UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIDAD 241

SISTEMAS DE BASES DIVERSAS

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
BIBLIOTECA
SEP

MARIA DEL ROSARIO MANCILLA MIRANDA

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

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

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DT-103

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

SAN LUIS POTOSI, S.L.P., a 8 de DICIEMBRE de 19 84

C. Profr. (a) MARIA DEL ROSARIO MANCILLA MIRANDA
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 SISTEMAS DE BASES DIVERSAS 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 SEAD
SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

PROFR. CARLOS ENRIQUE MERINO RAMOS

INDICE

PAGS.

DEDICATORIA

INTRODUCCION GENERAL

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO..... 1
   1.1 La matemática moderna..... 1
      1.1.1 El problema..... 1
      1.1.2 ¿Cuántas Matemáticas? 2
      1.1.3 Matemáticas modernas..... 3
      1.1.4 El nombre..... 4
   1.2 Características..... 5
      1.2.1 Amplia no limitada..... 5
      1.2.2 Práctica y realista..... 5
      1.2.3 Razonable, no mecánica..... 6
      1.2.4 Flexible o probable..... 6
      1.2.5 Atractiva, no árida..... 7
   1.3 Confusiones..... 8
      1.3.1 Evitar confusiones..... 8
      1.3.2 División y clasificación..... 8
      1.3.3 Personajes..... 11
      1.3.4 Peligros..... 12
      1.3.5 En concreto..... 13

CAPITULO II

2. SISTEMA DE BASES DIVERSAS..... 16
   2.1 Generalidades..... 16
      2.1.1 Numeración indoarábiga..... 16
      2.1.2 Estructuras..... 19
      2.1.3 Cibernética..... 22
   2.2 Sistemas Binarios..... 23
      2.2.1 Conceptos..... 23
      2.2.2 Conversiones..... 25
      2.2.3 Operaciones..... 28
   2.3 Otras bases..... 35
      2.3.1 Base Hexadecimal..... 35

PAGS.

2.3.2 Notación Octal..... 37
2.3.3 Tablas de equivalencias..... 39

CAPITULO III

3. REFLEXIONES MATEMATICAS..... 43
3.1 Proceso de enseñanza-aprendizaje..... 43
3.1.1 Dos situaciones diferentes..... 43
3.1.2 Aprendizaje auténtico..... 46
3.1.3 Aprendizaje matemático..... 46
3.2 Programas y libros de texto..... 48
3.2.1 Generalidades..... 48
3.2.2 Lógica matemática..... 49
3.2.3 Probabilidad y estadística..... 50
3.3 El ideal educativo..... 51
3.3.1 Lo más importante..... 51
3.3.2 El rigor lógico de las matemáticas... 52
3.3.3 Decálogo del buen maestro..... 53
CONCLUSIONES..... 58

BIBLIOGRAFIA.

A MI ESPOSO CON CARIÑO:

Ing. CIPRIANO HERNANDEZ VAZQUEZ
Por su apoyo y orientación al -
presente trabajo.

A NUESTROS HIJOS CON TERNURA:

MARLENE; EGOR ELI y YURI SISOV
Que son la fuerza que impulsan
a mi superación.

A MI MAESTRO:

PROFR. JUAN JOSE MAYA ROCHA
Gracias a él fue posible la
elaboración de este trabajo.
Mi reconocimiento pleno.

INTRODUCCION GENERAL

Una de las preocupaciones de quienes tenemos el privile - gio de ser formadores de muchas generaciones de educandos, es - precisamente el encontrar metodologías de enseñanza acordes - a la realidad, de hacer más dinámica la impartición de clases,- y sobre todo en el área de las matemáticas, que requiere de un esfuerzo muy particular para que el niño y el joven puedan - realmente captar con eficiencia y eficacia toda la información que se le transmite.

Es de suma importancia adecuar sistemas sencillos y - prácticos de enseñanza, mediante el uso de material didáctico, de acuerdo a la edad y grado del educando; de esta forma el -

niño se va interesando por los temas que se desarrollan en el aula y fuera de ella.

Se ha observado que se hace uso de cartulinas, de rotafolios, de proyecciones y de otros materiales didácticos sólo cuando se enseña Biología, Física, Química o Ciencias Sociales, pero no cuando se imparten matemáticas; porque se piensa que las mismas no se pueden hacer didácticas, que no se pueden poner al alcance de los niños, cuando realmente es aquí en donde se debe ver el ingenio del maestro para poderlas transmitir y que el niño realmente capte esa información.

Otra de nuestras preocupaciones es que el niño se le debe enseñar a pensar, a razonar y a decidir por una o tal situación, empleando el raciocinio y el análisis. Antes que enseñar números a los niños, se les debe conducir a ellos a través de juegos organizados de conjuntos, por ejemplo; o si se les va a enseñar la historia de los grandes científicos de la humanidad, organizarlos para que lo hagan en forma de obra teatral, encarnando a cada uno de ellos, tratando de hacer en la práctica lo que hicieron y aquello en que contribuyeron. Por ejemplo, a Einsten con su ecuación de la relatividad, en donde: $E = MC^2$. Si se trata de alguna suma, resta, multiplicación o división, se pueden manejar tomando en cuenta todos los elementos que nos rodean o de las personas presentes. Por otro lado, es también de mucha importancia el que se pueda simplificar los pasos en el desarrollo de alguna operación

matemática; evitar a lo máximo el que el educando mecanice las operaciones por simple repetición.

Para el educador, la preocupación debe ser el que el educando realmente tenga las bases o los cimientos para que de ahí pueda emprender determinado desarrollo para la solución de algún problema que se le presente.

Con respecto a las matemáticas modernas o contemporáneas, es cuando más se debe conocer los principios de cada uno de los sistemas usados para la programación y computación de la que se hace uso; los adelantos que se tienen son gracias a las bases que nos han legado los grandes científicos.

El presente trabajo es el resultado de una corta pero fructífera experiencia, el Curso de Superación Profesional con Opción a Titulación, que la Unidad 241 de la Universidad Pedagógica nos ha ofrecido. Espero que sea aliciente para actualizarme y dar a la Matemática la importancia debida.

1. MARCO TEORICO

1.1 La matemática moderna

1.1.1 El problema

Las ciencias matemáticas, desde Euclides a Newton y Leibnitz, sirven y servirán de base para todo proceso del desarrollo de la humanidad; sin embargo, en la actualidad a esas bases fundamentales se les ha dado otro cause o rumbo, desviando en muchos casos las propias leyes y principios, adiciónándole un sinnúmero de simbologías que hacen difícil su comprensión y aplicación a la realidad que nos rodea.

Para el padre de familia que hace 30 ó 40 años aprendió -

los símbolos elementales de las matemáticas y que por toda su vida los ha manejado en la práctica, no alcanza a comprender como ahora el niño, el alumno de primaria y secundaria se les sobredosifica de símbolos y conceptos que en la práctica jamás aplicarán, a menos que a la postre se especialice en una rama de la matemática y las aplique solamente en la teoría, que vienen a ser matemáticos abstractos o de conceptos.

El problema radica, no en las matemáticas complicadas, sino en quienes las enseñan; las han desviado de su esencia y fundamentos, que al aplicarlas las tornan complicadas y difíciles de comprender.

Por otra parte, los maestros encargados de la enseñanza de estas ciencias exactas recitan los programas de estudio que la misma Secretaría de Educación Pública elabora, sin tener una conciencia clara y amplia de su aplicación; se basan en libros que distribuyen las casas comerciales elaborados por escritores que se han alejado de la realidad actual, procurando sólo beneficios económicos, sin importar que se tenga o no utilidad para el educando. Ahora bien, no se debe atiborrar al alumno de conceptos y simbologías que en nada le servirán en la práctica, además que les quita la oportunidad de aprender cosas más útiles para su desarrollo intelectual.

1.1.1 ¿Cuántas Matemáticas?

Se considera que las matemáticas son las mismas con modificaciones en cada una de sus partes desde Euclides de Alejandría (365-275 A.C.), donde formula un tratado sistemático de geometría y aritmética, continuando con Arquímedes (287-212 A.C.) que creó el método matemático de resolver problemas mediante la formación de hipótesis y se llega a Pitágoras de Samos (570-479 A.C.), que desarrolla los procedimientos demostrativos en la geometría y la aritmética hasta llegar a Nicolai Ivanovich Labacheviski, quien formula la primera geometría no Euclidiana donde prueba la indemostrabilidad de los axiomas.

Hasta nuestros días, no se ha podido cambiar las bases de las teorías científicas relacionadas con las matemáticas; por lo que se considera que las matemáticas actuales o contemporáneas son las mismas de Euclides y de otros científicos de su época.

1.1.3 Matemáticas modernas

No se puede hablar propiamente de matemáticas modernas, ya que sus bases datan del siglo III antes de nuestra era, y éstas no han cambiado aún, continuando con los mismos principios. No se niega que ha habido algunos cambios, o más bien en su manera de aplicación o su metodología, pues ya no se hace que el alumno memorice sino que razone y desde luego que ésto

es mejor, así como poner al educando a que analice y piense - antes de emitir un juicio, he aquí el cambio por el se ha estado luchando en los últimos años; sustituir la matemáticas - clásica y rígida por una matemática práctica y real, sin cambiar la esencia y las bases que le dieron origen.

1.1.4 El nombre.

Matemáticas del griego Matema o matesis; ciencia o co - nocimiento. Hasta la fecha no se ha conseguido una definición que sea única, las más usadas son:

1) Ciencia de la cantidad, de sus propiedades y relaciones.
2) Ciencia de la magnitud y del orden
3) Ciencia del orden y de la medida.
4) Ciencia del número y de la forma.
5) Ciencia de los conjuntos. (Enciclopedia Básica Danae, 1973).

Lo anterior nos da la idea para que el nombre de esta - ciencia continúe como tal, ya que no se puede cambiar el nom - bre de una ciencia desarrollada por muchos siglos; por lo tanto se considera que se le podría dar el nombre adecuado de: - MATEMATICAS CONTEMPORANEAS, pues se va adecuando a las circunstancias y a la aplicación de cada una de las áreas específi -

cas.

1.2 Características

1.2.1 Amplia, no limitada.

En la actualidad, las matemáticas aumentan con nuevas áreas de estudio, sin cambiar sus bases y principios que le dieron origen. Así tenemos los grandes descubrimientos tanto en la Biología como en la Física nuclear, en donde haciendo uso de los principios matemáticos se ha llegado a cálculos precisos y exactos; tenemos también a la astronomía, que hace uso eficiente de las matemáticas. En la Física nuclear se da una muestra de su aplicación con la ecuación de la relatividad de Einstein, en donde: $E = MC^2$. (Colección científica de Matemáticas, LIFE).

1.2.2 Práctica y realista

En la actualidad las matemáticas tienen una aplicación diaria y en todos los campos; desde el profesionista especializado, el comerciante al emplear fórmulas de ingresos, egresos y ganancias, el agricultor próspero al hacer uso de las fórmulas de fertilización en sus cultivos, hasta el ama de casa cuando hace su presupuesto y grafica sus gastos, etc., así pues las matemáticas en la actualidad nos resuelve problemas que se nos presentan casi a diario.

1.2.3 Razonable, no mecánica

Para que las matemáticas tengan una aplicación práctica, ésta tiene que ser razonable, es decir, quien quiera hacer uso de las matemáticas, tiene forzosamente que usar el razonamiento y la reflexión, de esta manera agiliza su mente y la despeja, llegando a conclusiones precisas. Emplear el razonamiento es hacer uso del análisis y la interpretación, dar salidas exitosas, valederas y exactas. De esta manera el aprendizaje y la enseñanza se vuelven dinámicas. Las matemáticas al hacerlas mecánicas se estancan, solamente se repite lo que otros han hecho, las vuelven monótonas y enfadosas; el educando se aburre y se distrae optando por abandonar cualquier curso sobre las matemáticas.

1.2.4 Flexible o probable.

Las matemáticas deben ser, no solamente flexibles, sino que deben ser accesibles a todas las personas que desean practicarlas, ésto es, tratar de hacerlas fáciles sencillas a través de metodologías que acorten los procesos para llegar a una determinada conclusión.

Lo importante es llegar a una meta por procedimientos cortos y sencillos, sin necesidad de hacer desarrollos de fórmulas complejas que a nada conducen. Por otro lado, formando

datos ordenados y haciendo uso de la estadística matemática, - se pueden lograr cálculos exactos o con altos porcentajes de - seguridad para que tal o cual fenómeno suceda, como en el caso de los fenómenos meteorológicos o de los viajes espaciales,etc.

1.2.5 Atractiva, no árida

Las matemáticas para su fácil comprensión y aprendizaje, se deben hacer atractivas a través de gráficas, si es posible a través de caricaturas; de métodos audiovisuales, empleando - los colores y la misma naturaleza. Empleando material prácti - co; por experiencia se ha observado que el niño le atraen las excursiones, las caminatas fuera de su salón, de su aula, de - su escuela, pues aprovechando esta inquietud inherente del - niño se puede ir inculcando al estudiante el buen uso de las - matemáticas, como el iniciar un trabajo sobre la medida de la distancia que hay entre la escuela al lugar en donde se acam - pó; calcular la altura de un árbol observado; el paso de vehí- culos en un minuto para poder hacer cálculos posteriores del - paso por hora y por día, tomando a la vez datos de colores de los mismos; calcular la caída de agua en alguna cascada, su - volumen; observar alguna estación metereológica para hacer uso de la estadística sobre alguna probabilidad de lluvia o bajas temperaturas. Con los elementos que encontramos por el camino formar conjuntos, hacer una clasificación de cada uno de ellos para ver según sus características en cual grupo se integran,-

de esta forma estamos aplicando la teoría de conjuntos, al mismo tiempo estamos aplicando las matemáticas de manera sencilla y práctica y todo ésto no enfada ni aburre al educando y le toma mayor interés por conocer más cosas de la misma naturaleza.

1.3 Confusiones

1.3.1 Evitar confuciones

No hay que confundir la matemática moderna con el uso y empleo de símbolos, conjuntos y terminología mecanizada. La matemática actual o moderna es el concepto puro, razonable y práctico de la enseñanza útil y realista. Aunque no se descarta la utilización de signos y símbolos, por ejemplo, el científico inglés George Boole, desarrolló una lógica simbólica para aclarar la lógica Aristotélica.

La idea básica de Boole era que si las simples proposiciones de la lógica podían representarse por medio de los símbolos, las relaciones entre dos proposiciones podían leerse en forma tan exacta como una ecuación algebráica. (Símbolos para frases: El álgebra Booleana, Colección Científica de Matemáticas LIFE).

1.3.2 División y clasificación

Algunos autores clasifican a las matemáticas en: Lógica, teoría de conjuntos, aritmética y teoría de los números, álgebra, análisis y cálculo, geometría, topología, matrices, probabilidad y estadística. Sin embargo, dentro de esta clasificación y división, hay algunas subdivisiones, por ejemplo dentro de la estadística tenemos a la Biometría o Bioestadística; dentro de la probabilidad tenemos a la Agrometeorología que basada en la estadística y la probabilidad se pueden predecir fenómenos de la naturaleza; también dentro de la estadística se tiene a los métodos estadísticos en los cuales se basan los diseños experimentales; dentro del análisis y cálculo se tiene el análisis de varianza; dentro de la geometría tenemos a la Euclidiana y no Euclidiana. En fin las matemáticas modernas o contemporáneas dentro de sus múltiples divisiones han contribuído de manera directa a solucionar tantos problemas técnicos como sociales, como en el caso de la aplicación en la economía de un país utilizando modelos matemáticos en la distribución de los presupuestos globales, haciendo uso de computadoras para tales trabajos; desde luego el mundo actual requiere de estudios y adelantos científicos que estén debidamente registrados para la solución de fenómenos económicos y sociales de un país. La estadística como la probabilidad, en la actualidad se han convertido en un instrumento moderno indispensable.

Uno de los temas en el área de las matemáticas modernas

más recientes que se están aplicando en la vida práctica son: los métodos matriciales.

La introducción de las matrices al conocimiento matemá - tico se deben a tres europeos: al irlandés Hamilton y los in - gleses Sylvester y Cayley del siglo pasado (1850).

El uso de las matrices es extenso ya que su aplicación - va desde su naturaleza teórica hasta el empleo en ingeniería, en genética y diseños experimentales para varios factores en - estudio.

Junto con otras ramas recientes de la matemática, tales como los conjuntos y la lógica proposicional, las matrices - han adquirido notoria importancia en la enseñanza de las mate- máticas modernas. Por otra parte, el desarrollo del álgebra de las matrices ha contribuído a consolidar el álgebra lineal, la teoría de conjuntos convexos y la teoría de la programación - lineal.

Las matrices se utilizan para organizar sistemáticamente información de carácter estadístico, útil para la toma de deci siones administrativas, económicas y de experimentación.

Otra de las ramas de la matemática moderna que ha causado expectación entre los investigadores científicos es la: Topolo- gía, que es un tipo especial de geometría referida a las posi -

bilidades de que las superficies puedan hacerse retorcer, doblar, estirar o bien de tomar una forma determinada en otra.

Aunque el término de Topología no está muy bien empleado en las ciencias agrícolas, últimamente se ha usado en experimentación refiriéndose en arreglos topológicos, ésto es, cambiando la posición de las plantas en diferentes formas para el mayor aprovechamiento de la luz solar. Esto podría ser una aplicación práctica en la Biología para el incremento de los rendimientos mediante el aprovechamiento eficiente de la energía solar y de nutrientes a través del área radicular.

1.3.3 Personajes

La historia de la humanidad y desde sus registros a través de los siglos, nos ha dado a conocer grandes pensadores, investigadores científicos y filósofos, que han aportado para muchas generaciones los conocimientos y las bases, que sin ellos no hubiera sido posible el desarrollo tecnológico que han alcanzado algunos países más adelantados como en el caso de: La Unión Soviética, Estados Unidos, Alemania, Japón, Inglaterra, Francia, China y otros países en vías de desarrollo.

Los científicos que de una u otra forma han contribuído en el desarrollo de la ciencia dentro del área de las matemáticas son: Thales de Mileto, (640-535 A.C.), el primero y más

famoso de los siete sabios de Grecia; Pitágoras (585-500 A.C.) célebre filósofo griego; Platón (429-347 A.C.), uno de los más famosos de la antigüedad, así como éstos, se registra en la - historia contemporánea a grandes personajes que han contribuído con las ciencias matemáticas como: Evaristo Galois, (1811-1932), que ideó la noción de grupo y aplicó al estudio de las ecuaciones; Georg Cantor, (1845-1918), que introdujo los conceptos de potencia de un conjunto; Georg Boole, (1815-1864), creador del álgebra de la lógica, primer sistema de lógica matemática; -- Giussepe Peano, (1858-1932), a él se le debe las exposiciones - axiomáticas de la aritmética, la teoría de conjuntos; Nicolás - Bourbaki, el más prolífero matemático del siglo, es el princi - pal fabricante de estructuras del siglo XX; sus textos están - escritos desde la óptica de la máxima generalidad posible.

1.3.4 Peligros

Los peligros de la doble fase de las matemáticas son dos: la polarización y la extrapolarización.

La polarización es peligrosa, principalmente en la ense - ñanza polarizada en una de las dos fasetas de la matemática - será incompleta y dará una formación defectuosa.

La extrapolación, es un peligro inherente a toda ciencia y a toda filosofía, en la matemática es peligrosa por su falta de verificación experimental.

En el sentido práctico hay quien pide a las matemáticas mucho más de lo que pueden dar. Especialmente hoy, con los grandes avances de la tecnología, que podrían hacer la vida más duradera intensa y más cómoda, sin embargo con el afán del dominio capitalista del mundo, las naciones más poderosas utilizan estos avances de los científicos para el exterminio de la propia humanidad sin reparar en lo grave y peligroso de su proceder; por lo mismo hay que prevenir acerca de este optimismo excesivo; ni la matemática pura, ni la práctica, con todas sus computadoras y sus posibilidades grandes de cálculo, podrán resolver los grandes problemas, ni mucho menos las locuras de las grandes potencias, sino van acompañadas de una buena voluntad y de un sentido humano de hermandad entre los pueblos que aspiran a un bienestar social más digno y duradero.

1.3.5 En concreto

En concreto, las matemáticas modernas o contemporáneas, pretenden hacer las cosas más claras y prácticas y cada día hacerlas menos idealizadas. El progreso en matemáticas no consiste en aumentar el número de decimales en una operación, ni la rapidez en la misma, sino en dominar nuevas operaciones y entender el por qué de esos procesos, de su necesidad y utilidad de los mismos.

En matemática moderna no sólo trata de resolver los mismos problemas que la clásica, sino que no quiere desentenderse

de ninguno de los que se presentan en la vida diaria, aunque - no pueda darles solución exacta. Entiende que debe perder la - rigidez que podía hacer creer que sólo es posible calcular el área de unas pocas figuras planas muy especiales y también - debe dejar de lado problemas tan sólo prácticos en apariencia. En cambio no teme de salirse de la exactitud de la matemática tradicional para usar métodos más amplios y diversos si resultan necesarios.

En toda aula de matemáticas de escuelas primarias debe - haber una balanza, una probeta graduada y una cinta métrica, - por lo menos, además de papel cuadriculado para medir áreas; - tijeras y goma para construir modelos y razonar sobre construcciones tridimensionales.

Los problemas sobre unidades de peso deben plantearse - con objetos de uso corriente para el alumno, (monedas, libros, prendas personales), luego comprobar con la balanza los resultados a que pueda haberse llegado por cálculo. Hay que hallar volúmenes de cuerpos irregulares viendo el agua que desalojan en una probeta graduada, y capacidades de jarra y vasijas de forma irregular por el volumen o el peso del agua que pueden - contener. Se puede hallar el volumen de una lenteja, garbanzo o grano de café contando el número de gramos que caben en un - cuarto de litro. Hay que medir desde la longitud del lápiz, -- las dimensiones del asiento, altura del alumno, hasta las dimen

siones de las construcciones de la escuela. Con estos datos sobre objetos reales, cada alumno se debe ingeniar para hallar el mejor método y comparar luego los resultados obtenidos. En este tipo de problemas se pone en juego la inventiva del alumno para llegar al resultado y ello es verdadera matemática, mucho más que el recitado de memoria de lo que es una ley asociativa o un postulado geométrico.

Naturalmente, 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 estos 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 al educando.

2. SISTEMA DE BASES DIVERSAS

2.1 Generalidades

2.1.1 Numeración indoarábiga

Las matemáticas empezaron con la invención de los números para contar. La necesidad de contar del hombre primitivo era limitada, como podemos apreciar a través de sus últimos descendientes en los hombres de la edad de piedra. Muchos no tenían nombres para los números superiores al dos o al tres. Posiblemente se deba a que como vivían en pequeños grupos de familia, tenían pocas pertenencias que contar; pero también es posible

que esos grupos hayan sido lo primero que el hombre primitivo - registró. Aún sin tener símbolos propios para representar sus - cuentas utilizaban tal vez algunas marcas, piedras, palitos o - diferentes objetos, pero lo importante es que ya tenían la idea de contar y registrar.

Cuando los hombres que habían sido cazadores nómadas de la edad de piedra se reunieron en los valles del Nilo, Tigris y Eufrates y se dedicaron a la agricultura, inmediatamente sintieron la necesidad de tomar en cuenta las estaciones, los días de lluvia, la cantidad de grano que utilizaría para sembrar, pagar deudas, impuestos, dejar herencia equitativa a sus hijos. Todos estos incidentes hicieron preciso que se diera nombre a los números y que se elaborara la operación de contar más allá de las nociones del uno.

Se cree que algunas tribus antiguas utilizaban una base - de dos para contar, otras utilizaban una base de tres.

A medida que las civilizaciones antiguas evolucionaron - culturalmente, también fue mejorando su modo de contar y tam - bién cada una adoptó su propio sistema de numeración, distintas en algunos aspectos y rasgos, pero con características semejantes como por ejemplo que todas tienen un número limitado de símbolos y que éstos se repitan para formar cantidades más gran - des.

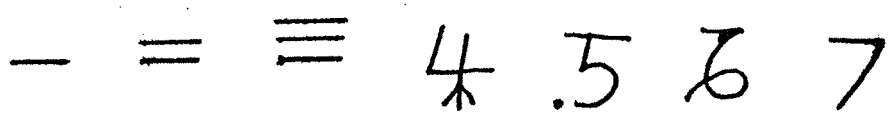
Así los símbolos que usamos en nuestra numeración se originaron en la India, por los propios Hindues. En el siglo VIII D.C. Los Hindues empezaron a inventar símbolos para representar números. Después esos símbolos fueron introducidos a Europa por los árabes cuando invadieron a España; cien años después del reinado de Azoka en la India, se encontraron en las columnas de un templo símbolos con rasgos más o menos parecidos a los numerales que usamos ahora.

Los números de la figura 1, fueron encontrados en las paredes de una cueva dentro de una colina llamada Nana Ghat.

UNO DOS CUATRO SIETE NUEVE

Figura 1

En un templo de la India llamado Nasik se encontraron las inscripciones de la figura 2.



UNO DOS TRES CUATRO CINCO SEIS SIETE

Figura 2

NUEVE

Aunque estos símbolos no fueron usados inicialmente con valor posicional, es claro que se asemejan mucho a los números

de hoy.

Los árabes introdujeron en España un nuevo método de escribir los números que, como ya se dijo, ellos a su vez los aprendieron de los Hindues. Estos números no fueron presentados al mundo tal y como se conocen ahora; pues si todo en la naturaleza evoluciona, también el mundo de los números ha evolucionado y por eso han cambiado sus rasgos hasta quedar con la forma actual.

En la figura 3, se muestran signos numéricos arábigos como ellos los representaban en España; ya se presentan los caracteres del uno al nueve.

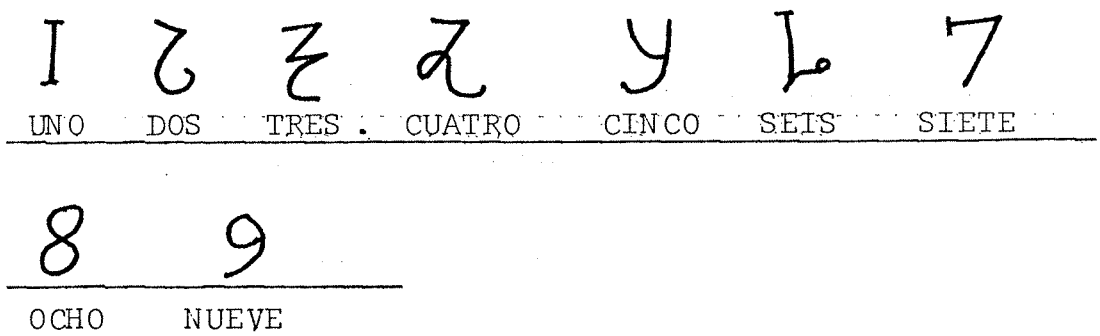


Figura 3.

" Los numerales arábigos; Margaret F. Willerding".

2.1.2 Estructuras

En la numeración Indoarábiga al principio sólo se cono -

cían los símbolos del 1 al 9. El cero fue inventado más tarde - unos 100 años A.C. y fue sin duda un logro importantísimo de -- los Hindúes.

El sistema Indoarábigo es un sistema posicional con sím - bolos adaptados desde el 1 al 9, poco después se aumenta el - cero, que como ya se dijo fue el último en ser inventado y el - más importante en nuestro sistema, pues acomodándolo con el uno formamos el diez y con ésto nuestro sistema se hace decimal. - Decimal viene del vocablo Latín Decem que significa diez. Los - dígitos son numerales que representan los números del cero al - nueve. Para los numerales que representen números mayores que el nueve se usan dos o más dígitos escritos de acuerdo con el - sistema posicional.

Así el valor posicional en base diez es:

POSICION 3	POSICION 2	POSICION 1	POSICION 0
mil	cien	diez	1
10 X 10 X 10 = 1000	10 X 10 = 100	10 X 1 = 10	1 X 1 = 1

La numeración Indoarábiga consta de dos principios básicos que son:

a). Notacioón posicional

b) Aditiva

En el principio de notación posicional, una cifra denota números diferentes de acuerdo con la posición que ocupa en la expresión, y recibe la cifra el nombre de valor relativo, que determina su valor multiplicando su valor absoluto por 10.

Ejemplo: 5386

$$5 \times 10^{3} = 5000 \qquad 3 \times 10^{2} = 300 \qquad 8 \times 10^{1} = 80 \qquad 6 \times 10^{0} = 6$$

En el principio aditivo. Significa que el número simbolizado es suma de los productos: por Ejemplo: 5386

$$5(10^{3}) + 4(10^{2}) = 8(10^{1}) + 6(10^{0})$$

o sea: 5 (1000) + 4 (1000) + 8 (10) + 6 (1)

El sistema posicional puede tener otras bases diferentes de diez. Todo número mayor que uno puede ser base de un sistema, Es por eso que más adelante veremos algunos sistemas de bases, principalmente el binario que por ser el más usado en el manejo de computadoras, minicomputadores, ordenadores electrónicos, etc.

2.1.3 Cibernética

Cibernética viene del griego "Kubernesis" (pilataje). -- En términos Etimológicos es la técnica o arte del piloto o gobernante.

El primer científico que aplicó esta palabra fue el Físico Frances, Ampere, en 1834, en la que estudiaba los medios de gobierno por medio de la mecánica.

La cibernética tiene varias aplicaciones en la actualidad, por ejemplo, en Bio-medicina, es el estudio de las actividades y comunicación del sistema nervioso de los seres vivos. En ingeniería electromecánica, es la ciencia que tiene por objeto el estudio y control de los mandos automáticos, aplicados a la dirección, regulación y comunicación en máquinas y en organismos.

La cibernética se conjuga en varias ciencias como son la Biología, la Matemática, la Electrónica y la Mecánica. Comprende la teoría de la información y de la medida, la teoría de los aparatos de control, como computadoras electrónicas.

La cibernética se funda en dos hechos:

a) La estructura de un órgano de un ser vivo tiene su -

réplica en una máquina.

b) El efecto final del proceso cibernético queda materializado en la información, que se convierte en dato, que en los circuitos electrónicos se trasmiten en forma de señales para finalmente ser leídos.

Las máquinas de que se sirven la cibernética son de tres clases.

a) Las secuenciales, que se fundan en la reacción del medio de acuerdo a un programa preestablecido como las calculadoras.
b) Las reflejas o adaptativas, que están sometidas a leyes conocidas; cuyo proceso es de retroalimentación.
c) Máquinas de reacción totalmente imprevisible, cuyas hasta ahora no han podido reemplazar a las reacciones del hombre.

2.2 Sistemas binarios

2.2.1 Conceptos.

El sistema posicional más común es el decimal. En él los símbolos son diez y la base es diez. Después de este sistema el más usado es el sistema binario, en las computadoras electrónicas no es posible utilizar diez símbolos distintos, por esta

115902

razón hubo necesidad de utilizar un sistema de numeración que sólo requiere el uso de dos símbolos 1 y 0, en función de esta característica el sistema se llama binario.

Este sistema no apareció con las computadoras como se cree, pues ya se usaba en China desde el Siglo XII D.C. Es un sistema posicional, puesto que el valor de los símbolos depende de su posición.

Para interpretar un número binario se representa en una tabla análoga a la usada en la base 10.

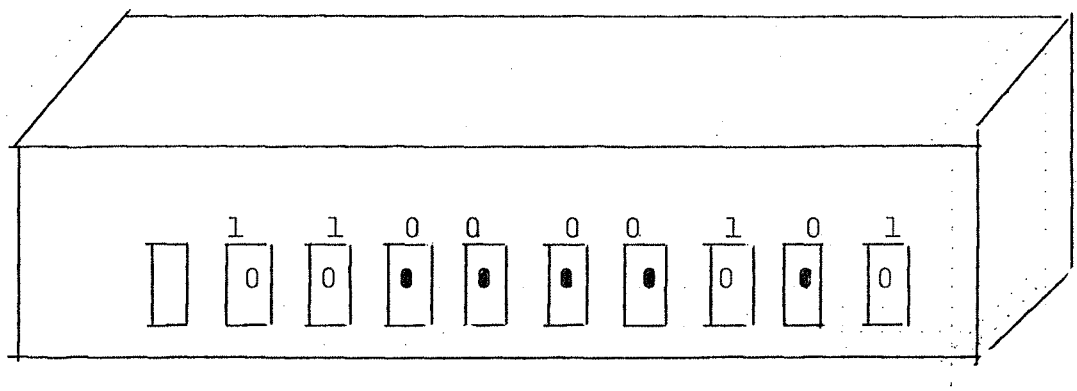
En este caso analizaremos el número binario de cinco dí fras: 0 1 1 0 1.

COLUMNA	e	d	c	b	a	
NUMERO BINARIO	0	1	1	0	1	
POTENCIA EN BASE	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	
PESO DE POSICIONES	16	8	4	2	1	
VALOR DE LAS CIFRAS	0	8	4	0	1	
VALOR DEL NUMERO		8 +	4 +	0 +	1	= 13 (decimal)

Los valores posicionales de este sistema son potencia de dos que son: 2^0 equivale a la unidad (1), 2^1 dos a la uno es dos (2), 2^2 dos a la dos es igual a cuatro (4) 2^3 dos a la tres se ra: dos por dos por dos, igual a ocho (8), y así sucesivamente -

se van agrupando de dos en dos, tal como es el sistema decimal se agrupan de diez en diez.

Para ilustrar los números binarios haremos una computadora sencilla como se muestra en el dibujo. Es una caja de cartón con una serie de focos de navidad. Cuando está encendida la luz se indica con el signo ● y corresponde al numeral 0, el número binario representado en esta figura es 110000101



2.2.2 Conversiones

Los sistemas binarios se usan en computadoras y ordenadores. Como ya hemos visto, la notación binaria permite expresar cualquier cantidad con sólo dos símbolos, 0 y 1. Las cifras que ocupan las distintas posiciones se multiplican por las potencias sucesivas de la base 2. Para interpretar un número binario en decimal existen varios métodos, el que a continuación expongo es uno de los más sencillos.

BINARIO	A	DECIMAL
11111010	=	122

$$1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 122$$

$$64 + 32 + 16 + 8 + 0 + 2 + 0 = 122$$

Otro ejemplo:

BINARIO	A	DECIMAL
10101010m	=	170

$$1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 170$$

$$128 + 0 + 32 + 0 + 8 + 0 + 2 + 0 = 170$$

Conversión de decimales a binarios:

Para obtener un número binario de un decinal, el procedimiento es contrario al precedente. Se va dividiendo el número decimal por dos hasta obtener uno como cociente; en cada división se escribe el 0 si no hay resto y 1 si no lo hay.

Consideremos el número decimal 174.

DECIMAL	-----	174:2 =	87	resto	0
"	-----	87:2 =	43	"	1
"	-----	43:2 =	21	"	1
"	-----	21:2 =	10	"	1
"	-----	10:2 =	5	"	0
"	-----	5:2 =	2	"	1
"	-----	2:2 =	1	"	0
"	-----	1:2 =	0	"	1

NUMERO BINARIO = ...- 1 0 1 0 1 1 1 0

$2^7 2^6 2^5 \; 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$

COMPROBACION DEL RESULTADO: 128 + 32 + 8 + 4 + 2 = 174

Realizaremos otro ejemplo empleando otra forma:

DECIMAL	95.	
"	42	1
"	21	0
"	10	1
"	5	0
"	2	1
"	1	0
"	0	1

Binario 1 0 1 0 1 0 1

2.2.3 Operaciones

Para efectuar sumas o adiciones como se usa actualmente, en el sistema binario recordemos que como la base es dos, cuando el resultado de la suma sea dos se escribe un cero y llevamos 1, el uno equivale a un grupo binario, es exactamente como en el sistema decimal que se lleva la decena y escribirmos las unidades.

Sumemos el número 1 binario con el mismo signo será:
1 + 1 = 0 y llevamos 1

Para comprobar la operación convertimos los números a decimales.

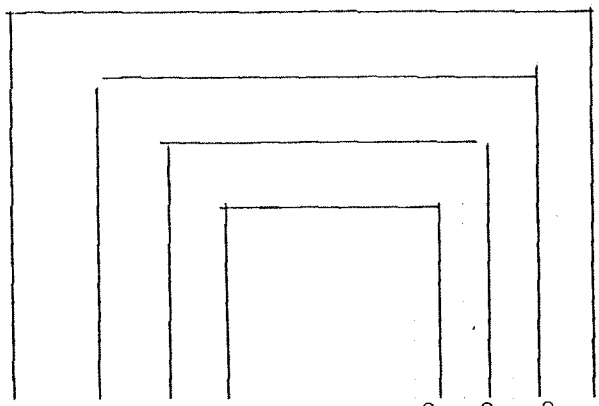
1	binario	1	decimal
+		+	
1	"	1	"
Resul.10	"	2	"

Sumemos ahora dos números binarios:

```
  1 0 1 1 0 1
+ 1 0 1 1 0
```

Antes de efectuar la suma convertiremos las dos cantida -

des a decimal.



$1\ 0\ 1\ \ 1\ 0\ 1 \quad = \quad 2^0+2^2+2^3+2^5 = 1 + 4 + 8 + 32 = 45.$

$1\ 0\ 1\ \ 1\ 0 \quad = \quad 2^1+2^2+2^4 = 2 + 4 + 16 = 22$ decimal

Luego el resultado de la suma binaria tendrá que ser equivalente a 45 + 22 = 67

Hagamos la suma binaria:

1er. sumando	1 0 1 1 0 1
2o. sumando	1 0 1 1 0
	1 0 0 0 0 1 1

Comprobemos: $1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1 = 2^0 + 2^1 + 2^6 = 1 + 2 + 64 = 67$

La suma binaria tiene sus reglas que a continuación describo.

Reglas:

$$\begin{array}{r} 0 \\ +\ 0 \\ \hline 0 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 0 \\ +\ 1 \\ \hline 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \\ +\ 0 \\ \hline 1 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \\ +\ 1 \\ \hline 0 \end{array}$$

Realizaremos el siguiente ejercicio:

$$
\begin{array}{rl}
1\,1\,1\,1\,1\,1 & = 1X2^5+1X2^4+1X2^3+1X2^2+1X2^1+1X2^0=32+16+8+4+2+1 = 63 \\
+\ 1\,0\,1\,0\,1\,0 & = 1X2^5+1X2^4+1X2^3+1X2^2+1X2^1+1X2^0=32+0+8+0+2+0 = 42 \\
\hline
1\,1\,0\,1\,0\,0\,1 & = 1X2^6+1X2^5+1X2^4+1X2^3+1X2^2+1X2^1+1X2^0=64+32+0+8+0+0+1=105
\end{array}
$$

Para terminar realizaremos otros ejercicios similares.

BINARIO	101	decimal	= 5
"	11	"	= 3
	1000		8

$1000 = 1X2^3+0X2^2+0X2^1+0X2^0 = 8 + 0 + 0 + 0 = 8$

RESTA BINARIA:

La diferencia entre dos números binarios puede efectuarse con las mismas reglas de la diferencia decimal..Aunque existe otro método llamado de complemento.

El complemento de un número binario en la resta se encuentra sustituyendo los números del sustraendo todos 1 por 0 y viceversa; así el complemento de la siguiente resta será:

Minuendo		sustraendo
1 0 0 0 1 1	-	1 0 1 0 1

En decimal la resta sería: 35 - 21 = 14

Como el sustraendo tiene un número de símbolos menor que el minuendo, se completa con ceros y la operación se plantea como sigue:

Minuendo 1 0 0 0 1 1

Sustraendo 0 1 0 1 0 1

Se haya el complemento del sustraendo. 1 0 1 0 1 0

Se efectúa la suma del minuendo con el complemento del sustraendo.

Minuendo 1 0 0 0 1 1

Complemento 1 0 1 0 1 0

Suma 1 0 0 1 1 0 1

Se excluye de la suma el primer 1 porque excede del tamaño del minuendo.

Se añade el 1 a la suma:

Suma 0 0 1 1 0 1

1 +

Resultado 0 0 1 1 1 0 = 14 decimal

Desarrollemos otro ejemplo tomando una forma más sintetizada.

Datos de la operación

226 - 174 = 52 decimal

Binario = 1 1 1 0 0 0 1 0 - 1 0 1 0 1 1 1 0

Complemento del sustraendo 0 1 0 1 0 0 0 1

Efectuando la suma tenemos:

Minuendo	1 1 1 0 0 0 1 0
Complemento	0 1 0 1 0 0 0 1
Resultado 1	0 0 1 1 0 0 1 1
	+ 1
	0 0 1 1 0 1 0 0 = 52 decimal

Como este método resulta un poco engorroso realizaremos un ejemplo utilizando las reglas que se siguen en la resta decimal.

Reglas en la diferencia binaria:

0	0	1	1
- 0	- 1	- 0	- 1
0	1	1	0

En la resta decimal sustraemos un dígito decimal de un dígito decimal menor, prestándole uno de la siguiente columna.

La resta binaria se puede hacer en forma semejante.

Vamos a ilustrar con ejemplos:

Aquí no hay préstamo:

$$\begin{array}{r} 1\,1\,1\,1\,0\,1\,1 \\ -\quad 1\,0\,1\,0\,0\,0 \\ \hline 1\,0\,1\,0\,0\,1\,0 \end{array}$$

Aquí tomamos prestado 1 de la tercera columna debido a la diferencia 0 - 1 en la segunda columna.

$$\begin{array}{r} 1\,1\,1\,1^{1}0\,1 \\ -\quad 1\,0\,0\,1\,0 \\ \hline 1\,0\,1\,0\,1\,1 \end{array}$$

En al diferencia decimal 804 - 236 se obtiene como si gue:

$$\begin{array}{r} 8\,0^{1}4 \\ -\quad 2\,3\,6 \\ \hline 6\,6\,8 \end{array}$$

Obsérvese hemos tomado prestado 1 a la segunda columna para la primera columna después del préstamo la segundo columna quedó 10-1 = 9

Lo mismo sucede con la resta binaria, excepto que, des pués del préstamo, las columnas cero contienen.

10 - 1 = 1

En el sistema binario, la multiplicación no es más que una suma repetida, puesto que solamente podemos multiplicar por 0 ó 1.

Entonces tenemos:

```
          1 1 1 1 0 1 1
        X       1 1 0 1
        -------------------
          1 1 1 1 0 1 1
        0 0 0 0 0 0 0
      1 1 1 1 0 1 1
    1 1 1 1 0 1 1
    -------------------
  1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1
```

Las filas de ceros no se introducen cuando se multiplica. En lugar de ésto, bajamos cualquiera de los ceros terminales del comienzo, sumamos los productos uno por uno a medida que se van escribiendo.

La división binaria se hace en la misma forma que la división decimal. Además como cada dígito es 0 ó 1. La división binaria se reduce a una resta repetida del divisor.

(a)

```
1 1 0 1 1 1
-----------
    1 0 1
```

```
            1 0 1 1
        ---------------
1 0 1 / 1 1 0 1 1 1
        1 0 1
        -----
            1 1 1
            1 0 1
            -----
              1 0 1
              1 0 1
              -----
                  0
```

El cociente es 1 0 1 1

2.3 Otras bases.

2.3.1 Base Hexadecimal

Aunque estamos más familiarizados con el sistema de base dos, cierto es que existen otros sistemas de bases; pues como ya dije antes, todos los números después del uno pueden ser bases de numeración.

En este capítulo he hablado del sistema de base dos por ser el más usado en el manejo de computadoras, ordenadores y en general todos aquellos aparatos que funcionan como una réplica del cerebro humano.

El sistema hexagecimal se conjuga con el binario en el manejo de los aparatos ya mencionados, porque en el sistema binario el último número que se presenta sin problemas es la de ocho cifras (1 1 1 1 1 1 1 1) = 255 y ya pasando de ese número de cifras la notación binaria, será demasiado larga.

Por esta razón se ha introducido la numeración hexadecimal o sea base 16. Esto no altera en absoluto, pues dentro de la máquina la simbología sigue siendo binaria. Los símbolos para el sistema hexadecimal son de 0 al 16.

BASE 16, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.
1 2 3 4 5 6 7 8 9,10,11,12,13,14,15,16,

Con este sistema de numeración las unidades pueden valer de 1 a 15 el grupo inmediatamente superior empieza a partir del 16.

Consideremos, por ejemplo, el número binario 1 0 1 0 0 0 0 1 Sabemos que cada símbolo (0,1) representa una potencia de 2.

Representación del número binario.

7	6	5	4	3	2	1	0
128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	0	0	0	1

La mitad de la derecha del número binario los exponentes son 3, 2, 1, 0 y sus valores son 8, 4, 2, 1. Con un número binario de cuatro cifras se puede escribir como máximo, el valor 15. Para escribir el 16 hay que pasar al grupo de las cuatro cifras siguientes.

Consideremos con ésto que un número binario se puede agrupar de cuatro en cuatro y así se tiene un número de base 16. Representemos el número agrupado en cuatro cifras.

	Segunda cifra hexadecimal				Primera cifra hexadecimal			
Exponente	3	2	1	0	3	2	1	0
Potencia	8	4	2	1	8	4	2	1
Binario	1	0	1	0	0	0	0	1
	X				Y			

Cálculo de Y y X en hexadecimal

Y = 1 puesto que sólo está la potencia $2^0 = 1$

X =10 puesto que están las potencias 2^3 y 2^1 8 + 2 = 10

Valor decimal 161

Correspondiente en Binario: 10100001

Hexadecimal A 1

2.3.2 Notación Octal:

Otra notación muy similar a la hexadecimal

Consiste en dividir el número binario en grupos de tres - cifras cuyos valores son 4 2 1 exponentes 2, 1, 0. Operando en esta nueva base se obtiene con el número binario 10100001=161.

	tercera cifra			segunda cifra			tercera cifra		
EXPONENTE	2	1	0	2	1	0	2	1	0
VALOR DE P.	4	2	1	4	2	1	4	2	1
NUMERO DE B.		1	0	1	0	0	0	0	1
VALOR OCTAL		2			4			1	

Se tienen las correspondencias:

Decimal	161
binario	1 0 1 0 0 0 0 1
hexadecimal	A 1
Octal	241

Para convertir un número octal en decimal se siguen las reglas. Octal 241. La unidad permanece invariable. El número - siguiente debe multiplicarse por 8^1. El siguiente por 8^2 y así sucesivamente.

OCTAL	TRANSFORMACION	DECIMAL
1	-	1
4	x 8	32
2	x64	128 = 161

Resumiendo:

Los circuitos digitales funcionan con la aritmética binaria.

Un número binario se representa mediante una serie de símbolos 1 y 0.

Cada símbolo representa el multiplicador de la correspon - diente potencia de 2.

El valor decimal de una cifra hexadecimal se obtiene mul - tiplicándola por la correspondiente potencia 16.

La notación octal la base es ocho. El valor decimal de una cifra octal se obtiene multiplicándola por la correspondiente potencia de 8.

2.3.3 Tablas de equivalencias

En la siguiente tabla se encuentran algunas potencias junto con sus representaciones decimales y binarias.

POTENCIA	DECIMAL.	BINARIO
2^0	1	1
2^1	2	10
2^2	4	100
2^3	8	1000
2^4	16	10000
2^5	32	100000
2^6	64	1000000
2^7	128	10000000
2^8	256	100000000
2^9	512	1000000000
2^{10}	1024	10000000000

Tabla 1.

Representación binaria de los primeros 20 enteros.

Tabla 2

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

Equivalente de 4 bits para cada dígito hexadecimal

Dígito hexadecimal	Equivalente de cuatro bits
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A (diez)	1010
B (once)	1011
C (doce)	1100
D (trece)	1101
E (catorce)	1110
F (quince)	1111

Tabla 3

Equivalente a tres bits de cada dígito octal.

DIGITO OCTAL	EQUIVALENTE DE TRES BITS
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

Tabla 4

Las tablas anteriores son la única información que se necesita para hacer conversiones de cualquiera de los tres sistemas a otro.

3. REFLEXIONES MATEMATICAS

3.1 Proceso de enseñanza-aprendizaje

3.1.1 Dos situaciones diferentes

Entendemos como proceso de enseñanza-aprendizaje, al desarrollo y a la relación que se da entre el que transmite un concepto y el que lo recibe; pero esta relación debe tener una secuencia lógica ascendente, de tal forma que el que reciba esa información puede establecer juicios para llegar a conclusiones positivas y de trascendencia.

Desde luego que no es fácil transmitir una información -

a un grupo heterogéneo; para que el proceso de enseñanza-aprendizaje se cumpla, es necesario que haya un equilibrio de dos elementos, ésto es, que quien quiera transmitir una idea o concepto debe estar plenamente seguro de lo que va a exponer y a desarrollar; para ello, debe hacer un estudio previo exploratorio del grupo, de tal suerte que el parlante tenga una información directa, que le servirá de base para poder transmitir el conocimiento o conocimientos que desea.

Por otro lado, el alimentador no debe concretarse en dar y llenar de ideas o de conceptos al receptor, sino que en base de la participación del grupo debe también retroalimentarse de tal forma que con este proceso pueda dar un veredicto de lo que está transmitiendo se está asimilando y que finalmente lo comprobará con la evaluación. (Hernández, V.C. 1984; comunicación personal).

Algunos autores describen el proceso de enseñanza-aprendizaje, como "el conjunto de las faces sucesivas del fenómeno en que concurren como elementos el alumno, un contenido (lo que se va a aprender) y un guía (que no se considera necesario, el cual en los sistemas tradicionales está representado por el profesor".

"La enseñanza y el aprendizaje, contemplados a la luz de la didáctica moderna, constituyen un proceso intencionado y

sistemático que se inicia con el planteamiento de un propósito concreto y definido y concluye con la ejecución de una nueva - conducta esperada del alumno, hecho que, a su vez, se tiene en cuenta para modificar el proceso si es necesario" (Gago, H.A. 1983. Modelos de sistematización del proceso enseñanza-aprendizaje. Edit. Trillas).

La enseñanza y el aprendizaje, son dos situaciones diferentes y cada una tiene su propio proceso y desarrollo. A continuación describimos cada uno de ellos.

ENSEÑANZA. Etimológicamente, alude a la idea de señalar. Se entiende comúnmente como la acción o arte de enseñar, instruir, que implique un sujeto que propone o expone y otro que adapta o recibe.

El concepto moderno de enseñanza recalca la participación que el que aprende tiene en el proceso de su aprendizaje, concebido éste como proceso creador en el que obran como fuerza - dinámica, las potencialidades físicas, intelectuales y afectivas del alumno.

La enseñanza y el aprendizaje son términos correlativos - y formas que operan íntimamente vinculadas cuando se establece una relación educativa intencional.

APRENDIZAJE. Considerado como proceso, se refiere a una -

actividad que comienza o sufre una transformación por el ejer - cicio.

Considerando como un efecto, es todo cambio de conducta - como resultado de alguna experiencia, gracias al cual el sujeto afronta las situaciones posteriores de modo distinto a como lo hizo anteriormente.

Desde luego que el aprendizaje puede darse independientemente de la enseñanza. Así, cierto autor la ha definido como - " todo aquello que el hombre o cualquier ser vivo agrega a lo - que recibe por vía natural".

3.1.2 Aprendizaje auténtico

El aprendizaje auténtico se logra cuando el educando participa proponiendo posibles soluciones a un problema dado y - partiendo de situaciones concretas, encuentra mayor significado en lo que realiza; de esta manera el alumno depende conscientemente de su actividad propia, llega a concebir un conocimiento como algo vivo y humano, así mismo se apropia más profundamen - te de los principios y espíritu de lo que conoce.

3.1.3 Aprendizaje matemático

De la concepción que el profesor tenga del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, dependerá que propicie -

la participación de los alumnos en todo proceso, de acuerdo - con su nivel de madurez, experiencias, conocimientos, bases, - etc.

Además, de ello dependerá la manera de precisar lo que - se proponga alcanzar, los objetivos, la organización que de al curso, la forma en que va a realizar lo propuesto como: la planeación: métodos y procedimientos; técnicas de dinámica de grupos; recursos didácticos. Aunado a ésto procurará las formas - de apreciar los logros alcanzados mediante la evaluación final.

El buen maestro debe ser una persona con profundo amor a un tema de estudio, nacido de una familiaridad completa... - debe ser capaz de despertar y conservar el interés de los es - tudiantes y dirigirlos hacia tareas que logren éxito. Sobre - todo, el maestro debe ser capaz de acrecentar el deseo de sa - ber. Esta es la clase de maestro que nuestra sociedad necesi - ta.

El buen maestro, como cualquier profesional, es aquel - que conoce su trabajo y lo realiza cabalmente, en el que sabe que, como parte integrante de la comunidad, debe trabajar de - la manera más eficiente con las personas a él encomendadas.

En resumen el buen maestro es aquel que se preocupa por alcanzar una eficiencia profesional.

3.2 Programas y libros de texto

3.2.1 Generalidades

Con la educación primaria se busca la formación integral del niño, que le permita tener conciencia social y convertirse en agente de su propio desarrollo y de la sociedad a la que pertenece. De ahí el carácter formativo, de la educación primaria; y la necesidad de que el niño aprenda a aprender, de modo que durante toda su vida, en la escuela y fuera de ella, busque y utilice por sí mismo el conocimiento, organice sus observaciones por medio de la reflexión, y participe responsablemente y críticamente en la vida social.

Para alcanzar los objetivos generales mendionados, es necesario organizar el trabajo docente de tal manera que los contenidos de las ocho áreas de aprendizaje: Español, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Tecnológica, Educación Artística, Educación para la Salud y Educación Física, se desarrollen equilibradamente, concediendo igual importancia a todos los elementos que favorecen el desarrollo integral del educando.

El objetivo general de las matemáticas, planteado para la educación primaria, es propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativa y relacional, como un instrumento de comprensión, interpretación, expresion y transformación de los

fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo.

La matemática en la escuela primaria comprende aspectos diversos, la mayoría de ellos contemplados en la matemática - clásica. Sólo dos de ellos: lógica y probabilidad estadística pertenecen a los temas de la nueva matemática.

3.2.2 Lógica matemática

Los contenidos de lógica en la escuela primaria tienen - por objetivo enseñar al niño a pensar de una manera más efi - ciente, es decir, a pensar lógicamente, Se razona de esta mane ra cuando se obtiene otra información al aplicar determinadas reglas lógicas, a cierto cúmulo de información.

Esto implica dos etapas en este tipo de razonamiento: una de captación de la información, (observación, experimentación y otros) y otra de deducción por medio de un razonamiento ló - gico correctamente aplicado.

El propósito básico de los contenidos de quinto grado es ejercitar de manera intuitiva, el uso de las reglas lógicas - (afirmar-afirmando, negar-negando y afirmar-negando) y de algu- nos elementos auxiliares como los conectivos "y" y "o" y los - cuantificadores: todos, algunos y ninguno. Los contenidos de - lógica se utilizan a lo largo de todo el programa, cuando el -

niño se le formulan preguntas o se le pide que obtenga conclusiones.

3.2.3 Probabilidad y estadística

La probabilidad puede considerarse como el estudio general de los fenómenos de azar. Se intenta afirmar las nociones de más, menos e igualmente probablemente, mediante el cálculo intuitivo de probabilidad o la realización de series de experimentos aleatorios. A través de ejercicios, el niño irá precisando sus ideas al respecto, hasta poder expresar cuantitativamente (por medio de fracciones) la probabilidad de un evento o series de eventos, definida ésta como el número de posibilidades del evento (número de elementos del evento o subconjunto) dividido entre el número total de posibilidades (total de elementos del conjunto), apoyándose para ello en la observación de algunos conjuntos y sus subconjuntos.

La estadística es una ciencia experimental, cuyos principales objetivos son el análisis de datos y la inferencia de las características de una población, a partir del conocimiento de una parte de ella llamada muestra. En la educación primaria sólo se trabaja el análisis de datos, que consiste en presentar éstas en forma organizada para obtener así información sobre ellos. Se propone para el quinto grado, que los alumnos recolec

ten datos sobre situaciones que sean de interés para ellos, - los registren, organicen representen gráficamente, y a partir de las gráficas, obtengan conclusiones sobre la situación co - rrespondiente.

3.3 El ideal educativo

3.3.1 Lo más importante

En los últimos años se ha hablado de nuevos métodos de - enseñanza, sin embargo a veces se exagera. Se habla, por ejemplo, de inventos de máquinas de enseñar, de nuevas técnicas - audiovisuales, etc.; considero que en la enseñanza de la matemática nada puede sustituir el trato directo del maestro con - el estudiante, todo lo demás es material de apoyo, por eso es importante la formación de buenos maestros, competentes de verdad, con ideas claras sobre los conceptos y principios de la - matemática tradicional, que es en definitiva la fuente de donde nace la llamada "matemática abstracta" de nuestro tiempo.

En matemáticas como en cualquier otra actividad, lo más importante es la invención y la creatividad, cuyas fuentes - principales son:

a) El espíritu de observación
b) La intuición (presentir o ver con los ojos de la - mente).

c) El raciocinio

Por otro lado, el estudiante de matemáticas debe poner en juego el mejor de sus recursos mentales, su espíritu de observación, su imaginación, su inventiva; y todo esto funciona mejor bajo la vigilancia de un maestro hábil y competente.

El espíritu de observación es indispensable en toda actividad científica; también la experimentación que consiste en ensayar de uno u otro modo hasta dar con la solución del problema propuesto.

El estudio de la matemática clásica, es de suma importancia, ya que nos ayuda a comprender el origen de muchos descubrimientos, cómo han nacido y evolucionado las grandes ideas de la matemática actual, como el concepto de número y sus extenciones; el de función, sus formas y aplicaciones, las nociones de infinito y el contínuo, con sus profundas implicaciones. Lo más importante en matemáticas radica en la clásica, que tiene hondas raíces que jamás podrán sustituirlas.

3.3.2 El rigor lógico de las matemáticas

Algunos consideran que el rigor consiste en recitar "verdades" en tono elocuente. Otros piensan también que un razonamiento es más riguroso cuando más cargado de símbolos se

presenta. Desprecian la sencillez de las ideas y principios - realmente importantes, hay también quienes piensan que "rigor" es sinónimo de "observación y generalidad".

En matemáticas hay diferentes grados de abstracción, en ideas y principios, como hay diferentes grados de rigor en de - finiciones y demostraciones.

Casi todas las definiciones, demostraciones y demás procesos de la matemática elemental, son efectivos. Pero la natural tendencia a generalizarnos lleva inevitablemente a las definiciones y demostraciones formales de la matemática superior, que operan como sustitutos de los métodos efectivos, cuando - estos dejan de ser posibles.

No hay, por tanto, ninguna razón pedagógica, ni de otra - índole que nos induzca a reemplazar en la enseñanza de la matemática elemental los métodos efectivos tradicionales, que son - los más rigorosos e intelegibles, por los métodos formales de - la matemática moderna, que es más general y abstracta que la - tradicional.

3.3.3 Decálogo del buen maestro.

Para todo maestro de matemáticas, es importante tener en cuenta los diez siguientes consejos:

1. Impartir la clase con el sólo propósito de enseñar.
2. Saber despertar en sus alumnos interés por lo que enseña.
3. Medir contínuamente la eficacia de su enseñanza.
4. Enseñar con libertad, sin imposición ni dogmatismo.
5. Motivar la enseñanza al abordar cada tema nuevo.
6. Anteponer los conceptos a las definiciones.
7. Impartir la enseñanza al nivel adecuado
8. Preferir los métodos efectivos a los puramente formales.
9. Poseer información histórica sobre la materia que enseña.
10. Mantenerse al corriente de los progresos de su ciencia.

Además del decálogo, considero de mucho interés agregar, lo que los maestros debemos hacer y también lo que no debemos hacer.

Lo que se debe hacer...

1. Tener claro lo que queremos lograr con el grupo.
2. Establecer previamente el propósito de cada plática y los objetivos educativos a conseguir.
3. Tener preparado un esquema (hacer plan de clases o de plática.
4. Hacer una introducción clara y motivadora (presentación y motivación).

5. Explicar los objetivos.
6. Excribir gradualmente en el pizarrón, el rotafolio, o las láminas proyectables o retroproyector, los puntos del tema que se desarrolla.
7. Mirar simultáneamente con naturalidad a todos.
8. Mostrarse cordial y entusiasta para dar animación a la plática.
9. Emplear un tono de voz que mantenga interés del grupo.
10.-Pronunciar claramente palabras y frases para comunicar.
11. Usar las manos expresivamente y de manera natural.
12. Si le hacen preguntas, escucharlas hasta el final, repetirla para todos que se enteren de qué se trata, y contestarla para información de todos.
13. Prestar atención a todas las preguntas y dar paso cordialmente a todas las intervenciones.
14. Dar respuestas claras y precisas. Si no se conoce la respuesta exacta, decirlo; pero prometer una indagación y una respuesta para próxima sesión.
15. Ilustrar la exposición con ejemplos oportunos, con hechos y datos.
16. Mantener activo al grupo.
17. En lo posible, nunca definir, sino hacer que las definiciones y los conceptos nazcan fluídos de los propios participantes en el diálogo y las discusiones.
18. En lo posible, consultar opiniones.

115902

19. Usar medios y materiales audiovisuales para dar amenidad e interés a la clase. Recuerde que más del 80% de los conocimientos se adquieren mediante la vista.
20. Controlar su tiempo. Usarlo adecuadamente.
21. Presupuestarse más de "transmitir" que de "dar" hablar para "expresar" no para "impresionar".

Lo que no debemos hacer...

1. Iniciar el tema sin previa motivación.
2. Mirar y dirigirse sólo a un ángulo.
3. Mantener un mismo tono de voz en toda la disertación.
4. Hablar al pizarrón.
5. Hablar velozmente como un locutor (una clase es un diálogo).
6. Tener en las manos durante la clase: objetos, tales como lápiz, gis, borrador y jugar con ellos.
7. Moverse constantemente de un lado a otro (los movimientos deben ser moderados).
8. Mantenerse rígico
9. Escribir términos nuevos o raros y no explicarlos.
10. Citar autores y no anotarlos en el pizarrón.
11. Abusar de las citas bibliográficas.
12. Concentrarse a la lectura frente al grupo.
13. Excederse en la exposición de la materia.
14. Responder directamente a la persona que pregunta y establecer diálogo aislado.

15. Preocuparse tanto del tema que se olvide del grupo.
16. Prevenir al grupo sobre la "dificultad" del tema.
17. Terminar una explicación con un "entendieron"
18. Usar términos, gestos despectivos en relación con autores, personas, ideas u obras.
19. Recargarse al pizarrón.
20. Escribir en el pizarrón, apoyándose en él.
21. Mal uso del pizarrón: como borrar a medias, dejando restos de la escritura y escribir sobre ellos.
22. Mantener las manos metidas en los bolsillos.

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

La enseñanza es una profesión dedicada al servicio so - cial, por eso, la profesión de enseñar requiere de una gran - responsabilidad, pero también reviste una gran importancia da- do el papel que la educación tiene en la producción y direc - ción del cambio social de nuestro tiempo.

Vivimos en una época de cambio, que exige nuevas y rá - pidas adaptaciones. Esta es una razón más que suficiente para una mejor capacitación y especialmente para los docentes, pues sin el estudio constante, los conocimientos pronto resultan -- absoletos.

El buen maestro debe ser una persona con profundo amor - a un tema de estudio, nacido de una familiaridad completa, -

debe ser capaz de despertar y conservar el interés de los estudiantes y dirigirlos hacia tareas que logren éxito. Sobre todo, el maestro debe ser capaz de acrecentar el deseo de saber. Esta clase de maestro es la que nuestra sociedad necesita.

El buen maestro, como cualquier profesional, es aquel que conoce su trabajo y lo realiza cabalmente; es el que sabe que, como parte integrante de la comunidad debe trabajar de la manera más eficiente con las personas a él encomendadas.

El buen maestro es aquel que se preocupa por alcanzar una eficiente profesión, asímismo, a todos nosotros, sin excepción, nos corresponde el papel de enseñar; a todos nosotros, sin excepción nos corresponde el papel de maestros. La tarea más importante de todos nosotros es preparar para el futuro.

En cuanto al área de las matemáticas, considero que tanto como enseñar números y problemas a los niños, lo es también darles las bases fundamentales de nuestros sistemas de numeración, remarcar su historia que les dieron origen, para que ellos sepan cuan árdua fue la tarea de quienes nos legaron las bases científicas de lo que ahora disfrutamos.

Por todo lo anterior, se concluye:

1.- Que es necesario que el maestro se especialice cada día mejor en el área de las matemáticas.

2.- Que es necesario que el maestro cuente con material de apoyo didáctico.

3.- Que es necesario que el maestro se actualice constantemente para estar a la altura de la época.

4.- Que es necesario que el maestro esté a la altura de sus colegas de países más adelantados.

5.- Que es necesario que el maestro tenga a la mano la literatura apropiada de su materia.

6.- Que es necesario que el maestro tenga una cultura amplia en todos los aspectos.

7.- Que es necesario que el maestro pueda aplicar en la práctica los conocimientos que trasmite.

8.- Que es necesario que el maestro tenga satisfecho en gran porcentaje sus necesidades para que realmente pueda cumplir con su cometido.

9.- Que es necesario que el maestro no se le utilice para otros fines más que para la enseñanza científica.

10.- Que es necesario que el maestro tenga un sentido amplio de responsabilidad y de una conciencia social sólida.

BIBLIOGRAFIA

- BERGAMINI, D. Et al, 1979; Matemáticas. Colección científica de TIME-LIFE.
  Edit. Offset Multicolor, S.A. México, D.F.

- CARREÑO, H. F. 1981; