UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIDAD 241

NOCIONES DE CALCULO PROPOSICIONAL

MARIA ANTONIA ALFARO CELIA

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

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

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DT-89

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

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

C. Profr. (a) MA. ANTONIA ALFARO CELIA
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 "NOCIONES DE 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

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

PROFR. CARLOS ENRIQUE MERINO RAMOS

A mi madre Angela Celia de Alfaro, porque siempre me ha alentado a seguir adelante, y a superarme en todos los aspectos.

A mi querida hija, Angela Itzel, por ser el aliciente para seguir estudiando, aún a costa de privarme de su ternura y compañía.

Al maestro Juan José Maya por sus valiosas enseñanzas, y en forma especial a mi hermano José Guadalupe, porque ha sido siempre un apoyo muy grande para mí.

INDICE

PROLOGO

Pág.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 LA MATEMATICA MODERNA

1.2 CARACTERISTICAS

1.3 CONCLUSIONES

CAPITULO II

CALCULO PROPOSICIONAL

2.1 LOGICA

2.2 CONJUNTOS

CAPITULO III

REFLEXIONES MATEMATICAS

- PROLOGO -

La Matemática es un instrumento poderoso que nosotros, como maestros, tenemos en nuestras manos para encausar y ayudar a nuestros alumnos, ya que las nuevas formas, las nuevas estructuras y los nuevos métodos hacen al niño razonar, entender el por qué de las cosas y la aplicación y enfoque que puede darle a los problemas, y no actuar como el mecano que fuimos nosotros en nuestros tiempos.

Este trabajo está elaborado con el único objetivo de conocer y actualizarme en el terreno de la Matemática Moderna. Está realizado con todo el entusiasmo que puede tener una profesora para llegar a una de sus metas, auxiliada por el excelente maestro Juan José Maya, que con sus amplios conocimientos en la materia me llevó, puedo decir de la mano, a investigar, a documentarme y lograr mi propósito.

Los temas sobre Lógica y Proposiciones tratan que el maestro y el alumno lleguen a un juicio; el cauce que traté de darle a la Teoría de Conjuntos hace que en una forma por demás sencilla se inicie al estudiante en los conceptos y lenguaje nuevo que tendrá que seguir llevando a través de sus estudiosposteriores.

El maestro deberá enseñar al alumno la Matemática por sí- misma, no por lo útil o aplicable que pueda ser en el estudio- de otras ciencias que la implican como auxiliar lingüístico.

Por ello la mayoría de las personas no alcanzan o no al - canzábamos a comprender el por qué de la Enseñanza de la Teo - ría de Conjuntos de la Pre-Primaria hasta la Universidad,pues ni le encontrábamos aplicación inmediata, sin embargo, para el alumno representa los mejores cimientos para los estudios su - periores en distintas áreas y carreras.

Lo cierto es que esta oportunidad que se nos brinda a los maestros para desempolvarnos en las diferentes ramas de la Ma- temática, redundará en grandes beneficios para los alumnos que pasan por nuestras manos.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 LA MATEMATICA MODERNA

1.1.1 El problema.

Actualmente las matemáticas representan un problema para los padres de familia y los maestros, ya que aunado al "hace-tanto tiempo que yo las estudié" y el "a mi no me las enseñaron así", el padre de familia toma el libro de matemáticas de su hijo y no entiende absolutamente nada.

Los padres de familia tienen la sensación de que se enseña a sus hijos una nueva matemática que ellos no comprenden,- por lo tanto no pueden ayudar a sus hijos en las tareas escolares, por temor a hacer el ridículo.

Para algunos maestros que a veces han aprendido la nueva matemática, muy poco antes que los alumnos a quienes la enseñan, introducen en sus conocimientos pedagógicos una gran cantidad de palabras inútiles que se encuentran en algunos manuales y que sólo terminan frenando la comprensión del alumno y, por que no decirlo, hasta del mismo maestro.

Para otros maestros que no se quieren meter en problemas, lo mejor es seguir con la enseñanza de las matemáticas tradicionales; en este caso el alumno, al pasar a otro grado y recibir la enseñanza de la matemática actual, termina por no saber ni entender ni la una ni la otra.

1.1.2 ¿Cuántas matemáticas existen?

¿Se trata de 2 matemáticas? ¿es una con dos nombres? ¿la misma matemática sólo que más complicada?

La nueva matemática es, en principio, la misma matemática de siempre con algunas importantes adquisiciones: el lenguaje en el que está escrita, el método con el que se trabaja y las estructuras abstractas entre las cuales se mueve.

No se trata de una matemática exclusivamente moderna. Lo que sí es actual es su introducción en la enseñanza a nivel Primaria.

1.1.3 ¿Matemática Moderna?

La nueva matemática como noticia de actualidad.

"Un campesino llegó a Moscú por primera vez, y se fue a ver lo más interesante de la ciudad, fue al zoológico y vio las jirafas. 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" (E. Kasner y J.R. Newman, Mathematic's and Imagination).

La actitud de la mayoría de los padres y maestros frente a la matemática moderna esta en línea de la cita anterior. De este reproche tiene toda la culpa la "Matemática moderna", palabras que acostumbran a pronunciarse con cierto temor y reverencia. Concretemos un poco: ¿Qué son exactamente y qué tienen de particular las recientes matemáticas modernas?

En primer lugar, el nombre no le es muy propio: las matemáticas modernas datan, en el mejor de los casos, de la introducción de la terminología simbólica por Giuseppe Peano (1858-1932) o de la sistemática introducción de los conjuntos, obra de George F. Cantor (1845-1918); tales novedades se remontan a los albores de 1900. Así pues, no se trata de una matemática excesivamente moderna. Lo que si es actual es su introducción en la enseñanza elemental.

Durante muchos años se había enseñado en las escuelas Primarias y Secundarias una matemática contemporánea de Newton y de Euclides, mientras que en los programas de biología, física y química se iban introduciendo los grandes descubrimientos del siglo. Los profesores de matemáticas, anclados en el pasado y utilizando un lenguaje científico inapropiado, enseñaban igual que Euclides en su tiempo. En cambio en los centros de estudios superiores, la matemática moderna hacía mucho tiempo que había incursionado en los programas de estudio. El estudiante, al ingresar en un centro superior, experimentaba un shock de considerables consecuencias.

1.1.4 El nombre.

En el transcurso de los últimos 30 ó 50 años las matemáticas parecen haber cambiado de aspecto ¿Qué cambió? ¿En qué medida podemos hablar de una nueva matemática? ¿Representa únicamente un nuevo lenguaje o bien el cambio es más profundo?

Se trata de más de un siglo. Lo que vemos emerger en nuestra época, en realidad apareció en la ciencia al terminar la primera guerra mundial, y sus orígenes se remontan hasta 1840. Se trata de algo bastante profundo que podemos llamar matemática contemporánea. No es nueva. Se ha convertido poco a poco en algo así como un mecano cuyas piezas son lo que llamamos las estructuras elementales, cuya finalidad es favorecer un sistema de economía de pensamiento extremadamente grande. Lo ocurrido desde hace un siglo ha metamorfoseado las matemáticas en distintos sentidos.

Ha hecho tomar conciencia de su unidad. Este es el sentido de las expresiones "Las matemáticas" y "La matemática". En vez de disciplinas que hubieran podido evolucionar de manera divergente al romperse los marcos tradicionales, se ha llegado a constituir un lenguaje y unas estructuras comunes, válidas en todas las especialidades. Al mismo tiempo ha habido una ampliación y variedad de la potencia de las explicaciones. Esta impresiona, ya que la hace parecer un edificio sin fallas y casi lineal que produce la sensación de poder seguirse sin que sea necesaria la imaginación.

Por otra parte, a las matemáticas no se les puede aplicarun modelo totalmente lineal. Esto se ha convertido poco a poco en una especie de universo; en la actualidad, la constitución de un lenguaje y unas estructuras comunes permiten que nos orientemos rápidamente en terrenos muy variados. Las matemáticas contemporáneas no sólo son nuevo lenguaje. Son un lenguaje distinto porque son portadores de pensamientos y métodos nuevos. Son algo mucho más profundo que un simple lenguaje.

En el fondo, hay una nueva matemática, pero el profesor ve claramente que también en la forma existe una nueva manera de expresar las matemáticas. Se habla de "Matemáticas modernas". Se trata, más bien, de una matemática contemporánea.

No podía permitirse que se mantuviera indefinidamente el tipo de enseñanza media que más o menos existía en todo el mundo hace 20 años. Esta se detenía, aproximadamente en la restauración francesa (primer cuarto del siglo XIX) con una característica bastante curiosa, pues había adaptado la filosofía del tiempo que la había visto nacer, la geometría era griega; el algebra se situaba entre el árabe y el siglo XVI; el análisis era del siglo de las luces. No había unificación. No era una filosofía de nuestro tiempo.

El gran esfuerzo de la renovación de la enseñanza de la matemática, que tiene lugar en todo el mundo, trata de que todos se beneficien de esa especie de potente visión sintética y de esas cosas nuevas ...y, por otra parte de hacernos hablar el lenguaje de nuestro tiempo, enfocándolo más que nada en problemas de nuestros días y llegar a los nuevos campos que abarca la matemática como es la Cibernética.

1.2 CARACTERISTICAS

1.2.1 Amplia no limitada.

La matemática moderna es, desde luego, más amplia en contenido que la tradicional, se debe sobre todo a que en el intervalo de tiempo transcurrido en el fallecimiento de una y el nacimiento de otra se han descubierto muchas cosas nuevas; no en vano se publican actualmente varias decenas de miles de artículos de matemáticas al año en revistas especializadas. Dejando a un lado esta diferencia fruto de la evolución de los tiempos, la matemática moderna y la tradicional poseen el mismo contenido, sólo que explicado en otro lenguaje, lógicamente, con el uso de otros métodos y reordenando de un modo distinto.

Lo que antes era fundamental - derivados integrales, ecuaciones, polinomios, etc., continúa siéndolo. Gran parte de la materia integrante de los programas tradicionales de enseñanza - estudio de cónicos, relaciones métricas entre circunferencias, uso de las tablas de logaritmos, etc. Se consideran hoy de tan poco interés que han desaparecido del panorama. Un tercer bloque de conceptos de la matemática moderna, desconocidos para la clásica, ha llenado el hueco. La introducción de un nuevo lenguaje simbólico especial y de un vocabulario matemático nuevo, completa hoy, el cuadro de la enseñanza.

