1 Características de los ángulos.

Tema 2 Congruencia.

Tema 3 El círculo.

Tema 4 Semejanza.

Tema 5 Razones trigonométricas en triángulos rectángulos\*

(35)

\* \* \*

- (25) Santaló Luis A. La educación matemática, hoy.
- (26) Santaló Luis A. La educación matemática, hoy.
- (27) A.N.U.I.E.S. Didáctica de la matemática.
- (28) Santaló Luis A. La educación matemática, hoy.
- (29) Castelnuovo, Emma. Didáctica de la matemática moderna.
- (30) Lovell K. Didáctica de la matemática.
- (31) Zubieta Russi, Francisco. La moderna enseñanza dinámica de las matemáticas.
- (32) Guerrero Ramírez, Belén. Boletín informativo, SEAD 241
- (33) Maya Rocha, Juan José. Boletín informativo, SEAD 241
- (34) Guerrero Ramírez, Belén. Boletín informativo, SEAD 241
- (35) Matemáticas I,II . SEAD, U.P.N.

## EPILOGO

"En el espacio de veinticinco años la matemática ha pasado -- por dos revoluciones, interior la una y debido a circunstan-- cias exteriores la otra. Todavía no se ha alcanzado un estado de equilibrio, pero comienzan a destacarse ya claramente sus grandes rasgos. Hoy en día es posible seleccionar los proble<sub>mas</sub> que piden una solución urgente. Estos son tres: Toma de -- conciencia de los aspectos aplicados de la matemática, grado de dificultad de su enseñanza y reajuste de las estructuras -- de investigación".

Y así como la revolución educativa compete en gran parte a -- los maestros, también en esta revolución matemática de hoy en día es importante la misión del maestro. Pero sucede que mu-- chas veces no la tomamos en cuenta y aveces ni siquiera nos -- damos cuenta de ella. Seguimos siendo los clásicos maestros --

de la aritmética anquilosada y de una geometría limitada al mínimo.

Parece ser que a pesar de vivir en un mundo que día con día progresa más y más, no nos damos cuenta que la matemática es un fuerte pilar en él. Compramos y utilizamos máquinas y aparatos modernos, pero no somos capaces de percibir en ellos la aportación de la matemática. Vivimos sumidos en un sinúmero de problemas, pero ni siquiera nos imaginamos que la matemática contribuye a su análisis, comprensión y estudio.

Somos maestros y nuestra función es hacer de los alumnos -- personas capaces de relacionar los conocimientos matemáticos y las habilidades adquiridas con el medio ambiente, y de esta manera saber usar la matemática para fines prácticos. En otras palabras, personas que sean capaces de apreciar el papel de la matemática en situaciones complicadas, como medio para resolver los problemas que en ellas se plantean.

Debemos tener siempre en cuenta que debemos formar alumnos preparados para utilizar los elementos matemáticos en su vida diaria aun por medio de la autoeducación; alumnos capaces de utilizar como herramientas temas e ideas matemáticas nuevas; alumnos concientes de que la matemática es una ciencia abierta, en continuo desarrollo.

Por otra parte, los maestros hemos olvidado otro aspecto -- muy importante: el de la investigación, y sobre todo el de la investigación matemática.

Antes, los matemáticos habían tenido siempre otra profesión que casi siempre era la enseñanza, pero además de ella, investigaban. En cambio, en nuestros días, poco se realiza la investigación y casi nunca la investigación matemática. Se confunde muchas veces al conocedor con el investigador.

No debemos olvidar que es importante el hecho de desarrollar la investigación pedagógica en el campo matemático. El con--

tinuo campo de la sociedad pide necesariamente el continuo análisis de métodos, programas, objetivos, etc. Además el mundo actual avanza con pasos agigantados, día a día, por la senda del progreso. Esto exige que el maestro conozca la matemática y que, en la medida de sus posibilidades, realice investigación matemática.

"El mundo de hoy es complicado y, lo mismo que las máquinas son más complicadas cuanto más perfectas, así también el camino emprendido hacia una vida más larga y más cómoda lleva consigo una complicación en los engranajes. Y para desenvolverse en ella hay que estar cada día mejor preparado, dominando más técnicas y, por tanto, más matemática. Sólo con la ordenación del pensamiento que proporciona la matemática y con el manejo de su instrumental será posible salir a flote en este torbellino de datos, maquinarias y técnicas que están en la base de nuestro actual sistema de vida.

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

CASTELNUOVO, EMMA.

DIDACTICA DE LA MATEMATICA

Editorial Trillas, México, 1970.

DIDACTICA DE LA MATEMATICA

A.N.U.I.E.S.

ENCICLOPEDIA SALVAT, DICCIONARIO.

Editorial Salvat, México 1977.

ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA EDUCACION

Volumen III

GRANDES TEMAS DE SALVAT. LA NUEVA MATEMATICA.

Editorial Salvat, Barcelona, España, 1975.

JASSO

LOGICA MATEMATICA

Libros McGraw Hill, México, 1978.

KLINE MORRIS.

EL FRACASO DE LA MATEMATICA MODERNA.

Siglo XXI Editores, México, 1980.

KUNTZMAN.

¿A DONDE VA LA MATEMATICA?

Siglo XXI Editores, México, 1969.

LIZARRAGA, FLORES MEYER, VAZQUEZ MORA.

MATEMATICAS I, BACHILLERATO.

Editorial Progreso, México, 1975.