UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIDAD 241

CALCULO PROPOSICIONAL

MARIA ELIZABETH DIAZ CASTILLO.

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

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

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DT-72

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

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

C. Profr. (a) MARIA ELIZABETH DIAZ CASTILLO
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 CALCULO PROPOSICIONAL 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.

PROFR. CARLOS ENRIQUE MERINO RAMOS

A quién con su amor y
comprensión ha sabido
ser el punto de parti
da de mi vida:

Sra. Ma. de los Ange-
les Castillo de Díaz.

A quién me impulso en mis
estudios, obteniendo siem
pre su apoyo, dándome se-
guridad y optimismo:

Profrá. Ma. Antonia Lara
Salas.

Con toda estimación y respeto,
agradeciéndole la valiosa ayu-
da que me brindó para la elabo
ración del presente trabajo:
Profr. Juan José Maya Rocha.

I N D I C E

CAPITULO II

CALCULO PROPOSICIONAL

CAPITULO III

REFLEXIONES MATEMATICAS

P R O L O G O

La elaboración del presente trabajo tiene como finalidad llegar a la meta anhelada: el poder concluir los estudios de Licenciatura en Educación Primaria. Objetivo que alcanzaremos gran parte de los alumnos que terminamos dichos estudios, pero que debido a diferentes circunstancias, no habíamos logrado llegar al término de esta nueva etapa de mejoramiento profesional.

En él se trata de comprender los distintos enfoques que tienen las matemáticas tradicional y actual. Tomo en cuenta que la matemática antigua está basada en el dominio de las mecanizaciones y de las técnicas aisladas y que su punto de apoyo es la buena memoria del estudiante y la actitud pasiva para aceptar las exposiciones. Entiendo que en la matemática actual el objetivo principal es favorecer en los alumnos la formación y el desenvolvimiento de buenos hábitos mentales de razonamiento, a la vez que proporcionarles un instrumento ágil y valioso para la resolución de los problemas de la vida coti diana.

En el primer capítulo hago un breve estudio sobre " Qué es la matemática moderna ", si existen varias matemáticas y si el nombre de matemática moderna es o no adecuado.

Ahondando más en la matemática actual, en el segundo capítulo desarrollo un tanto de Cálculo Proposicional, que es uno de los últimos adelantos de la nueva matemática.

La lógica matemática tiene como finalidad enseñar al estudiante a pensar lógicamente. Decimos que razonamos lógicamente, cuando al captar un cúmulo de información, aplicamos ciertas reglas lógicas y obtenemos una deducción, y parte de ella es el Cálculo Proposicional.

En el tercer capítulo hablo de la aplicación de la matemática actual en la escuela primaria, fundamentando las nuevas orientaciones que tiene, los objetivos que se propone lograr y hago un estudio sobre Programas y Libros de Texto, para concluir cuál de los dos enfoques de dicha ciencia es conveniente emplear con los niños, que serán los matemáticos del mañana.

CAPITULO I

GENERALIDADES

A.- LA MATEMATICA MODERNA.

a) El problema

Con la matemática que se imparte actualmente en la escuela se presentan problemas, tanto para el padre de familia como para el alumno y el maestro. Sabemos que en las pocas horas de que se dispone en los turnos de enseñanza, no garantizan una mediana preparación dentro de las aulas escolares, no capacitan en habilidad o en conocimientos generales a los alumnos que concurren a ellas, el maestro en estas condiciones, hace descansar una gran parte de la enseñanza en los hagares, a los que solicita su colaboración con el fin de ampliar o consolidar el aprendizaje diario de la escuela.

Es entonces cuando el padre de familia siente la necesidad de auxiliar a sus hijos, toma uno de sus libros y se da cuenta de que en la actualidad se enseña una nueva matemática, cuyos conocimientos desconoce. Se siente molesto consigo mismo; no entiende absolutamente nada y no le es posible brindarles ayuda por temor a caer en el rídiculo.

Por otra parte el maestro que en ocasiones ha aprendido la nueva matemática un poco antes que los alumnos a quienes la enseña, se ve obligado a impartirla por diversas circunstancias; dicha enseñanza es defectuosa por carecer de dominio sobre la materia.

b) ¿ Cuántas matemáticas hay ?

A los antiguos maestros, la llegada de la nueva matemática les resultó una imposición desagradable y molesta, pués les obligó a abandonar su método habitual de trabajo y cambiarlo por otro totalmente nuevo e incómodo que apenas conocían. Sin embargo un profesor que ha sido buen matemático en su tiempo; seguirá siéndolo ahora, lo único que necesita es adaptarse al nuevo lenguaje de la matemática lo cual puede conseguirse fácilmente, porque existen claves comúnes que permiten orientarse rápidamente en terrenos variados, ya que ésta no es distinta a la clásica sino que es la misma. La matemática moderna y la tradicional poseen el mismo contenido. Lo que antes era fundamental continúa siéndolo.

c) ¿ Es la primera matemática moderna que surge ?

No es posible hablar de matemática moderna, pués desde tiempos de Euclides (unos 300 años a.c.) cuya aportación más excep cional fué la metodología, fundamental en exposición sistemática que señaló el camino axiomático de conocimientos previos, se habla de matemática moderna.

Se llega a la superación de la matemática griega en el siglo XVII con Newton y Leibniz, con quienes nace el cálculo infinitesimal y se habla de una segunda matemática moderna.

En las últimas décadas se ha llevado a cabo una nueva reorganización de los conocimientos matemáticos reunidos en la obra Bourbaki. En este grupo, la matemática parte de la teoría de conjuntos, iniciada por Cantor, exponiéndolo axiomáticamente sus principios formalizando su lenguaje y volvemos hablar de una matemática moderna, que no es moderna porque el hombre primitivo usaba conjuntos.

Entonces pués, lo que se ve emerger en nuestra época es una matemática, que no es nueva, sino que es la matemática de siempre, sólo que tiene un nuevo lenguaje y un nuevo método de enseñanza cuya finalidad es favorecer un sistema de economía de pensamiento.

B.- CARACTERISTICAS DE LA NUEVA MATEMATICA.

a) Amplia, no limitada.

La matemática tradicional tenía su campo de acción muy reducido, en la antiguedad había quienes presumían de conocer to da la matemática, pues se creía que era imposible que aparecie ra algo nuevo. Se estudiaba como asignaturas aisladas: aritmética, geometría, algebra, etc. Cada parte tenía su contenido.

El campo de acción de la matemática moderna es más amplio, incluye distintas ciencias especiales como Psicología, Biología, Medicina, Economía y Física, pués les brinda un respaldo estadístico utilizando el razonamiento correcto y el lenguaje preciso, sin pretender llegar a conclusiones exactas sino a afirmaciones correctas con cierta probabilidad.

b) Práctica y realista.

Ofrece al niño un programa que le desarrollará habilidades para pensar, para razonar y para encarar nuevos problemas que existirán en sus vivencias cotidianas después de que las destrezas mecánicas se hayan borrado de su memoria.

Los programas actuales relacionan constantemente las matemáticas con la vida real del niño para que en el futuro el - alumno reconozca el valor que tiene como instrumento para com prender y trasformar el mundo.

c) Razonable, no mecánica.

La matemática tradicional se basa en el dominio de combina ciones y de términos aislados, se apoya en la buena memoria del estudiante y en la actitud pasiva para aceptar los hechos que se le exponen. Las resoluciones recientes en el mundo cul tural y en el campo tecnológico, han puesto en evidencia lo inadecuado del enfoque tradicional de la enseñanza matemática, enfoque que concede más importancia a la mecanización de las técnicas que al dominio de conceptos. (1)

La nueva matemática presenta las combinaciones básicas de la adición, de la sustracción, de la multiplicación y de la división, razonando en la forma de cómo pueden deducirse estas combinaciones, y cuando requiere de la mecanización la emplea sólo para reforzar conceptos, que ya se han tratado.

d) Flexible y probable.

La matemática moderna se preocupa por liberar al niño de la creencia en lo infalible de los cálculos, que pueden llevarlo a una obsesiva preocupación por los resultados exactos, olvidándose de la situación real, de la aproximación que tiene toda medida y todo cálculo.

Hay que enseñarle a hacer apreciaciones aproximadas, previas al cálculo númerico y observar los errores que condicionan la exactitud del resultado. La precisión escapa en el resultado, pero se fija en sus límites de variabilidad.

e) Atractiva no árida.

En todo momento estimula al niño para que descubra las ideas por sí mismo, determine patrones y relaciones significativas y

MORRIS KLINE, EL FRACASO DE LA MATEMATICA MODERNA.

llegue a generalizaciones por su propio raciocinio.

La nueva matemática se presenta como una materia dinámica, explora temas nuevos y fascinantes, no sólo por su valor matemático, sino también porque expone el material en la forma que despierta el interés por el descubrimiento y aspecto creativo de dicha materia; logrando del estudiante un máximo rendimiento.

C.- CONCLUSIONES.

a) Evitar confusiones.

Actualmente existen muchas confusiones sobre lo que es la matemática moderna, unos piensan que son conjuntos y se dedican a estudiar su simbología, sus operaciones de unión e intersección y los diagramas de Veen.

Hay quienes la confunden con la lógica matemática, y piensan que al saber lo que es una proposición, manejar tablas de verdad o conocer algunas reglas de inferencia dominan la matemática moderna.

Otros creen que al conocer un sin número de símbolos y de términos nuevos estan empleando matemática moderna.

No debe de confundirse la matemática nueva con la teoría de conjuntos, con la lógica matemática, con una nueva termino logía o con distinta simbología, sino que la nueva matemática es la misma solo que con variaciones de mucha importancia que debemos conocer y entender.

b) Ayuda de la matemática en las ciencias del hombre.

Una buena preparación de matemáticas significa un estudio, un conocimiento de las ciencias naturales y de sus métodos, entre ellos existe una interrelación ya que la matemática se busca a través de las diferentes ciencias y las ciencias se buscan y hacen por la matemática que es el órgano de acción y el modo de percepción.(1)

A principios de este siglo con progresos de la estadística y la teoría de probabilidades la matemática salió de su cruce tradicional y se inició su aplicación a las ciencias del hombre como lo son: Economía, Sociología, Psicología y también la Biología sobre todo la Genética.

c) Personajes que han contribuído a la nueva matemática.

EVARISTO GALOIS (1811-1832)

" Matemático francés. Apasionado por las matemáticas, intentó, sin conseguirlo, entrar a la Escuela Politécnica, e ingresó en la Escuela Normal. De ideas republicanas, escribió en la "Gazette des ecolés" un artículo denunciando el espíri-

(1) KUNTZMAN, A DONDE VA LA MATEMATICA
Editorial Siglo XXI

tu reaccionario del director de la escuela, y un mes después era expulsado de ésta. Presentó en la Academia de Ciencias un trabajo, pero Gauchy, a quien le fué confiado, lo perdió; el segundo manuscrito debía leerlo Fourier, pero este murió; el tercero, un brillante trabajo sobre " la resolución general de ecuaciones", se lo devolvió Poisson como incomprensible. Por cuestiones políticas fue juzgado y condenado a seis meses de arresto; enfermo, fue trasladado al hospital, en donde por una mujer se batió a duelo y murió, a los veintiún años de edad. La noche anterior, encerrado en su habitación, escribió sobre los dos temas que durante toda su vida le apasionaron: un manifiesto a todos los republicanos y una importante memoria sobre matemáticas. La idea central de Galois es la noción de grupo, que aplicó al estudio de las ecuaciones algebraicas.

GEORG CANTOR (1845-1918)

" Filósofo y matemático ruso. Estudio sucesivamente en Wiesbaden, Zurich y Berlín. Desde 1867 fué profesor de matemáticas en la Universidad de Halle, que en 1879 le confirió oficialmente la cátedra. Sus estudios sobre las funciones de variable real y las series de Fourier le condujeron a la construcción de una teoría que influyó enormemente en toda la matemática posterior; " La teoría de conjuntos ". Introdujo los conceptos de potencia de un conjunto, conjuntos simplemente ordenados y tipo ordinal, que aportaron una luz nueva a los problemas del infinito y del conjunto. La teoría de los conjuntos tiene importancia fundamental en la construcción axiomática de las matemáticas".

GEORG BOOLE (1815-1864)

"Lógico y matemático británico. Fué profesor de matemáticas en el Queen's College de Cork desde 1849. Creador del algebra de la Lógica (primer sistema de lógica matemática) o "Lógica simbólica", aunque modernamente se le discute dicha paternidad a raíz de las aportaciones sobre el tema, descubiertas en la lógica antigua. A la vista de las analogías existentes entre la lógica y la álgebra, desarrolló toda una serie de investigaciones lógicas; se interesó por el análisis matemático y la teoría de probabilidades, y también por Aristóteles y Spinoza. Sus obras fundamentales son: "The mathematical analysis of logic" (1847) y An Investigation of the laws of throught (1854)."

GIUSSEPE PEANO (1858-1932)

" Matemático y lógico italiano. Enseñó en Turín. Inventó un lenguaje matemático universal destinado a facilitar la circulación de los trabajos matemáticos entre los científicos de diferentes comunidades linguísticas. A él se deben exposiciones axiomáticas de la aritmética, la geometría proyectiva, la teoría de conjuntos, el cálculo vectorial y el cálculo infinitesimal. En 1990 descubrió la curva que lleva su nombre: curva definida con ayuda de un parámetro que pasa por los puntos interiores de un cuadrado.

Axiomas de Peano: 0 es un número natural. Todo número natural tiene un siguiente. Dos números naturales con igual siguiente son a su vez iguales. 0 no es siguiente de ningún número natural. Un conjunto x que contenga a 0 y que si contiene a N contiene a su siguiente, contiene a todos los números naturales.

DAVID HILBERT (1862-1943)

"Matemático alemán. Sus trabajos abarcan desde el álgebra hasta los problemas de axiomatización de la geometría. Contribuyó a la teoría de cuerpos de números algebraicos, introduciendo la noción de norma de un cuerpo y de clases de ideales. De la clasificación de las ecuaciones integrales, trabajo en análisis funcional y su trabajo de álgebra (1897) influyó enormemente en el posterior desarrollo del álgebra moderna. Sus estudios más porfundos están dedicados a la geometría. En su Grudlagen der geometrie (1899) dió una axiomática a la geometría euclídea que abrió el camino a numerosos y fecundos trabajos orientados hacia la axiomatización de distintos sectores de la matemática. Construyó geometrías no euclideanas en las que uno u otro número de esos axiomas no se verifica. Los espacios de Hilbert, de número infinito de dimensiones han sido muy fecundos en el análisis y en la física.

BOURBAKI

" Es un seudónimo utilizado por un grupo o coorporación de matemáticos en su mayoría franceses que allá por 1931 concibie ron la idea de volver a reescribir toda la matemática de principio a fin y de acuerdo a las ideas modernas.

Es admirable que cientificos de gran prestigio redactarán una obra anónima que tuvo mucho éxito.

Bourbaki sigue su tarea de legar al mundo un tratado completo de matemáticas, sus textos están escritos desde la óptica de la máxima generalidad posible y presentan la matemática, con sus últimas adquisiciones. Ha realizado una sintésis inmensa y grande, ha sido la influencia que ha tenido sobre las generaciones posteriores.

La matemática de Bourbaki es una matemática estructural y conjuntista pero no es quizá la definitiva".

d) Peligros que existen.

Existen peligros en cuánto a la enseñanza de la matemática nueva, por un lado tenemos la polarización y por otro la extra polarización.

Toda enseñanza polarizada será incompleta y dará una enseñanza defectuosa. En cuánto a la extrapolarización es un peligro inseparable de toda ciencia y de toda filosofía; por lo que respecta a la matemática es peligrosa por su falta de verificación experimental.

e) Importantes adquisiciones de la nueva matemática.

La nueva matemática es la misma matemática clásica de siempre con algunas importantes adquisiciones nuevas que son: el <u>lenguaje</u> en que esta escrita debe expresar claridad, presición como lo señalan las orientaciones pedagógicas oficiales y eso no puede alcanzarce sin haberse elaborado un lenguaje peculiar de la matemática, tanto oral como escrito.

<u>El método</u> con el que se trabaja en la nueva matemática. Se emplea el método de la sistematización que consiste en poseer por cada una de las etapas de la creación matemática y de las posteriores aplicaciones prácticas. Esto obliga a una experimentación previa, una formalización después y el consiguiente análisis deductivo y la formulación de resultados. (1)

<u>Las estructuras abstractas</u> en que se mueve. En ellas el alumno debe saber distinguir entre lo esencial y lo accesorio saber reconocer aspectos comunes en situaciones aparentemente distintas y saber aplicar ciertas técnicas cuando se observan ciertos hechos. (2)

(1) (2) ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA ENSEÑANZA
Tomo III

CAPITULO II

CALCULO PROPOSICIONAL

A.- LOGICA

a) Generalidades.

Lógica es el estudio del razonamiento. Mediante el razonamiento podemos determinar como un hecho puede resultar de otro. En lógica, como en toda matemática, tratamos con proposiciones.

Proposición gramaticalmente equivale a una oración enunciativa o declarativa. Las frases y las oraciones interrogativas, imperativas o exclamativas no se consideran proposiciones.

Ejemplos:	¡Felicidades!	frase no es prop.
	¿Quién se comió el pastel?	int. no es prop.
	Vete de aquí.	imp. no es prop.
	¡Maldita sea mi suerte!	exc. no es prop.

Ejemplos: Valles es municipio potosino. enun. si es prop.

María lava y plancha. comp. si es prop.

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

Actos de la mente:
- simple aprehensión (no es proposición)
- juicio (sí es proposición)
- raciocinio (sí es proposición)

Ejemplos: Casa (simple aprehensión, no es proposición)

La casa es grande. (juicio, sí es proposición)

Esta casa es más grande que aquella. (raciocinio sí es proposición).

Matemáticamente , proposición es una sentencia que en su significado puede ser verdadera o falsa.

Ejemplos: El 2 es número par. (es una sentencia verdadera)

¿Quién llegó? (no es una sentencia)

Lloverá y me mojaré.(es una sentencia verdadera o falsa).

Marte es un satélite.(es una sentencia falsa).

Características.

Toda proposición debe de reunir las siguientes características:

- Tener sujeto y predicado.
- Afirmar o negar algo.
- Ser verdadera o falsa.

Ejemplo: Un radio es la mitad de un diámetro.

sujeto predicado

Se esta afirmando algo. Es algo verdadero.

Nota: el verbo en toda proposición debe estar en modo indicativo.

Clasificación.

Una proposición puede ser:

- atómica, si es simple o elemental, como por ejemplo:

Guatemala es un país americano.

- Molecular, si es compuesta, por ejemplo:

Obtuve un primer lugar en mi grupo y fuí comisionado como representante de aseo.

Observación. "Toda proposición que este acompañada por el adverbio "no" es considerada matemáticamente como molecular, aún cuando sea oración simple".

" Para que exista una proposición molecular, las distintas proposiciones que la componen deben estar unidas mediante una partícula llamada conectivo". (1)

b) Conjunción.

Las proposiciones matemáticas se representan mediante el empleo de letras mayúsculas P,Q,R,S, según se trate de dos, tres, o cuatro proposiciones . Al reunir dos o más proposiciones atómicas se forman las proposiciones moleculares, la partícula que las enlaza recibe el nombre de conectivo matemático.

Aunque cualquier conjunción puede emplearse como conectivo, en matemáticas los conectivos o términos de enlace son cinco:

y $\boxed{\wedge}$ o $\boxed{\vee}$ no $\boxed{\neg}\boxed{\sim}$

sí ... entonces $\boxed{\Rightarrow}$ sí y sólo sí $\boxed{\Leftrightarrow}$

Ejemplos:	"y"	Me gusta el melón y el mango
	"o"	Comes o hablas.
	"no"	No quiero leche.
	"sí ... entonces"	Sí llueve usaré impermeable
	"sí y sólo sí"	Serás buen político sí y sólo sí no eres honrado.

Cuando dos proposiciones están ligadas por el conectivo "y" se forma la proposición compuesta llamada conjunción. Dicho conectivo se representa con el símbolo .

Ejemplo: P = El sol nos proporciona luz.

Q = El sol nos proporciona calor.

uniéndolas decimos: El sol nos proporciona luz y calor. Con simbología tenemos $P \wedge Q$

La conjunción da la idea de simultáneidad "da luz y calor" significa que da las dos cosas. Por lo tanto una proposición molecular conjuntiva será verdadera solo sí las dos proposiciones que la componen son verdaderas.

Sí calificamos cada una de las proposiciones deducimos la calificación de la proposición compuesta.

P = El sol nos da luz. (V)

Q = El sol nos da calor. (V)

$P \wedge Q$ = El sol nos da luz y calor. (V)

P	Q	$P \wedge Q$
V	V	V

P = La tierra gira alrededor del sol. (V)

Q = Vivimos en marte. (F)

$P \wedge Q$ = La tierra gira alrededor del sol y vivimos en marte (F)

P	Q	P ∧ Q
V	F	F

P = Bélice pertenece a la República Mexicana. (F)

Q = San Luis Potosí es una ciudad. (V)

P ∧ Q = Bélice pertenece a la República Mexicana y San Luis Potosí es una ciudad. (F)

P	Q	P ∧ Q
F	V	F

P = En el mundo hay 5 continentes. (F)

Q = En el mundo hay 3 océanos. (F)

P ∧ Q = En el mundo hay 5 continentes y 3 océanos. (F)

P	Q	P ∧ Q
F	F	F

Tomando en cuenta los ejemplos anteriores tenemos que la tabla de verdad para la conjunción es:

P	Q	P ∧ Q
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

c) Disyunción.

Dos proposiciones unidas por el conectivo "o" originan una disyunción. La disyunción de dos proposiciones es verdadera sí cualquiera de ellas (o ambas) son verdaderas. Sí las dos proposiciones originales son falsas, la disyunción será falsa.

Ejemplo:

$P =$ El hombre es un animal racional. (V)

$Q =$ El hombre tiene dos ojos. (V)

$P \vee Q =$ El hombre es un animal racional o tiene dos ojos. (V)

P	Q	$P \vee Q$
V	V	V

$P =$ El hombre es animal racional. (V)

$Q =$ El hombre es animal irracional. (F)

$P \vee Q =$ El hombre es animal racional o irracional. (V)

P	Q	$P \vee Q$
V	F	V

$P =$ El río Papaloapan está en San Luis Potosí (F)

$Q =$ Soy Profesora de Educación Primaria. (V)

$P \vee Q =$ El río Papaloapan está en San Luis Potosí o soy Profesora de Educación Primaria. (V)

P	Q	P ∨ Q
F	V	V

P = Los mamíferos son vegetales. (F)

Q = Los vegetales nacen de un huevo. (F)

P ∨ Q = Los mamíferos son vegetales o los vegetales nacen de un huevo. (F)

De lo anterior deducimos: que la tabla de verdad para la disyunción es la siguiente:

P	Q	P ∨ Q
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

B.- CONJUNTOS.

a) Generalidades.

" Conjunto es una idea básica del pensamiento humano, es algo no definido, pero sí entendido por toda persona, como resultado de su propia experiencia".(1)

(1) ALGEBRA LOVAGLIA
Editorial Harla.

Conjunto es una colección de objetos. Cada uno de los objetos que componen el conjunto se le llama elemento.

Ejemplo: República Mexicana — conjunto; Un estado que la forma — elemento

Los conjuntos se designan con letras mayúsculas, sus elementos con letras minúsculas, se incluyen en unas llaves y se separan con comas.

El símbolo $\in$ significa es elemento de, está en o pertenece a. Y el símbolo $\notin$ significa no es elemento de, no está en, o no pertenece a.

Un conjunto puede enumerarse de dos formas: por extensión y por comprensión.

Se enumera por extensión cuando se nombra cada uno de los elementos que lo componen y por comprensión cuando se indican las características generales de todos los elementos del conjunto.

Ejemplo: Por extensión

$$A = \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, ll, m, n, ñ, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z\}$$

Ejemplo: Por comprensión

$$A = \{\text{letras del alfabeto}\}$$

Clases de conjuntos.

Existen diferentes clases de conjuntos, así tenemos:

Conjunto unitario.- Es el conjunto formado por un sólo elemento que puede caracterizarse por ser único.

Ejemplos:

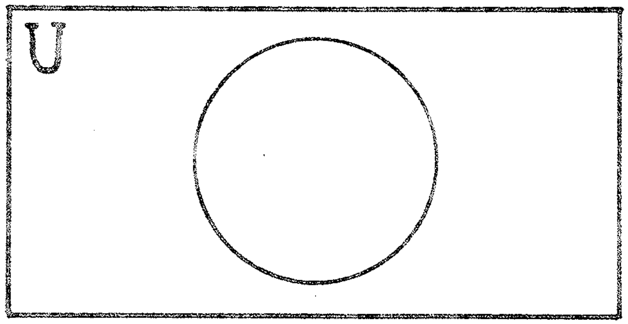
$$A = \{\text{Torre latinoamericana}\}$$
$$B = \{\text{El sol}\}$$
$$C = \{\text{La luna}\}$$

Conjunto vacío.- Decimos que un conjunto es vacío o nulo cuando nos señala que hay ausencia de elementos. Se puede representar por $\{\ \}$ o por $\emptyset$.

Conjunto universal.- Un conjunto se considera universal cuando esta formado por todos los elementos que puedan existir sobre el asunto, cuestión o especie a la que hace referencia el conjunto.

El conjunto universal se representa con un rectángulo que lleva anotado en un ángulo la letra U .

Ejemplo:

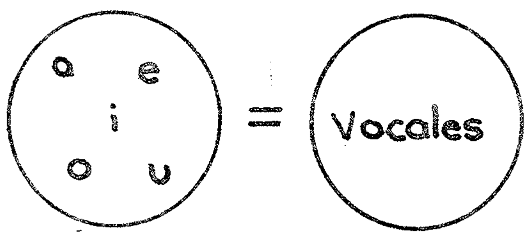


Conjuntos iguales.- Cuando dos conjuntos tienen los mismos elementos, se dicen que son iguales.

Ejemplo:

A = { a,e,i,o,u }

B = { vocales }

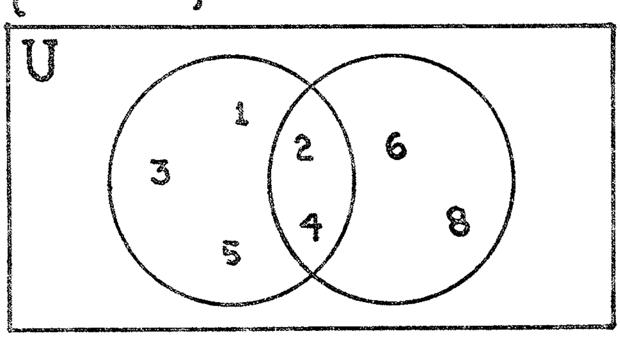


Conjuntos diferentes.- Cuando dos conjuntos tienen entre sí elementos comunes y otros que no lo son:

Ejemplo:

A = { 1,2,3,4,5 }

B = { 2,4,6,8 }

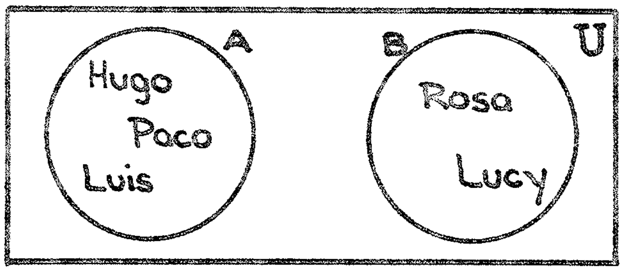


Conjuntos ajenos.- Cuando dos conjuntos no tienen el mismo número de elementos ni existen elementos comunes.

Ejemplos:

A = {Hugo, Paco, Luis}

B = { Rosa, Lucy }



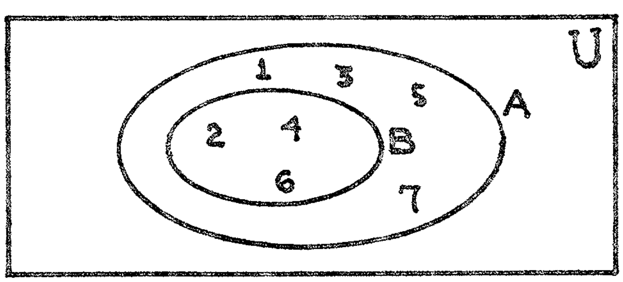
Subconjunto.- Existe cuando un conjunto menor está contenido en otro mayor (o igual).

Su símbolo es $\subset$ (o $\subseteq$).

Ejemplo:

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

B = $\{2,4,6\}$



Combinación de conjuntos.

Existen dos formas de importancia en las cuales se pueden combinar dos conjuntos para formar un tercero. La primera de ellas se llama unión y la segunda intersección.

b) Unión.

Sí A y B son dos conjuntos, entonces la unión de A y B es el conjunto formado por los elementos que lo son de A o de B o de ambos sin repetir ninguno y se denota A U B

Ejemplo:

sean los conjuntos $A = \{a, b, c, d, e, f\}$

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

$A \cup B = \{a, b, c, d, e, f, i, o, u\}$.

Nota: En cada operación de conjuntos es necesario expresar:

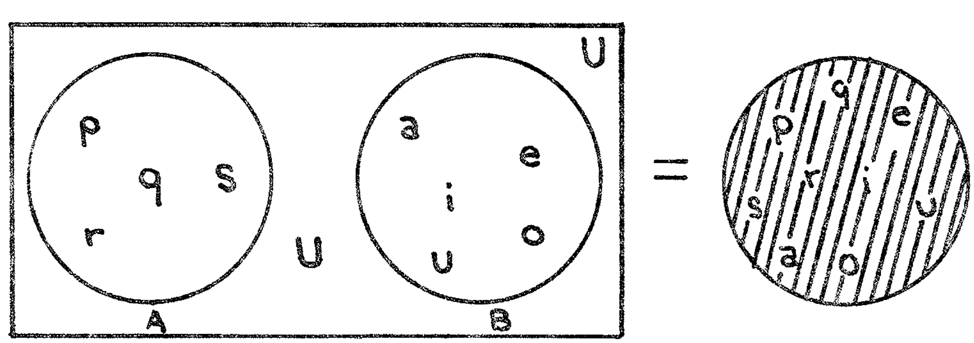
- la respuesta matemática.
- el diagrama correspondiente.
- las clases o tipos de conjunto.
- la sombra que indica la operación del diagrama.

Unión de conjuntos ajenos.

sea el conjunto $A = \{p, q, r, s\}$

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

$A \cup B = \{p, q, r, s, a, e, i, o, u\}$



Unión de un conjunto con un subconjunto.

$A = \{a, b, c, d\}$

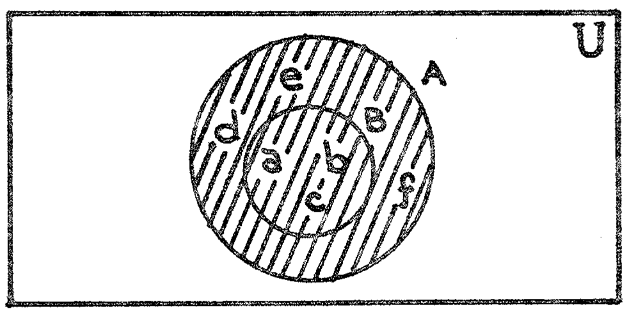
$B = \{a, b, c, d, e, f, g\}$

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

$A \cup B = B$

si observamos el conjunto A es subconjunto de B. Si un conjunto esta incluído en otro, la unión de los dos conjuntos es el conjunto que incluye al otro.

Gráficamente tenemos:

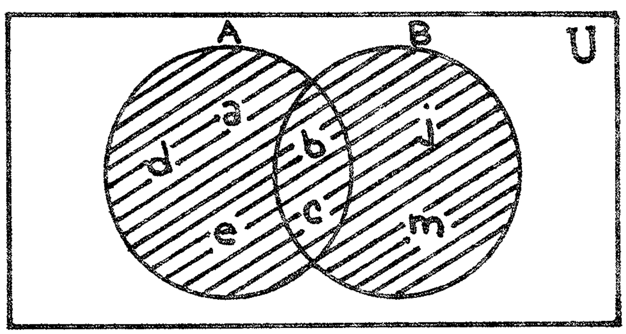


Unión de conjuntos diferentes.

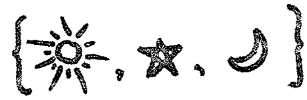
sean los conjuntos: $A = \{a, b, c, d, e\}$

$B = \{b, j, c, m, l\}$

$A \cup B = \{a, b, c, d, e, j, m, l\}$



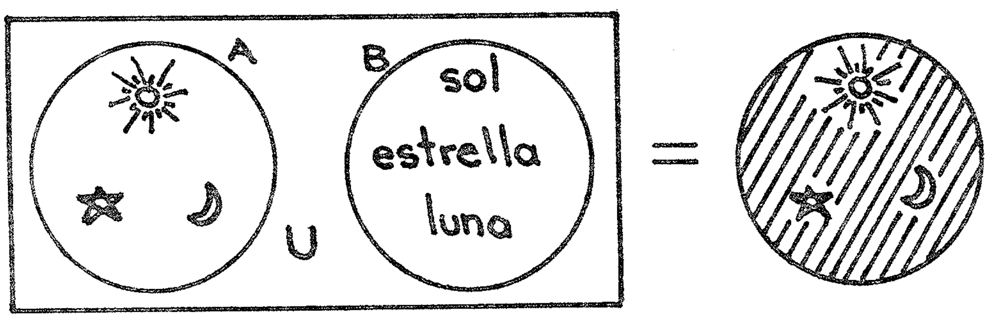
Unión de dos conjuntos iguales.

sean los conjuntos: A = 

B = { sol, estrella, luna }

A ∪ B = 

La unión de dos conjuntos formados por los mismos elementos es igual al conjunto formado por los elementos de uno de los conjuntos.



c) Intersección.

La intersección de dos conjuntos se forma por todos los elementos que pertenecen simultáneamente a ambos conjuntos.

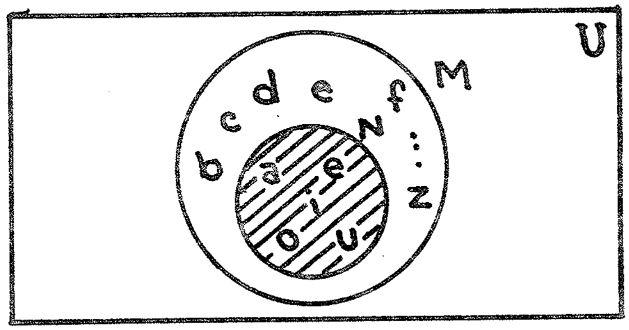
Intersección de un conjunto que es subconjunto de otro.

sean los conjuntos: $M = \{a, b, c, d, e, f, \ldots z\}$

$N = \{a, e, i, o, u\}$

$M \cap N = \{a, b, c, d, e, f, \ldots z\}$

Gráficamente tenemos



Intersección de conjuntos ajenos.

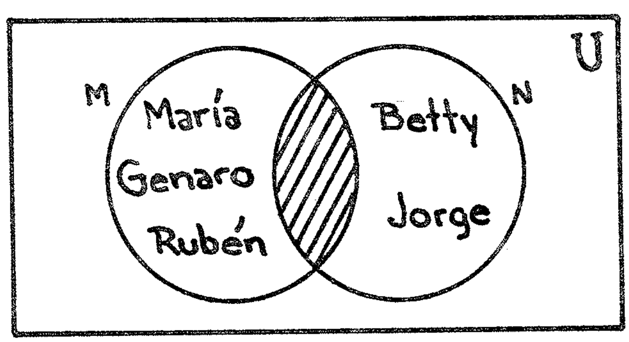
Cuando los conjuntos son ajenos, no hay intersección, por no tener elementos comunes; o también puede decirse que la intersección es el conjunto vacío.

sean los conjuntos: $M = \{$ María, Genaro, Rubén $\}$

$N = \{$ Betty, Jorge $\}$

$M \cap N = \phi$

Gráficamente tenemos



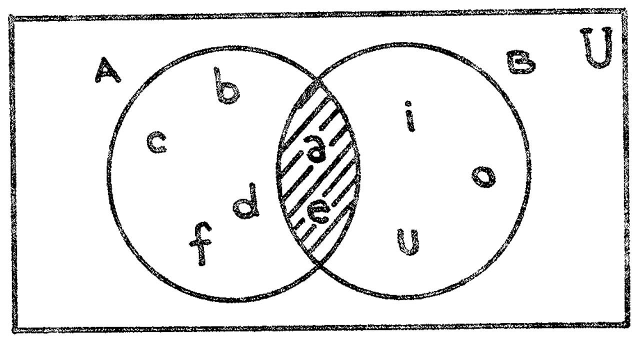
Intersección de conjuntos diferentes.

sean los conjuntos: $A = \{a, b, c, d, e, f\}$

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

$A \cap B = \{a, e\}$

Gráficamente



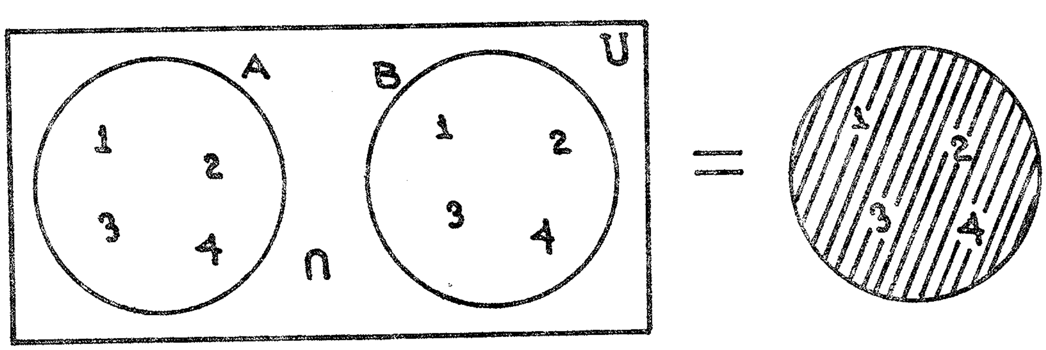
Intersección de conjuntos iguales.

sean los conjuntos: $A = \{1, 2, 3, 4\}$

$B = \{1, 2, 3, 4\}$

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

Gráficamente



C.- CALCULO PROPOSICIONAL.

a) Generalidades.

El cálculo proposicional nació del estudio de juegos de a zar y de éstos tomo buena parte de su vocabulario. Subsiste el hecho de que el cálculo proposicional se ocupa de sucesos de azar, pero dándole a la palabra suceso una interpretación puramente abstracta.

" Como tantas otras ramas de la matemática, el cálculo proposicional se constituye de proposiciones y esas proposiciones dan el punto de partida a las relaciones esenciales entre lo que se llaman sucesos; estas relaciones forman una estructura algebraica". (1)

El cálculo proposicional opera solamente con proposiciones afirmativas, y entre estas únicamente con las que son ciertas o falsas.

Ejemplos:	A =	el domingo sigue siempre al lunes.(falsa)
	B =	siete por tres es veintiuno. (verdadera)
	C =	Cervantes fue un literato español. ?

Por lo tanto, las proposiciones se designan con letras mayúsculas y lo falso y verdadero con símbolos del sistema binario. Así que: $A = 0$, $B = 1$, $C =$?

(1) TEMAS DE MATEMATICAS
Editorial Trillas.

b) Relaciones.

Dos proposiciones se pueden sumar o multiplicar.

La disyunción de proposiciones equivale a la unión de conjuntos. Esto quiere decir que $P \vee Q$ es lo mismo que A B.

Técnicamente la unión de dos conjuntos se define así

$$A \cup B = \{ x / x \in A \text{ o } x \in B \}$$

se lee: A unión B igual a equis tal que equis pertenezca a A y equis pertenezca a B.

Y la unión de conjuntos equivale a la suma lógica en cálculo proposicional.

Ejemplo: Quiero jamón o queso.

Lógica		Conjuntos		Cálculo proposicional
$P \vee Q$	=	$A \cup B$	=	$M + N$
(pe o qu)		(A unión B)		(eme más ene)
				suma lógica

La conjunción de proposiciones equivale a la intersección de conjuntos. Por lo tanto P Q (pe y qu) es lo mismo que $A \cap B$ (A intersección B)

Técnicamente la intersección se define así:

$$A \cap B = \{x / x \in A \wedge x \in B\}$$

se lee: A intersección B igual a equis tal que equis pertenezca a A y equis pertenezca a B.

Y la intersección de dos conjuntos equivale al producto lógico en cálculo proposicional.

Así tenemos: Canto y bailo

Lógica		Conjuntos		Cálculo proposicional
$P \wedge Q$	$=$	$A \cap B$	$=$	MN
(pe y qu)		(A intersección B)		(eme por ene)
				producto lógico

Ejemplos: Tres es mayor que dos y tres es menor que cinco. es intersección, es conjunción, es producto lógico.

Simbolizando el ejemplo y aplicando tablas de verdad se tiene:

A	B

AB

o bien

A	B
0	0

AB
0

Hoy espero la visita de Pepe o de Juan.
es unión, es disyunción, es suma lógica.
Simbolizando el ejemplo y aplicando tablas
de verdad se tiene:

$$A \cup B \qquad A \mathbin{\breve{\dotplus}} B$$

o bien

A	B	$A \mathbin{\breve{\dotplus}} B$
1	1	1
0	1	1
1	0	1
0	0	0

Iré en autobús o en tranvía y leeré un libro.
es una operación combinada.
Simbolizando el ejemplo se tiene:

$$X = (A \mathbin{\breve{\dotplus}} B)C$$

C.- EJERCICIOS

Proposiciones representadas simbólicamente empleando cálculo proposicional.

Los patos inveman en el sur.	A
Tres es menor que seis y mayor que uno.	AB
El río corre y no corre.	$A\bar{A}$
Pepe no estará en guardia.	$\bar{A}$
Comeré o beberé y así quedaré satisfecho.	$A + BC$
Corro y gano o no corro y pierdo.	$AB + \bar{A}C$

Interpretación de cálculo a lenguaje ordinario.

$A =$ Luz va en autobús $\quad$ $B =$ Luz lee un libro

$C =$ Luz canta

$X = AB\bar{C}$	Luz va en autobús y lee un libro pero no canta.
$X = A\bar{B} + C$	Luz va en autobús y no lee un libro o canta.
$X = \overline{AB}C$	Luz no va en autobús y no lee un libro pero canta
$X = A + BC$	Luz va en autobús o lee un libro y canta.
$X = \overline{AC}$	Luz no va en autobús y no canta.

CAPITULO III

REFLEXIONES MATEMATICAS

A.- LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA.

a) Alfabetización matemática.

Escuela primaria es la de los alumnos de 5 a 12 años de edad; es la única de importancia fundamental en todos los países se considera como enseñanza obligatoria para todo ciudadano, la persona que no la conoce se considera como analfabeta.

En ella se enseña, respecto a la matemática lo que se considera que debe saber todo habitante de un país, a esto se le denomina "alfabetización matemática".

Antiguamente el contenido de la matemática en la escuela primaria consistía en las cuatro operaciones fundamentales con números naturales y racionales positivos, más algunas definiciones geométricas, áreas, volúmenes de las figuras y cuerpos más simples y regulares. Nunca se consideraban las figuras irregulares.

" En la actualidad importa más familiarizarse con la construcción de esquemas mentales susceptibles de aplicarse a situaciones cambiantes, que en la práctica no podemos precisar, y eso porque las técnicas mismas de lo cambiante no permanecen en procedimientos fijos que abarca una generación".

b) Matemática formativa.

Actualmente la matemática busca que los alumnos no sólo realicen operaciones, sino que piensen y razonen. No hay duda de que ello es posible, pues a la edad que tiene un niño cuando cursa la primaria conoce juegos que implican razonamiento y sólo se trata de moldear este razonamiento dándole forma de matemática.

" Los problemas matemáticos se pueden considerar como juegos en los cuales hay que obtener resultados a partir de ciertos datos. Hay que saber de reglas y la operatoria del juego, pero luego hay que saber elegir la regla apropiada. En la enseñanza clásica se presta mayor atención a las operaciones mismas que a su planteó y organización previas ". (1)

La enseñanza formativa va unida a la enseñanza activa. El alumno debe de participar del aprendizaje, debe de sentirse

(1) ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA ENSEÑANZA.
Volúmen III Santillana

motivado por los problemas y debe intentar resolverlos por sí mismo, apelándo a todos los recursos que tenga a su alcance sin recordar cierta fórmula sino razonando.

Es de suponerse que esta enseñanza en la que se ponen en juego la razón y los sentidos tiene sus dificultades.

Es mucho más fácil que al alumno se le dicte una nota, la repita y la realice mecánicamente, cuando vuelva a necesitarla volverá a recordarla.

c) Actualización de las aplicaciones.

La matemática moderna huye del cálculo rutinario y trata problemas prácticos y menos idealizados. El progreso en matemática es dominar nuevas operaciones y entender el porqué de su necesidad o de su utilidad. Muchas veces se ha dicho que la matemática moderna descuida el cálculo y que los alumnos no aprenden a calcular, puede suceder alguna vez debido a la mala interpretación de la programación o ineficiencia del maestro, pués hacer matemática es resolver problemas y nunca será matemática ni moderna, ni clásica. La matemática es un motor de acción para decifrar enigmas que hay que aprender a utilizar y si se puede contribuir a su mejoramiento y perfección.

La matemática moderna no quiere desentenderse de ningún problema que se presenta en la vida diaria, aunque no pueda darle solución exacta. Acepta que debe perder la rigidez y también deja a un lado problemas que son prácticos en apariencia y no tiene miedo salirse de la exactitud de la matemática tradicional para usar métodos más amplios y diversos so resultan necesarios.

d) El fin y los medios.

No hay que confundir nunca el fin con los medios, cualquiera que sea el área que estemos tratando. " Hablando de matemática moderna el fin consiste en que el niño aprenda a resolver problemas y adquiera agilidad mental para idear y usar mejores métodos para ello, con los medios para lograrlo". (1)

Hay un acuerdo universal en que el alumno debe de familiarizarse con la nomenglatura y simbolismo de la teoría de conjuntos. Esto no es un fin sino un medio para que llegue a entender mejor los conceptos y métodos matemáticos.

Otro medio para lograr un mejor aprendizaje es el material didáctico, auxiliándonos de los sentidos que son los canales más adecuados para llegar al razonamiento; hay que aprender pro medio de la vista, el oído y el tacto.

B.- BASES FUNDAMENTALES DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

a) Nuevas orientaciones didácticas.

(1) ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA ENSEÑANZA.
Tomo III Editorial Santillana

Actualmente el desarrollo de toda actividad humana exige tener cierto estilo matemático aparte del conocimiento de algunos esquemas también matemáticos y el hábito de interpretar en términos matemáticos el resultado de observaciones.

Ese espíritu matemático no solo ha aparecido en campos nuevos creados por la matemática misma como los son: la Informática, la Cibernética y todo tipo de automatización, sino que está presente también en otros campos preexistentes cuyas orientaciones de estudio han cambiado, por ejemplo en la Biología, la Geografía, la Organización Empresarial, la misma linguistíca.

Esto hace que las necesidades de conocimientos matemáticos hayan cambiado en poco tiempo para una persona y como consecuencia haya que alterar la perspectiva con que se contempla la enseñanza matemática y sus objetivos mismos, principalmente en cuánto a la enseñanza elemental.

Como expresamos anteriormente la enseñanza de la matemática moderna en la escuela primaria no puede estar supeditada a una lista de conocimientos de cálculo muy preciso como antiguamente se hacía, ya que en la actualidad nada de ello serviría en la vida del adulto; entre otras cosas, porque una de las características del cambio de necesidades matemáticas es precisamente la distinta jerarquía.

Esto ha exigido que en la enseñanza se produzca un cambio de contenidos, cuestionarios, programas y principalmente un cambio de procedimientos de enseñanza, es decir, un cambio de métodos porque hay que proporcionar otros esquemas mentales para otro tipo de vida.

b) Objetivos generales de la matemática.

- Entrenar la capacidad de razonamiento hasta los 10 o 12 años; la formación matemática debe de ser información, no tiene sentido proporcionarle al alumno fórmulas.

- Conseguir que el alumno sepa pensar en términos de estructuras matemáticas, es decir, saber distinguir entre lo esencial y lo accesorio, saber reconocer aspectos comúnes en situaciones aparentemente distintas.

Otros objetivos en menor escala son:

- Adquisición del automatismo de cálculo elemental, Es decir que elabore por sí sólo procesos que se descubren primero y que, despojados después de toda referencia marginal, se depuren más tarde para utilizarlos mecánicamente, sin necesidad de justificar a cada paso detalles.

- Elaborar el lenguaje oral y símbolismo matemático, es decir, que las construcciones matemáticas que logra adquirir las exprese con claridad, precisión y rigor.

- Conseguir el hábito de sistematización, es decir, volver a pensar en lo conocido a la luz de la nueva experiencia.

c) Experimentación matemática.

Piaget y su escuela son quienes han llevado a cabo los estudios más extensos sobre la evolución de las estructuras mentales del niño y sobre la relación existente entre ellas y algunas estructuras matemáticas.

Piaget sostiene que en el niño existen tres géneros de estructuras elementales que son: estructuras matemáticas, estructuras de orden y estructuras topológicas. Del estudio de las relaciones existentes entre las estructuras se llega a la conclusión de que el paso de una estructura a un concepto matemático no puede realizarse por simple introspección. La general aceptación de esta tesis ha repercutido, obligadamente, en algunos métodos actuales.

Piaget ha investigado sobre las raíces géneticas de la matemática pura; deduce que la experiencia de la matemática no es una experiencia a cerca de objetos, como puede serlo la experiencia física, sino que difiere de la psicología.

Respecto al mecanismo por el que el niño adquiere un nuevo conocimiento, a partir de resultados de sus acciones sobre sus objetos y de las coordinaciones que ha de realizar entre ellas Piaget piensa que la abstracción por la que se llega a un nuevo conocimiento obliga a realizar una verdadera construcción mental. Y sí es así, concluye, no es posible reducir la construcción matemática del niño a una simple interpretación empirista, puesto que en niveles avanzados el niño puede prescindir de objetos.

Si estas tesis de la escuela de Piaget se admiten en el plano psicológico, es evidente que se constituyan en el fundamento de los métodos de enseñanza de la matemática, ya que no es posible adoptar un método de enseñanza que no atienda al conocimiento del proceso de aprendizaje y al conocimiento de la evolución intelectual del niño.

d) Evolución intelectual y aprendizaje matemático.

Todas las escuelas psicopedagógicas admiten que la evolución intelectual se realiza por etapas diferenciadas, estas son:

- " De 4 a 7 años, que se puede caracterizar por la presencia del pensamiento - intuitivo - y donde se vislumbran ciertos comienzos de lógica para relacionar las informaciones recibidas ".

- " De 7 a 12 años, que es la etapa de las operaciones concretas. El alumno resulta capaz de una actividad mental dinámica y reversible, pero actúa solamente respecto a las cosas u objetos concretos. Es la época en que aparecen expontaneámente el concepto de número natural ".

- " De 12 a 15 años, en que el niño es capaz de razonar deductivamente sobre hipótesis verbales; es decir, la etapa en que aparece el razonamiento deductivo a partir de hipótesis, y por tanto, la etapa en que el niño es capaz de expresarse con un lenguaje formal ".

C.- LIBROS Y PROGRAMAS DE TEXTO GRATUITO.

a) Generalidades.

" Los programas de estudio se han elaborado con la finalidad de que los maestros posean una guía de trabajo que les permita planificar, realizar y evaluar los resultados de sus actividades y la de sus alumnos. Con su desarrollo en el aula se pretende que los educandos logren los objetivos generales planteados para cada área." (1)

Los programas de 3o. 4o. 5o. y 6o. están estructurados de manera independiente, por lo que es de fundamental importancia que el maestro planifique y realice su labor educativa considerándo los contenidos y actividades de todas las áreas de aprendizaje.

Por lo que respecta a las matemáticas, su objetivo general para la educación primaria, es propiciar en el alumno el desa-

(1) LIBROS DE TEXTO GRATUITO. S.E.P. 1982, México, D.F.

rrollo del pensamiento cuantitativo y relacional, como un instrumento de comprensión, interpretación, expresión y trasformación de los fenómenos sociales, científicos y artisticos del mundo.

Para el logro de tal objetivo, los contenidos programáticos se desarrollan aprovechando las nociones intuitivas que el niño ya maneja en sus vivencias cotidianas.

b) Análisis de contenidos de Matemática Moderna en la escuela primaria.

3er. Año

Lógica:

Conjuntos. págs. 16,117, y 118

Semejanzas. págs. 34,35,73 y 74

Inferencias. págs. 156,157,158 y 159

Probabilidad.

Interpretación de gráficas. págs. 23,24,76 y 110

Elaboración de gráficas. págs. 77,111 y 217

Probabilidades. págs. 185,186,187,189,215,238 y 239

4o. Año

Lógica:

Semejanzas. págs. 10 y 11

Proposiciones. págs. 20 y 206

Inclusión. págs. 44

Plano cartesiano, conectivo "o" págs. 206,208, 222,223,224,225,226,227

Negación. pág. 207

Probabilidad.

Juegos de azar. págs. 14 y 236

Elaboración de registros. págs. 186,230 y 231

5o. Año

Lógica. Conjuntos. págs. 13,151,226.

Bases. págs. 14,15,16,17,18,19.

Semejanzas. págs. 37, 247.

Cuantificadores. págs. 59 y 102.

Conectivos. págs. 193,199,204, 205.

Desigualdades. págs. 103

Propiedades. págs. 115,118, 119.

Proposiciones. págs. 136 y 137.

Probabilidad. Juegos de azar. págs. 22,23,24,50,51,127,129.

Elaboración de registros. págs. 87 y 245.

Interpretación de gráficas. págs. 90, 263 y 264

Plano cartesiano. págs.74,157,158,159.

6o. Año

Lógica.

Proposiciones. pág. 77

Negación. pág. 77

Implicación. págs. 87 y 107

Probabilidad.

Juegos de azar. págs. 18,19,33,34,35.

Probabilidades. págs. 60 y 102

c) Descripción de temas de 5o. Año.

De los libros de texto gratuito que actualmente se utilizan en la escuela primaria es el 5o. año el más enriquecido de matemática moderna.

Pág. 13 forma conjuntos para posteriormente explicar la base dos y realizar ejercicios representando un número de base 10 a base 2.

Págs. 22,23,24. Juegos de azar, se utilizan proposiciones verdaderas y falsas.

Págs. 37,48,49. Semejanzas.

Págs. 50,51 se desarrollan temas de probabilidad.

Pág. 59 Cuantificadores.

Pág. 68 Trata lo que es una proposición verdadera.

Págs. 74,75,76,77,78. Localización y elaboración de puntos en planos cartesianos.

Págs. 87,88. Estadística.

Pág. 89 Interpretación de gráficas.

Pág. 90 Estadística.

Pág. 91 Ejes de coordenadas.

Pág. 94 Propiedad conmutativa de la suma.

Pág. 95 Propiedad asociativa de la suma.

Pág. 96 Ejercicios sobre propiedad asociativa.

Pág. 102 Cuantificadores.

Pág. 103 Desigualdades con números naturales.

Pág. 105 Propiedad conmutativa de la multiplicación.

Págs. 106 y 107. Propiedad asociativa de la multiplicación.

Pág. 108 Aplicaciones de la propiedad conmutativa y asociativa de la multiplicación.

Pág. 111 Lectura de puntos en el plano cartesiano.

Pág. 112 Señalar coordenadas en el plano cartesiano.

Págs. 115,116,117,118. Propiedad distributiva.

Pág. 120 Conectivos de disyunción y conjunción.

Págs. 127, 128. Juegos de azar.

Pág. 129 Probabilidad

Págs. 136,137. Implicación de proposiciones.

Pág. 151 Se desarrolla lo que es un conjunto y sus operaciones de unión e intersección.

Pág. 156 Estadística.

Pág. 157 Localización de puntos en el plano cartesiano.

Págs. 158 y 159 Estadística.

Págs. 192,193,194,195. Probabilidad

Págs. 196,204, 205,206,207. Conectivos, comparación de probabilidades.

Págs. 220, 221. Semiplanos.

Pág. 226. Se desarrolla el concepto de conjunto y sus operacio nes de unión e intersección.

Págs. 244,245,246,260,261,262,263,264. Estadística.

CONCLUSIONES

Se habla de matemática antigua y de matemática moderna; en realidad siempre ha sido la misma, sólo que actualmente la matemática ha adquirido un nuevo lenguaje, una nueva simbología y un nuevo método para su aplicación. De tal manera que la persona que dominó la matemática en tiempo pasado, la seguirá dominando en el presente, sólo tiene que adaptarse a ese nuevo lenguaje, y a esa nueva simbología, lo cual lo conseguirá fácilmente porque existen claves comúnes que permiten orientarse rápidamente.

Hoy en día la matemática es parte de la cultura media de la persona; es una forma valiosa de educación intelectual y se utiliza desde el kinder, facilitándole al niño de manera progresiva el paso a niveles superiores de formación.

La matemática moderna ha evolucionado en un doble sentido: primero en el estudio cada vez más profundo de estructuras abstractas muy generales, y segundo su campo de estudio se ha hecho más extenso, pués ahora se aplica a las distintas ciencias del hombre como lo son: Psicología, Biología, Medicina, Economía y Física.

A la matemática actual interesa su estructura polinómica interna, sus leyes de composición y descomposición; al mismo tiempo que libera al niño de lo infalible de sus cálculos, le forma un sentido de aproximación, esto lo logra al proporcionarle un terreno donde explaye su propia lógica, donde intente sus propias invenciones mentales, donde fundamente sus propias hipótesis, donde experimente sus propios errores y compruebe sus propios aciertos lógicos, para esto es necesario actuar con método, es decir, actuar sistemáticamente.

En sí el progreso se la matemática es dominar nuevas operaciones y entender el porqué de su necesidad o utilidad. Su finalidad es que el niño aprenda a resolver problemas y adquiera agilidad mental para idear y usar esos métodos en la vida diaria.

Todo esto es un reto para el maestro, pues no le queda otra a lternativa que actualizarse: ponerse al día en los conocimientos, orientar su didáctica y metodología, buscar nuevas estrategias y, sobre todo, entender los cambios de la época y la nueva visión de la matemática que los tiempos actuales requieren.

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

ALGEBRA LOVAGLIA.
Editorial, Harla.

BERISTAIN ELOISA, CAMPOS YOLANDA.
Matemáticas 2o. Curso
Ediciones Pedagógicas, S.A.

CASTELNUEVO EMMA.
Didáctica de la Matemática Moderna.
Editorial, Trillas.

DIAZ CAMACHO ARTURO
Introducción a la Matemática Moderna.

DICCIONARIO ENCICLOPEDICO ILUSTRADO.
Selecciones del Reader's Digest.
Tomo IV

DIDACTICA DE LA MATEMATICA.
Anuies.

ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA ENSEÑANZA.
Tomo III Santillana.

KUNTZMAN,
A dondé va la Matemática.
Editorial Siglo XXI

LIBROS DE TEXTO GRATUITO, S.E.P.
1982. México, D.F.

MAYA ROCHA JUAN JOSE.
Matemáticas I Bachillerato.
Edición privada, San Luis Potosí, S.L.P.

MORRIS KLINE.
El Fracaso de la Matemática Moderna.
Siglo XXI, Editores, S.A.

PARRA CABRERA LUIS, WALLS MEDINA JESUS.
1er. Curso de Matemática
Editorial, Kapeluz.

SANTALO A. LUIS
La Educación Matemática Hoy.
Colección " Hay que saber "
Editorial,Teide.

SERRAIDE MARQUEZ, EULALIO.
Matemáticas 2
América Compañía Impresora y Editora
de Periódicos y Revistas, S.A.

TEMAS DE MATEMATICAS.
Editorial, Trillas.

ZUBIETA RUSSI, FRANCISCO
La Moderna Enseñanza Dinámica de las Matemáticas.
Editorial, Trillas.