El antiguo campo de acción de las matemáticas era limitado, se reducía al estudio de lo que siempre existe. Ahora se amplía. Se aboca también al estudio de lo que nace y muere;-

el hombre, las plantas y los animales no quedaban fuera del campo de las matemáticas.

La matemática clásica abarcaba pocas áreas: sus conocimientos se reducían a la aritmética, geometría y algebra. Ahora sus conocimientos se aplican a ciencias que parecen nada tienen que ver con ella: la psicología, la economía, la sociología y la biología.

Era estática, estudiaba los objetos en sí mismos, por su forma y sus relaciones. Ahora es dinámica estudia el movimiento y la transmisión. Se predicen fenómenos con exactitud de tiempo y dimensión.

1.2.2 Práctica y realista.

La matemática clásica es teórica e idealista, se ocupa de áreas de figuras regulares como triángulos, cuadrados, etc., resolviendo problemas que nada tienen que ver con la realidad ejem. Se habla de la virtud del ahorro en estos tiempos en que el ahorro no tiene sentido.

La matemática contemporánea es práctica y realista, porque se ocupa de áreas de figuras irregulares (terrenos) y resuelve problemas de actualidad (reales).

1.2.3 Razonable no mecánica.

Ante un problema, a la matemática clásica le preocupa que el alumno no se equivoque en las operaciones que para tal sea necesario realizar, es decir, le es muy importante la mecanización. Para la matemática moderna le preocupa que el alumno logre el razonamiento, o sea, que el alumno sepa qué es lo que tiene que hacer en el cuestionamiento de un problema y la mecanización es secundaria.

1.2.4 Flexible y probable.

La matemática clásica busca precisión y exactitud antes que nada, afirmaciones correctas. Se ocupa de hechos concretos, pretende llegar a respuestas precisas. En cambio la matemática moderna se ocupa de conjuntos, de hechos, busca llegar a afirmaciones probables y lineamientos generales, 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 para nada. En las ecuaciones, en las que se obtiene por ejemplo $x = 8$, la nueva matemática da más importancia a las desigualdades en las que se obtiene, por ejem. $x \geqslant 8$.

Esta matemática, menos precisa y menos referida a casos concretos, pero mucho más útil que la tradicional para tratar a las ciencias no exactas, es uno de los aspectos de la llamada "Matemática moderna". Siendo más útil, es natural que deba ser incluída en la Educación.

Sustituye o transforma la matemática clásica, rígida y para un mundo ideal, por la matemática moderna más flexible y para un mundo real. Refiriéndose la rigidez naturalmente, al aspecto calculatorio y utilitario. En cuanto a razonamiento lógico, toda la matemática es igualmente rígida. No hay demostraciones aproximadas , o son verdaderas o son falsas.

Pero en cambio, sí hay resultados aproximados. Si en economía se puede llegar a producir que con tal medida de gobierno la desocupación aumentará, ya se tiene un dato de gran valor, aún sin saber el número exacto de personas que quedarán sin empleo.

Razonar con datos y resultados imprecisos exige una precisión a veces mayor que el razonar con datos rígidamente exactos.

1.2.5 Atractiva, no árida.

La matemática clásica era estática y árida, estudiaba los objetos por su forma y sus relaciones, llena de cuentas aburridas y engorrosas. La actual es dinámica y llamativa, estudia el movimiento y la transmisión, tiene vida, recrea e interesa, es amena. Se predicen ahora fenómenos con exactitud de tiempo y dimensión; se da importancia a la matemática recreativa y a los textos ilustrados y atractivos.

La enseñanza clásica ponía más énfasis en las operaciones mismas que en su planteo y organización previa.

Esquematizando las tendencias clásica y moderna en la matemática de la escuela Primaria, se puede poner el siguiente ejemplo. Planteado un problema en el cual de dos números (datos) hay que hallar un tercero (Solución), el alumno clásico duda y pregunta si el problema es de multiplicar o dividir, conociendo lo cual, operará impecablemente. El alumno moderno en cambio, no dudará un momento acerca de la operación que debe realizar, aunque tal vez se equivoque al hacerla. Los dos casos son esenciales: hay que saber calcular y saber porque se calcula, pero el alumno que se equivoca en el cálculo está más preparado para seguir adelante y tratar nuevos problemas. El alumno que opera mecánicamente navegará siempre sin rumbo en el mar de los conocimientos.

1.3 CONCLUSIONES.

1.3.1 Evitar confusiones.

En la actualidad, se piensa a veces que la matemática moderna no es otra cosa que los conjuntos. Así se dedican en cuerpo y alma a su simbología, a las operaciones de unión e intersección, a los diagramas. En secundaria, en bachillerato, en carreras profesionales como Administración, Contador Público y otras, les ponen a los alumnos innumerables problemas complicados sobre los que tienen que hacer diagramas y repartir adecuadamente los elementos.

Sin embargo, las matemáticas modernas hablan un lenguaje conjuntista como si fuera su lengua natural básica, cómodo, claro y preciso, que incluso en algunos casos, empieza a superar el terreno de las matemáticas. En países como Francia, existen determinadas reglas nuevas del código de la circulación que han sido redactadas en un lenguaje casi conjuntista. Este permite construir estructuras matemáticas elementales.

También se confunde la matemática moderna con la Lógica-matemática; piensan que sabiendo lo que es una proposición, manejar tablas de verdad, algunas reglas de inferencia o en -

laces lógicos es conocerla o profundizarla. Algunos también - la confunden con un sinnúmero de signos y términos que ésta em plea.

1.3.2 División y clasificación.

La matemática clásica era limitada en muchos sentidos. Se presumía de conocerla toda, pues se creía imposible que apa reciera algo nuevo. Estaba reducida a la aritmética, geome - tría y algebra; (primaria y secundaria) trigonometría, nocio - nes de analítica y cálculo (a nivel superior). La matemática- nueva ha agregado tantos temas y ramas tan distintas que es ya muy difícil dominar este campo.

A las ramas tradicionales se han agregado muchas otras co mo la Lógica matemática, la Teoría de Conjuntos, la Probabilidad, la Estadística, la Topología, la Teoría de Grupos, las Es tructuras. Otras ramas han cambiado: el Cálculo se ha desarro llado a niveles no imaginados, el Algebra cambió su estructura y lenguaje, la Aritmética se convirtió en Teoría de los núme - ros. En sí son tantos los cambios que es difícil enumerarlos.

Para algunos autores la matemática actual se clasifica en:

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

Teoría de Conjuntos: Instrumentos de unificación, como - lenguaje base y punto de partida.

Aritmética o Teoría de números: Parte original de la matemática, estudia los naturales, enteros y racionales, con sus operaciones respectivas.

Algebra: Generalización de la aritmética, razonamiento - por medio de símbolos, estudio de números reales.

Análisis Cálculo: Estudio de estructuras, nociones de límites y continuidad, integración y derivación.

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

Topología: Trata especialmente de la continuidad y otros-conceptos.

En nuestros días con el fin de dar mayor - precisión y amplitud a la Teoría de las Funciones contínuas en un recinto; se ha profundizado-en el estudio del espacio ahora conocida como Topología: una ciencia nueva de la matemática, en-la genética de la inteligencia aparece en una fase muy primitiva las estructuras que profundizan en el fomento de problemas topológicos; el buen-maestro tendrá ocasión de ayudar en el desarrollo de la inteligencia de sus alumnos.

¿Quién no ha resuelto alguna vez el problema de dibujar un sobre abierto sin levantar el - lápiz del papel? hacer la firma del diablo o salir airoso en el juego de los laberintos?

Probabilidad y Estadística: Ciencia que estudia los fenómenos económicos y sociales en cuanto son susceptibles de expresión numérica. Es una de las ramas de la matemática aplicada, cuyos principiosderivan de la Teoría de la Probabilidad, de la representatividad, de las muestras y de las leyes de Frecuencia y contraste.

1.3.3 Personajes.

Son muchos los que han contribuido a estructurar la matemática moderna, incluso algunos permanecen en el anonimato, sólo mencionaremos unos cuantos:

NICOLAS BOURBAKI: Es un seudónimo utilizado por un grupo o corporación de matemáticos, en su mayoría franceses, que por el año 1931 concibieron la idea de reestructurar toda la matemática, de principio a fin, de acuerdo con las ideas más modernas.

Bourbaki empezó a publicar sus "Elements de Matematiques", con ejemplar espíritu de servicio. Ha sido el principal fabricante de estructuras del siglo XX; sus textos presentan la materia con sus últimas adquisiciones, su labor de síntesis es colosal, y la influencia que ha ejercido sobre generaciones es inmensa. De espíritu siempre joven, ya que cuando su miembro cumple 50 años pierde el derecho de decisión y pasa a ser consejero, de tal manera es imposible el anquilosamiento.

Aunque se oculta la identidad de los miembros se sabe que entre los socios fundadores hubo matemáticos excepcionales como: A. Weil, C. Chevalley, H. C. Cartan, J.A. Dieudonné, etc.

Es tan singular como admirable que científicos de su prestigio se aventuraran a redactar en forma anónima una obra de tal magnitud; por fortuna el éxito acompañó a la empresa y primero fueron 10 volúmenes, luego 20, más tarde 30. Bourbaki sigue incansable su tarea de legar al mundo un tratado completo de matemáticas.

EVARISTO GALOIS. (1811 - 1832) Matemático francés, apasionado por las matemáticas y desfavorecido por la suerte, intenta ingresar a la Esc. Politécnica y no lo consigue, ingresa a la Esc. Normal de donde es expulsado en seguida. Presentó en la Academia de Ciencias un trabajo, confiándoselo a Cauchy quien lo pierde; el segundo manuscrito debía leerlo Fourier pero muere antes; el tercero, un brillante trabajo "Sobre la resolución general de ecuaciones", le fue devuelto por Poissin como incomprensible.

Por cuestiones políticas fue sentenciado, enfermo, fue llevado al hospital, en donde por una mujer se bate a duelo y muere. La noche anterior, encerrado en su habitación escribió sobre dos temas que siempre 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. Estudió en Wiesbaden, Zurich y Berlín. Desde 1867 fue profesor de matemáticas en la Universidad de Halle. 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 los Conjuntos".

Introdujo los conceptos de potencia de un conjunto, con - junto simplemente ordenado y tipo ordinal, que aportaron una - luz a los problemas del infinito y del conjunto. La Teoría de los Conjuntos es de importancia fundamental en la construcción axiomática de las matemáticas.

GEORG BOOLE (1815 - 1864). Lógico y matemático británico. Fue profesor de matemáticas en el Queens 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 la vista de las analogías existentes entre la lógica y- el algebra, desarrolló toda una serie de investigaciones lógicas; se interesó por el análisis matemático y la teoría de las probabilidades, y también por Aristóteles y Spinoza. Sus o - bras fundamentales son: "The mathe matical analysis of logic" (1847) y "An investigatión of the laws of throught" (1854).

GIUSSEPE PEANO (1858 - 1932). Matemático y lógico italiano. Enseñó en Turín. Inventó un lenguaje matemático univer - sal destinado a facilitar la circulación de los trabajos entre los científicos de distintas comunidades lingüísticas. A él - se le deben exposiciones axiomáticas de la aritmética, la geometría proyectiva a la Teoría de Conjuntos, el Cálculo vecto - rial y el Cálculo infinitesimal. En 1890 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 na tural tiene un siguiente. Dos naturales con igual siguiente son a su vez iguales. O no es siguiente de ningún número natural. Un conjunto X que tenga a O 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 Algebra hasta los problemas de la 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. Sus estudios más profundos están dedicados a la geometría. "Grudlagen der geometrie" (1899).

Enumeró los postulados de la Geometría Euclidiana clasificándolos en cinco grupos.

Los del 1er. grupo establecen una relación entre los conceptos punto, recta y plano.

Los del 2o. grupo, axiomas de orden. Fijan el sentido de la palabra entre.

Los del 3er. grupo contiene los 6 axiomas de la congruencia o igualdad geométrica.

Los del 4o. grupo incluye el famoso postulado sobre la paralela.

Los del 5o. grupo, dos axiomas precisan la noción de continuidad.

Construyó geometrías no euclidianas en las que uno u otro de esos axiomas no se verifican. Los espacios de número infinito de dimensiones, han sido muy fecundos en el análisis y en la Física.

1.3.4 Peligros.

Los peligros de la doble fase de la matemática son dos: la polarización en un sólo aspecto y la extrapolarización más allá de sus límites. La Polarización es peligrosa, principalmente en la enseñanza porque resulta defectuosa e incompleta - en cualquiera de sus dos fases. La Extrapolarización resulta- peligrosa e inherente a toda ciencia y a toda filosofía, y en- matemáticas resulta más todavía por su falta de verificación - experimental.

En el sentido práctico hay quien pide a la matemática mucho más de lo que puede dar. Especialmente cuando la ciencia- ha dado al hombre tantos nuevos elementos como para hacer la - vida más duradera, intensa y cómoda, y habiendo sin duda con - tribuido a este progreso, hay quien espera de ella cosas imposibles. Hay que prevenir acerca de este optimismo excesivo: Ni la matemática pura ni la práctica, con todas sus computadoras y sus grandes posibilidades del cálculo, podrán resolver - los grandes problemas y locuras de la Humanidad si no van acompañadas de una buena voluntad.

Por un lado la matemática pura, hay que guardarse de la - tendencia hacia el misticismo, frecuente en toda creación puramente espiritual. En muchos períodos históricos se atribuye - ron a los números y a las figuras geométricas sentidos trascendentales, aunque ello a servido para sacar conocimientos, en - el mayor de los casos han sido negativos.

1.3.5 En concreto.

En la historia ha habido períodos en que la matemática predominó como filosofía, y otros en que aparecieron las aplicaciones. Unos y otros se han complementado mutuamente y el progreso de la matemática se debió siempre al empuje alternado de las dos tendencias.

Al predominar las especulaciones conceptuales y filosóficas se ha hablado, en cada período, de "matemática moderna" y han aparecido los críticos implacables, denunciándola como mera fantasía. En seguida, se ha visto que las aplicaciones surgen ampliadas y robustecidas por influencia de la nueva matemática.

En concreto la matemática nueva es en principio la misma matemática clásica, sólo que con nuevas adquisiciones: un lenguaje en que está escrito, el método con el que se trabaja y las estructuras en las que se mueve.

CAPITULO II

CALCULO PROPOSICIONAL

2.1 LOGICA.

2.1.1 Proposiciones.

"La lógica simbólica emplea símbolos matemáticos para representar proposiciones y ayuda a determinar la verdad o falsedad de éstas. Las mismas ideas pueden emplearse para comprobar la validez de argumentos".

Una proposición gramaticalmente es un enunciado declarativo. La frase y las oraciones interrogativas, imperativas o exclamativas no se consideran proposiciones.

El enunciado oración puede ser simple cuando son interrogativas, imperativas, exclamativas y declarativas, y compuestas cuando están formadas por dos o más declarativas. Ejem:

Buenos días.	(Frase. No es proposición).
¿Dónde está Luis?	(Interrogativa. No es prop.).
Lávate la cara.	(Imperativa. No es prop.).
¡Auxilio, socorro, ayúdenme!	(Exclamativa. No es prop.).

Cuba es una isla.	(Declarativa simple. Si es prop.).
Terminó la tarea y salió a jugar.	(Compuesta. Si es prop.).

Filosóficamente una proposición es un juicio. Es el acto de la mente por medio del cual afirmamos o negamos algo. En la secuencia: a) Simple aprehensión no es una proposición - b) Juicio, si es proposición y c) Raciocinio también es proposición. Ejem:

a) mesa	(no es prop.).
b) La mesa es blanca	(si es prop.).
c) La mesa blanca tiene rota una pata.	(si es prop.).

Matemáticamente proposición es una sentencia que en su significado puede ser verdadera o falsa, pero no las dos cosas. Ejem: Luis tiene 20 años, esto puede ser falso porque puede tener menos edad; o verdadero porque esos pueden ser los años que tenga Luis, pero lo que sí es seguro es que Luis no podrá tener más y menos de 20 años a un tiempo. Ejem:

Toma asiento y espera tu turno.	(no es una sentencia).
¿Dónde está papá?	(no es una sentencia).
Brasil está en Europa.	(es una sentencia falsa).
Perales es un buen cantante.	(es una sentencia V o F).
El triángulo equilátero es también equiángulo.	(es una sentencia verdadera)

Caracteristicas:

Las proposiciones deben reunir las siguientes caracteristicas:

a) Tener sujeto y predicado.

b) Afirmar o negar algo.

c) Ser verdadera o falsa.

Ejemplos:

> La luna es el único satélite de la tierra.
>
> a) Sujeto = La luna
>
> Predicado = es el único satélite de la tierra.
>
> b) Se está afirmando algo.
>
> c) Es algo verdadero.

Clasificación:

Las proposiciones pueden ser:

a) Simple o atómica: cuando la forma un solo enunciado con una excepción: cuando lleva el adverbio "no" es considerada matemáticamente como molecular.

b) Compuesta o Molecular: cuando la forman dos o más proposiciones simples. Para que exista ésta, las distintas proposiciones deben estar unidas por una partícula gramatical llamada conectivo. Ejem:

> La rosa roja - atómica. Declarativa simple.
>
> ¿Tevieron llegar? - no es proposición.
>
> Compraré dulces y chocolates. - Molecular, porque es oración compuesta.
>
> No vino ayer. - Molecular (adverbio "no").

Conectivos Matemáticos.

Se da el nombre de conectivos matemáticos a toda partícula que sirve de enlace para unir dos o más proposiciones atómicas para formar una molecular.

Aunque cualquier conjunción puede emplearse como conectivo, en matemáticas los conectivos o términos de enlace se reducen solamente a cinco, incluyendo entre ellos el adverbio "no". Son: "y", "o", "sí....entonces", "sí y sólo sí"", "no".

Ejem:

"y" La ballena y el ratón son animales mamíferos.

"o" Compraré paleta o nieve.

"si...entonces" Si terminan el trabajo entonces saldrán a recreo.

"sí y sólo sí" Paso a recogerte sí y sólo sí tengo el coche listo.

Nota: cuando se emplea otro conectivo diferente de los mencionados se consideran equivalentes del conectivo "y" principalmente: "pero", "porque", "aunque", "sino".

Ejem:

Llegó a tiempo "aunque" vive tan lejos, equivale a:
Llegó a tiempo y vive tan lejos.

Clasificación de Moleculares:

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

Conjuntivas: si el término de enlace es "y".

Disyuntivas: si el término de enlace es "o".

Condicionales: si el conectivo de enlace es "si...entonces"..

Bicondicionales: si el conectivo de enlace es "si y solo si".

Negativas: si le precede o está intermedio el conectivo "no".

Ejem:

a) El Té está caliente y amargo.	(conjuntiva)
b) Carlos no viajará en autobús.	(negativa).
c) Saldré a pasear con Juan o con Carlos.	(disyuntiva)
d) Cosecharé si y solo si llueve.	(bicondicional)
e) Si Juan es mexicano, entonces es americano.	(condicional)

En la Lógica matemática es muy importante el empleo de paréntesis para separar las proposiciones atómicas que hay en una molecular dejando fuera los conectivos o términos de enlace. En el caso del adverbio "no", cuando va dentro de la proposición, se cambia la redacción para poder emplear los paréntesis. Ejem:

El pizarrón no brilla. Se cambia a:

No (brilla el pizarrón)

Si (termino el trabajo) entonces (me titularé).

(Viajaré en autobús) o (en tren).

(Saldré a pasear con Juan) y (con Carlos).

(Escucharé) si y solo si (callan).

Simbolización:

Las proposiciones pueden simbolizarse para facilitar su empleo; así como un ejemplo expresado por medio de símbolos puede traducirse a lenguaje ordinario.

Para las proposiciones se emplean las literales P, Q, R, S, etc., y los conectivos en la siguiente forma:

y = $\wedge$, o = $\vee$, si...entonces = $\Rightarrow$, si y solo si = $\Leftrightarrow$, no = $\sim$

Ejemplos:

P = Si hago el trabajo, Q = me titularé, R = me pongo a terminar. = $(P \wedge Q) \Rightarrow R$.
$Q \Leftrightarrow R$ = Me titularé si y solo si me pongo a terminar.
$\sim P \Rightarrow \sim R$ Si no hago el trabajo entonces no me titularé.
$P \vee \sim Q$ = Hago el trabajo o no me titularé.

2.1.2 Conjunción.

Las proposiciones moleculares toman su nombre de acuerdo con los conectivos que se emplean. De esta manera la proposición $P \wedge Q$ se llama conjuntiva; da la idea de simultaneidad.

Ejem:

Corro y juego significa que hago las dos cosas; una proposición molecular conjuntiva será verdadera si las dos propo siciones que la forman son verdaderas:

p: Los mamíferos son vertebrados (V).
Q: La mosca es mamífero (F)
$P \wedge Q$: Los mamíferos son vertebrados y la mosca es un mamífero (falso).

P: Los hombres son inmortales (F)
Q: 3 X 8 = 24 (V)
$P \wedge Q$: Los hombres son inmortales y 3 X 8 = 24 (falso)

P: Los pájaros son aves (V)
Q: Las ranas son batracios (V)
$P \wedge Q$: Los pájaros son aves y las ranas son batracios (verdadera)

2.1.3 Disyunción.

Dos proposiciones unidas con el conectivo "o" forman una disyuntiva que puede ser inclusiva o exclusiva.

Inclusiva indica que al menos una de las dos proposiciones se está realizando como: corro o juego, significa que hago una de las dos cosas sin descartar la posibilidad de que hago una de las dos cosas. Por tal razón la disyunción inclusiva siempre es verdadera, a no ser que las dos proposiciones sean falsas.

Exclusiva es cuando no pueden ser simultáneamente las dos proposiciones, en el ejemplo México está en Europa o en América, se da sólo una de ambas. La disyunción exclusiva será verdadera sólo cuando una de las dos proposiciones sea ver dadera. Ejem:

P: Tengo un cinturón rojo (V) Q: Tengo un cinturón azul.
P V Q: Tengo un cinturón rojo o azul. (Inclusiva verdad).
P: El manzano es un árbol (V) Q: Todos los árboles son frutales. (F).
PVQ: El manzano es un árbol o todos los árboles son frutales (Exclusiva verdadera).

2.2 CONJUNTOS.

2.2.1 Generalidades.

Desde los tiempos más remotos y sin conocer los números, ya se trabajaban en forma empírica los conjuntos; apareando por ejemplo el ganado con un número igual de piedritas, o pajas u otros objetos, así un postorcillo llevando en su morral el número, que no conocía, de objetos era el equivalente de animales que llevaba a su cuidado.

Los Incas en su forma más organizada ya conocían y empleaban los conjuntos en los "quipús" que eran una cuerda larga a la que iban atadas cuerdas más cortas y delgadas de distintos colores en las cuales hacían nudos de diversas formas y a diferentes distancias de la cuerda principal; así los colores, las formas, la distancia eran las claves para leer los datos y llevar la contabilidad de las cosechas, impuestos y censos del imperio.

"Podemos definir la palabra cuadrado como un rectángulo-con todos sus lados iguales, empleando previamente el conocimiento de las palabras "rectángulo", "lado" e "igual". Tales definiciones no son siempre posibles en matemáticas. Por ejem: ¿Cómo podemos definir la palabra punto? Euclides definió un punto como aquello que no tiene partes, una definición tan sin sentido y vaga como inaceptable para el matemático moderno. Palabras como "punto" y "recta" son fundamentales como indefinidas; es decir, se emplean para definir a otras palabras, pero sin estar ellas mismas definidas".

Conjunto es también un concepto indefinido, nos son familiares a toda persona a través de experiencias propias: hablamos de conjuntos de muebles, de ganado, de árboles, colección de estampillas, etc. Intentamos dar idea de conjunto como un agrupamiento o colección de objetos. Cada uno de los objetos que lo forman se llama elemento o miembro de un conjunto. Ejem: mesa, manzana, veracruz, etc.

El conjunto puede tener objetos físicos reales o abstractos, y estar organizados o no, pero sí bien definidos.

Para describir un conjunto normalmente se emplean llaves a fin de encerrar los elementos que pertenecen a él y para nombrarlos se usan letras mayúsculas. De esta manera puede ser escrito:

$$A = \{a,\ e,\ i,\ o,\ u\} \qquad B = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5\}$$

Se lee conjunto A y podemos decir que la letra e y o son elementos que pertenecen al conjunto A; los números 1, 2, y 3 pertenecen al conjunto B, el que 10 y 15 son elementos que no pertenecen al conjunto B, y esto se representaría de la siguiente manera y con los símbolos $\in$ = pertenece a, está en, es elemento de. $\notin$ significa no pertenece a, no está en, no es elemento de.

Cuando los conjuntos son algebraicos, los elementos de un conjunto se encuentran representados mediante una incógnita y en este caso llevan un símbolo especial: x/x, que suele leerse de dos maneras. a) elementos tales que dichos elementos son o están en... b) x tales que x.

Ejemplo:

$$A = \{x/x \text{ es un número par y } x \leq 10\}$$

$a = \{a, e, i, o, u\}$	$B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
$o \in A$, $u \in A$	$3 \in B$ $\quad$ $5 \in B$
$b \notin A$, $x \notin A$	$8 \notin B$ $\quad$ $7 \notin B$

Un conjunto puede expresarse de dos maneras:

a) Por extensión, nombrando cada uno de los elementos.

b) Por comprensión, empleando una palabra o frase que los exprese o identifique.

Ejemplos:

Por extensión	Por comprensión
$A = \{\text{mamá, papá, hijos}\}$	$A = \{\text{Familia}\}$
$B = \{1, 3, 5, 7, 9, \ldots\}$	$B = \{\text{números nones}\}$

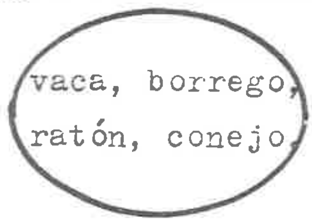
Diagramas:

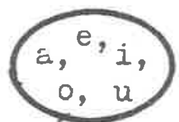
Es la forma gráfica de representar un conjunto utilizando una curva cerrada y dentro de ella los elementos. Se les denomina Diagramas de Venn o de Euler. (Venn matemático inglés; Euler, matemático alemán).

Cuando se trata de representar el conjunto universal se emplea un rectángulo.

Ejemplos:

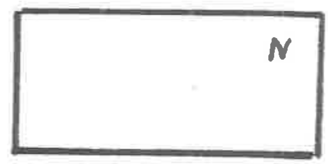
A = {animales mamíferos}



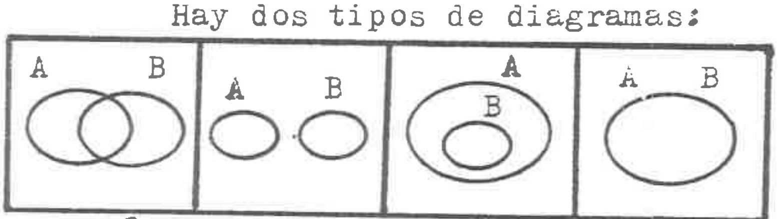


B= {vocales}

N = {Núm. naturales}

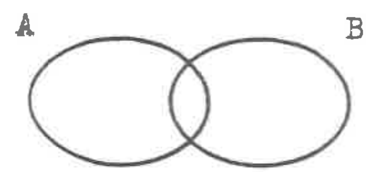


Hay dos tipos de diagramas:



Diferentes Ajenos Subconjunto Iguales

El latinoamericano



El americano se representa siempre así.

Clasificación.

Conjunto vacío: es el que carece de elementos (B = mudos que cantan). Su símbolo es $\emptyset = \{ \}$

Conjunto universal: es el que incluye todos los elementos posibles en un orden determinado. Su símbolo .

Subconjunto: es todo conjunto que está incluído en otro mayor o igual. (Porque todo conjunto puede ser subconjunto de sí mismo). Puede ser:

a) Propio: si un conjunto menor cabe dentro de otro mayor. (El sistema respiratoria es un subconjunto del cuerpo humano). Y se simboliza así: $\subset$

b) Impropio: si un conjunto cabe dentro de otro igual. (cabra, vaca, y los mamíferos rumiantes). Su símbolo es $\subseteq$.

Ejemplos:

$A = \{1, 3, 5, 7, 11, 13, ...\}$ $\quad$ $B = \{\text{Núm, Primos}\}$

$A \subset B$ $\quad$ $A \subset B$

$C = \{\text{Núm. Pares}\}$

$B \not\subset C$

Iguales: cuando cada elemento de un conjunto está en otro y viceversa.

Diferentes: cuando uno o más elementos de un conjunto no existen en el otro, o sea, cuando los dos conjuntos tienen algunos elementos en común y otros que no.

Ajenos: si los elementos de ambos conjuntos son totalmente diferentes.

Ejemplos:

$A = \{\text{Primavera, verano, otoño}\}$ $B = \{\text{Estaciones del año}\}$ $A = B$

$C = \{\text{Primavera, verano, otoño}\}$ $D = \{\text{Norte, sur, este, oeste}\}$

No hay elementos comunes (ajenos)

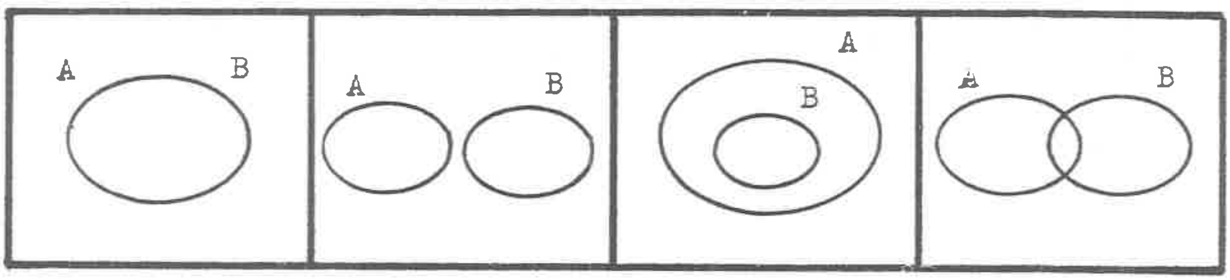
$E = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ $F = \{x/x > 3\}$ Elementos comunes 4 y 5.

(conjuntos diferentes)

"Los conjuntos forman parte de cualquier ciencia. El biólogo investiga conjuntos de seres vivos; el escritor maneja conjuntos de palabras; el químico trabaja con partículas pequeñas que forman conjuntos; el historiador estudia conjuntos de pueblos y acontecimientos.

Es pues, necesario establecer la relación que existe entre conjuntos de distinta clase. Al comparar entre si dos - conjuntos,sólo existen entre ellos cuatro relaciones posibles".

a) Los dos conjuntos son iguales.
b) Los dos conjuntos son ajenos.
c) Uno es subconjunto de otro.
d) Los dos conjuntos son diferentes.



C. Iguales C. Ajenos Subconjunto C. Diferentes

2.2.2 Unión.

Es el conjunto formado por los elementos que pertenecen a dos o más conjuntos. Se simboliza con $\cup$

Ejemplos:

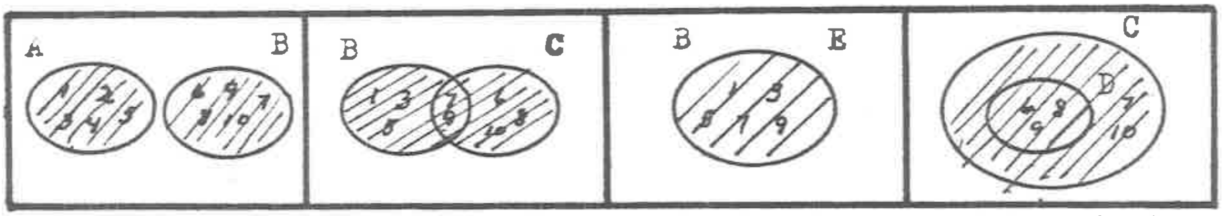
$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ $B = \{1, 3, 5, 7, 9,\}$ $C = \{x/x > 5 < 10\}$
$D = \{6, 8, 9\}$ $E = \{x/x > 0 < 10\}$ $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, \ldots 10\}$

$A \cup B$ $\{1,2,3\ldots 10\}$

$B \cup C$ $\{1,3,5,6,7,8,9\}$

$B \cup E$ $\{1,2,3,\ldots 9\}$

$C \cup D$ $\{6,7,8,9\}$



C. Ajenos C. Diferentes C. Iguales Subconjunto

En cada operación de conjunto se debe expresar:

a) La respuesta matemática.

b) El diagrama correspondiente.

c) La clase o tipo de conjuntos.

d) La sombra que indica la operación del diagrama.

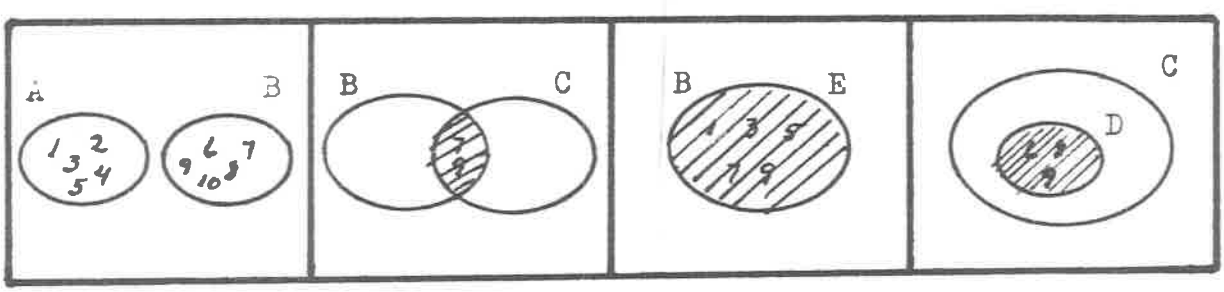
2.2.3 Intersección.

Es el conjunto formado por todos los elementos comunes a dos o más conjuntos. Se simboliza $\cap$

Ejemplo:

$A \cap B = \emptyset$ $B \cap C = \{7, 9\}$ $B \cap E \{3, 5, 7, 9\}$ $C \cap D \{6, 8, 9\}$

C. Ajenos C. Diferentes C. Iguales Subconjunto



2.3 CALCULO PROPOSICIONAL.

2.3.1 Operaciones Lógicas.

Comprobaremos la igualdad que hay entre la Lógica, Conjuntos y Cálculo Proposicional.

El cálculo opera sólo con proposiciones afirmativas, y entre éstas únicamente con las que son ciertas o falsas. Se designan con letras mayúsculas y lo falso o verdadero con los símbolos del sistema binario. Así: A = 0, B = 1 (Sistema que emplean las computadoras).

Dos proposiciones se pueden sumar o multiplicar:
Disyunción de proposiciones es igual a unión de conjuntos e igual a suma lógica.

La conjunción de proposiciones es equivalente a la intersección de conjuntos y ésta equivalente al producto lógico:

Disyunción $(P \vee Q)$ Conjunción $(P \wedge Q)$	Unión $(A \cup B)$ Intersección $(A \cap B)$	Suma Lógica $(A + B)$ Producto Lógico (AB)

Ejemplo:

P = Compraré dulces o chocolates.

Disyunción	Unión	Suma Lógica
$P \vee Q = (V)$	$(A \cup B) = A = \{x/x \text{ dulces}\}$ $B = \{x/x \text{ chocolates}\}$ $A \cup B = (V)$	$A + B = (V)$

Aplicando las tablas de verdad se tiene:

A	B	A+B

o bien

P	Q	PVQ
V	V	V
F	V	V
V	F	V
F	F	F

=

A	B	A+B
1	1	1
0	1	1
1	0	1
0	0	0

En el mismo orden tenemos el ejemplo:

P = Tres es mayor que dos y menor que cinco.

Conjunción	Intersección	Producto Lógico
$P \wedge Q = (V)$	$A = \{x/x \text{ mayor que dos}\}$ $B = \{x/x \text{ menor que cinco}\}$ $A \cap B = (V)$	$(A \,.\, B) = (V)$

Diremos que es conjunción, intersección y producto lógico, simbolizándolo y aplicando tablas de verdad se tiene:

A	B	AB

=

A	B	A.B
1	1	1
0	1	0
1	0	0
0	0	0

=

P	Q	$P \wedge Q$
V	V	V
F	V	F
V	F	F
F	F	F

2.3.2 Ejemplos diversos.

Cuando se dan enunciados diversos, no es preciso trabajar primero con proposiciones y conjuntos, puede expresarse directamente mediante cálculo. Ejemplo:

* Representa simbolicamente las siguientes proposiciones - empleando Cálculo Proposicional (suma lógica, producto lógico, etc.)

Hoy espero a Pepe o a Juan	$(A + B)$
Los patos invernan en el sur	A
Tres es menor que cinco y mayor que dos	$A.B$
El río corre y no corre.	$A.\bar{A}$
Pepe no estará en guardia	$\bar{A}$
Comeré o beberé y así quedaré satisfecho	$(A + B).C$
Corro y gano o no corro y pierdo	$(A.B) + (\bar{A}.C)$

* Interpreta las proposiciones A = Pepe va en autobús B = Pepe lee un libro C = Pepe canta.

$x = AB\bar{C}$	Pepe va en autobús y lee un libro y no canta.
$x = (A+B)C$	Pepe va en autobús o lee un libro y canta.
$x = A\bar{B}+C$	Pepe va en autobús y no lee un libro o canta.
$x = \bar{A}\bar{B}C$	Pepe no va en autobús y no lee un libro y canta.
$x = A+BC$	Pepe va en autobús o lee un libro y canta.
$x = \overline{AC}$	Pepe no va en autobús y no canta.

2.3.3 Aplicaciones.

Muchos problemas considerados como complicados pueden resolverse recurriendo al Cálculo Proposicional.

Ejemplo:

* Al celebrarse los campeonatos de gimnasia, los asistentes discuten acaloradamente y algunos de ellos hacen apuestas.

Pedro estima que Natalia será la primera y Mayté la segunda; Julio vaticina un segundo lugar para Lidia y un cuarto para Rita; Andrés considera que Rita ocupará el tercer lugar y que Natalia será la segunda.

Una vez terminada la prueba se pudo comprobar que cada uno de los tres acertó en uno de sus vaticinios. Se pregunta: ¿Qué lugar obtuvieron Rita, Natalia, Mayté y Lidia en la competencia.

Como primer paso se simbolizan las opiniones de los tres: Pedro: N_1M_2 Julio: L_2R_4 Andrés: N_2R_3. Como cada uno de ellos dio dos opiniones y sólo atinó en una de ellas, se pone doble simbolización y se aplican tablas de verdad:

$$1)\ N_1\bar{M}_2 + \bar{N}_1M_2 = 1$$

$$2)\ L_2\bar{R}_4 + \bar{L}_2R_4 = 1$$

$$3)\ N_2\bar{R}_3 + \bar{N}_2R_3 = 1$$

El primer renglón está señalando la opinión de Pedro: Natalia fue la primera y Mayté no fue la segunda o Natalia no fue 1o. y Mayté fue 2o. en tablas de verdad la disyunción V o F = V.

Las proposiciones se multiplican entre sí y se eliminan - los absurdos. El resultado sobrante se interpreta correctamente, obteniéndose la respuesta a las preguntas:

$$N_1 \bar{M}_2 L_2 \bar{R}_4 \bar{N}_2 R_3 = 1$$

En este tipo de problemas lo más importante es la interpretación de la simbolización.

* Ejemplos tomados de la obra Cibernética Matemática de - autor ruso.

2.4. CIRCUITOS.

2.4.1 Generalidades.

La cibernética es lo que podemos llamar la ciencia del control del hombre y la máquina, ya que ayuda a resolver problemas que hasta hace poco no se les encontraba solución.

Las computadoras electrónicas son la mejor muestra de la ayuda que dicha ciencia puede prestar al hombre, un ejemplo pueden ser las fotografías del planeta marte que recientemente tomara un vehículo espacial, los retrasmitiera a la tierra con datos del sistema binario, y éstos a su vez, con ayuda de una computadora fueron transformados en esas fotografías de la superficie del planeta y en esa forma hicieran posible su aparición en los diarios.

La cibernética tiene como bases la lógica matemática, Conjuntos, Sistema binario y la Electrónica. Y es de esta última de la que hablaremos en sus formas más sencillas.

Un diseño de Circuitos eléctricos son la aplicación práctica de la Lógica simbólica tales como los empleados en las computadoras. Para dar idea consideremos el interruptor eléctrico de la fig. 1. Supongamos que la corriente fluye a través de éste cuando está cerrado y no lo hace cuando está abierto.

Fig. 1

La fig. 2 muestra dos interruptores conectados en serie, en tal circuito la corriente fluye solamente cuando ambos están cerrados. Estos circuitos corresponden a la conjunción $P \wedge Q$; sabemos que $P \wedge Q$ es verdadero únicamente cuando $P \wedge Q$ son verdaderos.

Fig. 2

Emplearemos circuitos como modelos de proposiciones compuestas, nombrando un interruptor cerrado como "V" y a un interruptor abierto como "F".

Encontramos en la fig. 3 un circuito correspondiente a la disyunción $P \vee Q$ se trata de un circuito en paralelo donde fluye la corriente si P o Q están cerrados, o si ambos lo están.

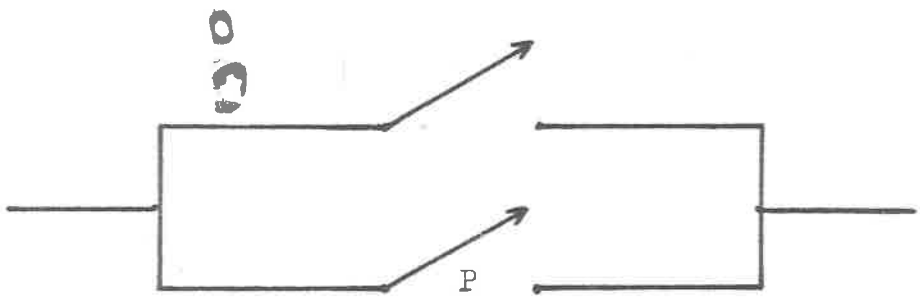


Fig 3

En la fig. 4 se puede observar como se emplea la Lógica para simplificar un circuito eléctrico, se escribe como $(P \wedge Q) \vee (P \wedge R)$.

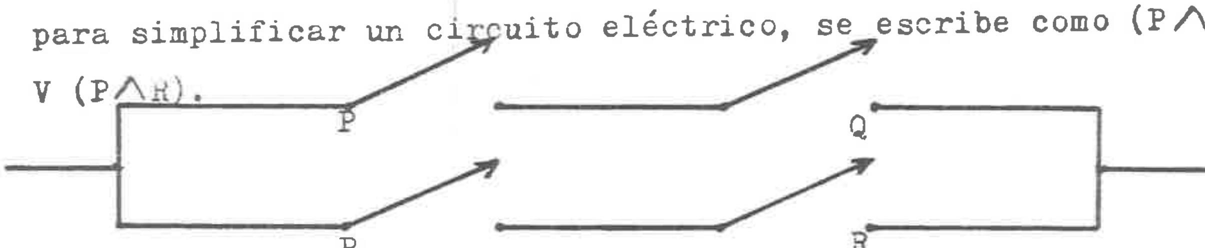


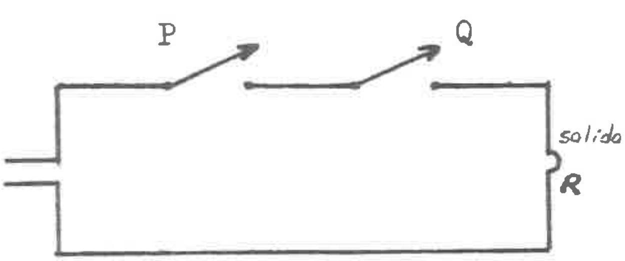
Fig. 4

2.4.2 Conjunción o Circuito "Y".

Aquí los interruptores P y Q (los dispositivos de entrada) se emplean con una batería y una lámpara (el dispositivo de salida). Los interrumptores P y Q están en serie, tanto P como Q deben estar cerrados antes que la lámpara R (salida) ilumine. Supóngase que el estado abierto (apagado) de un interruptor representa al 0 y que el estado cerrado (encendido) represente al 1. Asimismo el estado de no iluminación de la lámpara representa al 0 y que el estado iluminación "salida" de la lámpara representa al 1. De esta manera por medio de una tabla de verdad se puede describir la operación del circuito en términos de sus relaciones de entrada y salida. Para cada combinación de entradas P y Q hay una salida R indicada.

En la tabla de verdad puede verse que el circuito conjuntivo se completa si la salida es 1, si y solo si ambas entradas son 1. Si cualquiera o ambas entradas son 0, entonces la salida es 0.

Las relaciones entre la entrada y salida de un circuito "Y" pueden expresarse matemáticamente como $C = A.B$ o $C = AB$.



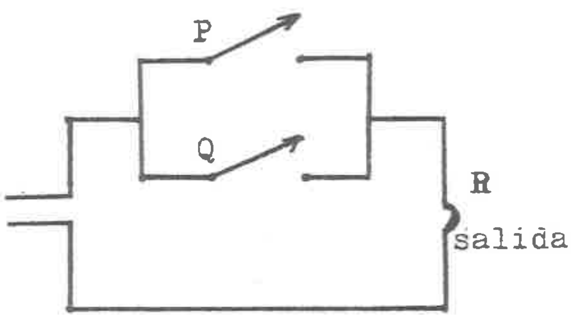
Entrada		Salida
A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	1	1
1	0	0

=

Entrada		Salida
P $\wedge$ Q		R
F	F	F
F	V	F
V	V	V
V	F	F

2.4.3 Disyunción o Circuito "O".

Los dispositivos de entrada de un circuito "O" básico son dos o más interruptores conectados en paralelo. En este caso, la lámpara iluminará si cualquiera de los interruptores P o Q está cerrado o si ambos lo están. La tabla de verdad muestra que el circuito Disyunción tiene una salida 1 si una o ambas entradas son 1. La salida es 0 sólo si ambas entradas son 0. Esto se expresa matemáticamente como $C = A + B = P \vee Q = R$.



Entrada		Salida
A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	1	1
1	0	1

Entrada		Salida
P V	Q	R
F	F	F
F	V	V
V	V	V
V	F	V

2.4.4 Aplicaciones.

Los circuitos lógicos que se acaban de analizar son matemáticos; con tales circuitos es posible llevar a cabo decisiones lógicas. Una máquina diseñada para este propósito, como una computadora, se vuelve una eficaz herramienta en la solución de problemas. El sistema que emplean éstas es el de numeración binaria que utiliza como base al 2 y tiene dos dígitos 0 y 1. El sistema numérico decimal, en el que existen diez dígitos, del 0 al 9, es el sistema matemático que se usa en la actualidad, no aplicable en un dispositivo digital, como una computadora; ya que se requirirían diez diferentes condiciones de circuito, cada una de las cuales sería la representación de un dígito. Con el código binario, cualquier número (o letra del alfabeto, cuando se codifica en bits) puede expresarse con sólo dos condiciones de circuitos. Esto, a su vez, permite simplificar los sistemas de circuitos lógicos que se emplean en contadores electrónicos y en computadoras.

La calculadora electrónica ordinaria es un buen ejemplo de esta nueva tecnología. Los circuitos electrónicos realizan operaciones sobre ciertas entradas para obtener las salidas requeridas. La unidad de procesamiento central (CPU: Central Processing Unit) es el circuito de control de la calculadora. Dicha unidad mantiene al sistema trabajando en armonía cuando responde a las instrucciones paso por paso del programa de computadora. La CPU es un circuito integrado digital llamado microprocesador. Las teclas que se oprimen suministran las instrucciones para el microprocesador, la calculadora electrónica es una microcomputadora digital completa, que se utiliza en el control de mercancías en grandes industrias, en el trabajo de oficina y en los grandes centros comerciales.

CAPITULO III

REFLEXIONES MATEMATICAS

3.1 LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA.

3.1.1 Alfabetización matemática.

La Escuela Primaria está considerada por el artículo 3o. de nuestra Constitución como la enseñanza elemental que todo- ciudadano mexicano tiene derecho a recibir y ésta ser gratuita y obligatoria a edad temprana (5 a 12 años). El estudio - de sus programas y su metodología es de suma importancia para el educando, porque en ella aprende lo más indispensable que- todo habitante de un país debe saber.

Hasta hace poco tiempo, el contenido de la matemática en la Escuela Primaria consistía en las cuatro operaciones fundamentales, con números naturales y racionales positivos, algunas definiciones geométricas y las áreas y volúmenes de las - figuras y cuerpos más simples y regulares; la metodología se- dejaba en manos del maestro, el cual limitaba la enseñanza a- la práctica calculatoria y al aprendizaje memorístico de definiciones. Las evaluaciones se realizaban en la misma forma,-

lo importante era saber multiplicar y dividir; no una comprensión acerca del significado de éstas operaciones. Las áreas y los volúmenes se limitaban a figuras que admiten una fórmula exacta para su cálculo.

Hace veinte años se extendió por el mundo la ola de la matemática moderna. Primero a nivel superior donde no hubo dificultades, luego a nivel medio, donde ya costó un poco de trabajo, y finalmente, en la Escuela Primaria donde, si no prevalece el buen sentido y criterio de parte del maestro, y un conocimiento claro sobre tales cambios, entonces el perjudicado será el alumno, y los resultados totalmente negativos, que vienen a redundar en el analfabetismo matemático, o sea, que no se tienen los conocimientos básicos en la materia.

3.1.2 Matemática Formativa.

El maestro de la Escuela Primaria debe incursionar en el terreno de la Matemática moderna para lograr que los alumnos no sólo operen o mecanicen, sino que piensen y empiecen a razonar, y sobre ésto no hay duda que a la edad de la Escuela Primaria los alumnos conocen y practican juegos que implican razonamiento; se trata sólo de conocer y moldear estos juegos y aplicarlos en los conocimientos matemáticos, después de todo las matemáticas son eso, sólo juegos en donde a partir de ciertos datos se adivina el resultado. Hay que saber las reglas del juego, y desde luego, saber elegir en cada caso lo apropiado.

La enseñanza formativa va de la mano con la enseñanza ac tiva, el alumno debe participar del aprendizaje, debe motivársele en los problemas, para que él intente resolverlos por sí mismo, apelando a todos los recursos a su alcance sin reparar en tal fórmula, figura o regla aprendida. El maestro debe - aprovechar en todo momento la curiosidad natural del niño, ya que ésta lo lleva al aprendizaje, presentándole en forma adecuada los núevos temas.

Para el maestro tradicionalista, es en cierto modo, más cómodo dictar a sus alumnos una serie de reglas y fórmulas para que las repita, las memorice y las realice mecánicamente,- que sacarle de su abstracción y hacerlo razonar e interpretar conceptos. Para el maestro es sumamente importante vaciar en los alumnos el cúmulo de conocimientos que ordena el Programa para cierto tiempo en que tendrá la revisión del inspector escolar; sin emportarle lo que los alumnos hayan comprendido en realidad.

3.1.3 Actualización de aplicaciones.

La Matemática moderna no pretende en ningún momento descuidar el cálculo, sino huir del que se lleva en forma rutinaria, sin comprensión y con problemas idealizados. Lo que pretende es tratar los realmente prácticos, el dominio de nuevas operaciones en la resolución de los mismos, y que se entienda el por qué de su necesidad o utilidad.

Muchas veces se ha dicho que con la matemática moderna - el alumno no aprende a calcular, puede que esto sea cierto en algunos casos, por la ineficacia del maestro o por la mala in terpretación de parte del alumno, pero en ningún momento los apóstoles de la matemática moderna han pretendido dejar el cálculo de lado. Saben bien que "hacer" matemática es resolver problemas, que nunca será matemática moderna ni clásica, un conjunto de definiciones y axiomas aprendidos en forma descriptiva, como se aprenden el Sistema Planetario Solar o la Anatomía del Hombre.

La matemática no es un conjunto de elementos que haya que describir: es el motor de una acción para decifrar enigmas que hay que aprender a utilizar.

La Matemática moderna no sólo trata de resolver los mismos problemas que la clásica, sino que los enfoca a los que se presentan en la vida diaria, aún cuando no pueda darle solución exacta. Entiende que debe perder la rigidez en el cálculo de áreas de figuras irregulares, ya no arocarse sólo en las planas (triángulo, polígonos regulares).

En toda aula de Escuela Primaria debe haber una balanza, una probeta graduada y una cinta métrica, papel cuadriculado para medir áreas contando cuadritos, y con goma y tijeras construir modelos y razonar sobre construcciones tridimensionales.

Los problemas sobre unidades de peso deben plantearse con objetos de uso común para el alumno (prendas personales, libros, lonches, etc.) y luego comprobar con la balanza los resultados a que se pueda haber llegado por cálculo. Hay que hallar volúmenes de cuerpos irregulares viendo el agua que de salojan en una probeta graduada, y capacidades de jarras y vasijas de forma irregular, por el volumen o peso del agua que pueden contener. Se puede calcular el volumen de un frijol, un grano de café o una lenteja contando el número de granos que caben en un cuarto de litro. Y qué decir del interés del alumno cuando se le da a calcular los problemas de fácil comprobación, como la longitud de un lápiz, las dimensiones del asiento, la altura de él mismo, etc., el papel cuadriculado le puede servir para medir muchas áreas irregulares: el área de su pie, o de su mano; con un hilo puede medir longitudes de contornos y luego comparar o graficar las relaciones entre perímetro y área de diversas figuras. El alumno aprenderá con interés todo lo que se refiere a su persona y difícilmente lo olvidará. Asímismo se ingeniará para hallar el mejor método, y comparar luego los resultados obtenidos.

Este tipo de problemas no es exclusivo de la matemática moderna. Ha sido recomendado siempre, y lo seguirá siendo, por ser esencial en cualquier sistema de educación matemática. Si la teoría de conjuntos en la Escuela Primaria sirve para algo, es precisamente para que el alumno comprenda mejor los problemas, y de ninguna manera para que aprenda las operaciones de unión e intersección o especule sobre el conjunto vacío, ideas que el alumno capta sin necesidad de aclaraciones excesivas que muchas veces confunden más que iluminan.

3.1.4 El fin y los medios.

El material didáctico tiene mucha importancia en la primera enseñanza, hay que aprovechar los sentidos como los cana les más adecuados para llegar al razonamiento; hay que aprender a través de la vista, del oido y del tacto. El niño necesita aprender jugando a usar las manos. Ahí las ventajas de usar los bloques multibase, minicomputadoras, tarjetas, cajas con elementos especiales para cada tema. Otros medios audiovisuales todavía más caros: películas, diapositivas, televisión, son a veces difíciles de conseguir en todas las escuelas, pero el maestro ingenioso puede idear su propio material para que sus alumnos logren los objetivos que se persiguen.

Los fines de la matemática moderna son: que el alumno aprenda a resolver problemas, adquiera agilidad mental para idear y use los mejores métodos para lograrlo.

Los medios que la matemática moderna utiliza para lograr sus fines son: que el alumno se familiarise con la nomenclatura y simbolismo de la Teoría de Conjuntos para que llegue a entender mejor los conceptos y métodos matemáticos. No insistir sobre cuestiones triviales que el alumno ya conoce o comprende desde antes de ir a la escuela, ejem: el conjunto vacío se debe mencionar como concepto cómodo para completar enunciados, no insistir en ello como si se tratara de algo trascendente. Conviene hacer gráficas y ejercitar en el uso de las flechas entre elementos de dos conjuntos para dar idea de relación y función, pero no caer en la "flechamanía" de insistir en exceso con dibujos de ninos y juguetes, monos y plátanos, para dar la idea de igualdad, de mayor o menor, conceptos que el niño ya tiene en su vida de relación.

3.2. BASES FUNDAMENTALES DE LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE.

3.2.1. Nuevas orientaciones didácticas.

Son cada día más las actividades humanas cuyo desarrollo exije un estilo matemático de actuar, aparte del conocimiento más o menos profundo de ciertos esquemas y el hábito de interpretar en términos matemáticos el resultado de observaciones sobre hechos, procesos e incluso actitudes.

Eso hace que las necesidades de conocimientos matemáticos hayan cambiado en poco tiempo para toda persona, y en consecuencia que se tengan que alterar las perspectivas con que se contempla la enseñanza matemática y sus objetivos, principalmente en la enseñanza base o primaria. Ya no es posible limitarse a enumerar una lista de conocimientos de cálculo muy preciso, (las primeras operaciones, la regla de tres, la aritmética mercantil, un ligero cálculo de áreas y volúmenes) o a aumentar esa relación con otros conocimientos que en épocas pasadas se consideraron inabordables en la escuela. Nada de esto serviría en la vida de adulto, porque una de las características del cambio de necesidades matemáticas, es precisamente la distinta jerarquía a que queda relegado el cálculo simplemente mecánico de lápiz y papel. Y no sólo en lo que se refiere a las primeras operaciones aritméticas, sino también por ejem: cuanta importancia han perdido los procedimientos de aproximación numérica en cálculo de ecuaciones que hace poco resultaban indispensables. Ahora importa más familiarizarse con la construcción de esquemas mentales, susceptibles de aplicarse a situaciones cambiantes.

Todo ello exige que en la enseñanza se produzca un cambio, no sólo de contenidos, de cuestionarios y programas, sino también principalmente un cambio de procedimientos y métodos didácticos de enseñanza para proporcionar a los alumnos otros esquemas mentales para otro tipo de vida.

La situación de los problemas didácticos actuales no se puede describir, ni superficialmente, si no se contemplan al menos los tres panoramas siguientes:
El de la construcción actual de la matemática como ciencia.
El de los objetivos que debe tener hoy la enseñanza de la matemática.
El de los estudios en curso sobre el proceso del aprendizaje.

Un cuarto panorama a examinar serían los distintos métodos que pretenden conjugar las facetas matemáticas-objetivos--aprendizaje.

2.2. Objetivos de la matemática.

Se pueden mencionar como objetivos generales de la matemática lo. "Que la formación matemática de los alumnos debe versar sobre la información hasta los 14 ó 16 años", no tiene sentido limitarse a proporcionarle, frases, definiciones, recetas; la intención es la de formar un estilo de actuación algo así como entrenar la capacidad de razonamiento.

2o. "Formar el aspecto estructural de la matemática actual", es decir, conseguir que el alumno sepa pensar en términos de estructuras matemáticas, lo que supone distinguir lo esencial y lo accesorio, saber reconocer aspectos comunes en situaciones distintas.

3o. "Desarrollar la Lógica Infantil" y el adquirir métodos de actuación sistemática ante las situaciones.

Otros objetivos menos generales pueden ser los siguientes:
a) "La adquisición del automatismo de cálculo elemental" no se trata de la memorización de reglas sin justificación, sino la elaboración propia de procesos que se descubren primero y que, despojados de toda referencia, se depuran más tarde para utilizarlos mecánicamente sin necesidad de justificar detalles.
b) "Elaborar el lenguaje oral y el simbolismo matemático", pues las construcciones matemáticas que se consigan han de expresar con claridad, precisión y rigor.
c) "Conseguir el hábito de la matematización", cuyo significado más preciso es el de conseguir la contemplación de las situaciones con referencia a las ya conocidas.

3.2.3. Experimentación y 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 que existe entre ellos y algunas estructuras matemáticas.

Piaget sostiene que en el niño existen unicamente tres géneros de estructuras elementales que hacen corresponder, respectivamente, las estructuras matemáticas algebraicas, de orden y topológicas. Del examen de las relaciones existentes entre esas estructuras matemáticas y aquellas estructuras del niño, Piaget llega a la conclusión de que el paso de una estructura a un concepto matemático no puede realizarse por simple introspección, y la general aceptación de esta tesis ha repercutido, obligadamente, en ciertos puntos de los métodos actuales de la enseñanza.

Para Piaget y su escuela, la experiencia matemática no se realiza sobre los objetos materiales, sino sobre acciones que el alumno no realiza con tales objetos. Piaget aclara su idea con el siguiente ejemplo: cuando un niño descubre que una piedra grande pesa más que una pequeña, tal descubrimiento es de físico, porque le hace captar una propiedad que tenían los objetos antes de tomarlos y sopesarlos. Pero cuando ordena en fila seis piedras y descubre que llega siempre al número seis, sea cual sea el orden que considere, tal experiencia es de tipo matemático; porque no se realiza sobre los objetos, sino sobre la relación existente entre la acción de ordenar y la de contar. La ordenación ha sido una acción del niño y la reunión de las piedras en un todo ha sido otra. Por eso lo que el niño descubre no es una propiedad de los objetos, sino que algo que efectúa a partir de las acciones. Piaget sostiene que la experiencia matemática difiere de la psicología más que de la experiencia física.

En cuanto al mecanismo por el que el niño adquiere un nuevo conocimiento, a partir de los resultados de sus acciones sobre 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. Si ello es así, hay que concluir que no es posible reducir la construcción matemática del niño a una simple interpretación empirista, puesto que en niveles avanzados el niño puede prescindir de los objetos.

3.2.4. Evolución y Aprendizaje.

Las escuelas psicopedagógicas admiten que la evolución - intelectual del nino se realiza en etapas diferenciadas. Particularizando a Piaget y partiendo de la edad de 4 años, tales etapas son:

De 4 a 7 años, se caracteriza por la presencia del pensamiento intuitivo y donde se observan ciertos comienzos de Lógica para relacionar las informaciones recibidas.

De 7 a 12 años, etapa de operaciones concretas; el alumno es capaz de desarrollar una actividad mental dinámica y reversible, pero que actúa solamente respecto a las cosas u objetos - concretos. Es la etapa en que aparece en forma espontánea el concepto de medida y en la que es posible formar el concepto - de número natural.

De 12 a 15 años, el niño adquiere la capacidad de razonar y deducir hipótesis verbales; etapa en que aparece el razonamiento deductivo a partir de hipótesis y en la cual el niño puede expresarse en un lenguaje formal.

Admitidas estas etapas del desarrollo intelectual, ¿Cuál es la función del aprendizaje en este desarrollo? ¿Es que la - aparición de las estructuras naturales se ve acelerada por el aprendizaje?. Es la pregunta cuya respuesta condiciona la intención del método de enseñanza a seguir y el interés con que se propongan las actividades matemáticas escolares.

Las respuestas que se dan son de tres tipos:

a) La que afirma la interdependencia del aprendizaje y desarrollo. Los efectos del primero dependen del nivel de desarrollo intelectual alcanzado, pero a su vez el acceso a cada -

nivel se ve facilitado por el aprendizaje.

b) Las estructuras mentales naturales no pueden adquirirse mediante el aprendizaje, éste favorece únicamente las empíricas particulares. Es decir, que la eficacia del aprendizaje depende del nivel de desarrollo alcanzado. Si se admite tal respuesta habrá que hacerlo en consecuencia, que las estructuras mentales de tipo lógico no se pueden enseñar, y el método consistirá en proponer actividades a fin de que los alumnos vuelquen en ellas las características y las posibilidades que les ofrece el desarrollo intelectual que ya tienen.

c) La respuesta que afirma la primacía del aprendizaje. Está defendida por Bruner, quien asegura que un aprendizaje realidado adecuadamente puede provocar la aparición de las estructuras mentales. Según esto, no es necesario esperar la aparición espontánea de cada estructura mental, para realizar las actividades adecuadas. Por el contrario, es el proceso de aprendizaje el que permitirá que aquellas estructuras vayan formándose en la mente infantil.

Bruner sintetiza y expone en los términos siguientes: Para representar el mundo existen tres modalidades principales: representaciones mediante acciones, mediante imágenes y mediante símbolos, escritos u orales. Y el desarrollo intelectual no es sino un proceso de interiorización de esas modalidades.

Todos los contenidos de nuestra enseñanza pueden ser representados mediante imágenes, o sobre la simbolización: por ello el contenido que debe ser adquirido por el alumno, en su aspecto simbólico formal, puede ser representado previamente con una modalidad más simple, más sencilla de manejar, y de ese modo en un tiempo venidero se facilita el progreso del niño hacia el dominio de la matemática.

Aceptando la tesis de Bruner, hay que distinguir en la actuación escolar entre lo que es reconocer, representar y analizar. La experiencia prueba que el análisis y la subsiguiente formalización del concepto se alcanza más facilmente cuando se ha pasado por las etapas anteriores, el niño no puede analizar lo que no ha construído, esta tesis es sostenida por muchos pedagogos de la matemática como Dienes y su escuela.

Estas tesis sintetizadas se refieren a la relación que hay entre el proceso de aparición de las estructuras mentales y la incidencia del aprendizaje. Tomándose la palabra aprendizaje como instrucción. ¿Cuál es el proceso de aprendizaje?; y limitándonos al aprendizaje de los conceptos matemáticos en cuanto tal suponga una construcción mental, y no simplemente una recepción de información presentada por el profesor, hay que contar con las tesis de Bartlet por la incidencia que vienen tomando en los métodos actuales de enseñanza.

Bartlet sostiene que cada individuo tiene un modo particular de atacar las situaciones, lo que puede llamarse una estrategia mental; si se acepta tal idea entonces nos estamos encaminando a buscar una diferenciación individual, a los métodos de enseñanza individualizada.

3.3. LIBROS Y PROGRAMAS DE TEXTO.

3.3.1. Generalidades.

El artículo 3o. Constitucional y la Ley Federal de Educación señalan que la educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano, al mismo tiempo que fomente amor y respeto por México y la conciencia de solidaridad social e internacional, en la independencia y en la justicia.

La Secretaría de Educación Pública de acuerdo a las necesidades del niño y las condiciones socioeconómicas y políticas del país, elabora los libros de texto gratuitos para cada una de las áreas de aprendizaje; así como los programas para cada uno de los grados de la Educación Elemental o Primaria. Con esta se pretende la formación integral del niño que le permitirá tener conciencia social y convertirse en agente de su propio desarrollo.

De acuerdo con las finalidades de la Educación que imparte el Estado (artículo 5o. de la Ley Federal de Educación), las necesidades del niño y las condiciones socioeconómicas y políticas del País; se pretende que al concluir la Educación Primaria, el alumno logre los objetivos generales, particulares y específicos que marcan cada uno de los programas en cada grado. Para lograr éstos, se organiza el trabajo docente de tal forma que los contenidos de las ocho áreas de aprendizaje, Español, Matemáticas, Ciencias Naturales , ciencias Sociales, Educación Tecnológica, Educación Artística, Educación para la Salud y Educación Física, se desarrollen armónica y equilibra-

damente, concediendo igual importancia a todos los elementos -
que favorecen el desarrollo integral del educando.

3.3.2. Lógica matemática.

Los programas de Educación incluyen temas de Lógica para iniciar al alumno en la terminología y simbología de ésta a fin de que llegue a interpretar proposiciones en que se utilicen cuantificadores, señalando semejanzas y diferencias entre algunos objetos, emplee los conectivos , conjuntivo "y" y disyuntivo "o", para que llegue a definir conjuntos, interprete proposiciones negativas en conjuntos y encuentre semejanzas y diferencias en figuras geométricas.

Los ejercicios que se presentan en el libro de matemáticas del alumno de 5o. año son:

Cuantificadores	59, 102.
Conectivos "y", "o".	120, 192, 195.
Semejanzas y diferencias	37, 48, 59, 68, 247, 248.
Proposiciones negativas	136, 137.
Conjuntos y subconjuntos	151, 226.

3.3.3. Probabilidad y Estadística.

Los objetivos que señala el programa de 5o. año en Probabilidad y Estadística son los siguientes:

Que al término del año escolar el alumno sea capaz de:

Distinguir entre experimentos deterministas y aleatorios.

Determine la probabilidad de un evento.

Interprete gráficas de barras y elabore poligonales.

Determine la mayor, igual o menor probabilidad de algunos eventos.
Interprete datos representados en un plano cartesiano.

Las actividades que el mismo programa sugiere están anotadas por páginas del libro del alumno a continuación:

Elaboración de registros	156, 159
Elaboración de gráficas	87,90,244, 246.
Interpretación de gráficas	244, 246, 260, 264.
Experimentos azarosos	23-24, 50-51, 127-129, 192-200, 204-207.

CONCLUSIONES

Al llegar al término de este trabajo me doy cuenta de la responsabilidad tan grande que pesa sobre todo profesor de Enseñanza Primaria, ya que tiene que cimentar las bases que el alumno ha de llevar a través de toda su vida, no sólo en el aspecto cuantitativo, sino también en el cualitativo; por lo que me hago las siguientes reflexiones:

Uno de los principales problemas por los que atraviesa la Educación y por los que México no supera otros mayores, es que el maestro no está preparado suficientemente para impartir su materia, y no lo está porque tal vez sus conocimientos desde la Normal fueron muy raquíticos, aunados a los que en seminarios y confrontaciones a los que tiene que asistir, que a más de dejar al grupo sólo termina por reconocer que en tal seminario no aprendió nada nuevo. Los maestros que imparten dichos cursos se disculpan diciendo que una noche antes fueron llamados a impartir tales temas, y pues que van a ver qué.

Otro problema a la par de importante que el anterior es que el maestro no está, como dice Santaló, valorizado como es debido, teniendo en cuenta la importancia de su misión, de la cual depende en gran parte el futuro de la Sociedad.

Por otro lado está el factor económico, el maestro, como lo dije anteriormente, no está valorado, menos aún, remunerado como es debido; por eso en su mayoría tenemos que recurrir a la doble plaza, al doble turno para más o menos salir adelante con nuestra familia. Tiempo que deberíamos ocupar en -

la investigación, en la preparación de nuestras clases y no - andar de un lugar a otro todo el día.

Esto que expreso respecto a la labor diaria del maestro, se aplica lógicamente a la matemática: existe falta de prepa- ración en este campo y no estamos actualizados muchas veces. Por tal motivo, la matemática se convierte en tedio o temor - de los alumnos. No pensamos, por los motivos expresados, en- la didáctica adecuada o en lo que realmente beneficiará al ni ño.

Por otra parte, reconozco que la oportunidad que nos - brinda la Universidad Pedagógica Nacional para prepararnos, - elevando nuestro nivel académico, viene a beneficiar directa- mente al educando, ya que es a él a quien transmitimos los co nocimientos adquiridos en esa máxima casa de estudios, logran do con ello el objetivo principal que es la formación inte - gral del niño.

Como resultado de este curso de superación profesional - con opción a titulación, hemos tenido una panorámica de la - nueva matemática, de sus características, de sus ventajas y - desventajas. Y todo ello será un aliciente para buscar la su peración en este campo, en bien de nuestros alumnos.

BIBLIOGRAFIA

ANUIES; Didáctica de la Matemática.

BIBLIOTECA SALVAT DE GRANDES TEMAS; La nueva matemática. Barcelona, 1973.

BUBAN, PETER-SCHMITT, MARSHALL; Electricidad y electrónica básicas (1a. Edición en español). Editorial Mc Graw-Hill. México 1983.

CASTELNUOVO, EMMA; Didáctica de la matemática moderna. - Editorial Trillas.

ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA INVESTIGACION; Volumen III. Santillana.

FREGOSO, ARTURO; Los elementos del lenguaje de la matemática. 1a. Edición. Trillas 1977.

KUNTZMAN; ¿A dónde va la matemática?. Editorial- Siglo XXI.

LARROYO, J. FRANCISCO; Ciencia de la educación. Editorial Porrúa. México 1965.

LIBROS DE TEXTO GRATUITOS; 5o. año. Secretaría de Educación - Pública.

LICHNEROWICZ, ANDRE; La nueva matemática. Biblioteca Salvat de grandes temas.

MAILLO, ADOLFO; Enciclopedia de didáctica aplicada. Editorial Labor. S.A. Barcelona 1974.

MATEMATICAS I, BACHILLERATO; Edición Privada. S.L.P. 1984.

MC-GRAW-HILL; Lógica y Teoría de conjuntos. 1a. Edición Trillas.

MILLER, CHARLES D. - HEEREN, VERN E.; Introducción al pensamiento. Matemático. Editorial Trillas México 1979.

MORRIS, KLINE; El fracaso de la matemática moderna. ¿Por qué Juanito no sabe multiplicar?. Editorial Siglo XXI.

PROGRAMAS DE EDUCACION PRIMARIA; 5o. año. Secretaría de Educación Pública.

SALVAT; Enciclopedia.

SANTALO, LUIS A.; La educación matemática, hoy. Editorial Teide. Colección.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL; Matemáticas I y II.

ZUBIETA RUSSI, FRANCISCO; Didáctica de la matemática. "Hay que saber". La moderna enseñanza. Editorial Trillas. México, D.F.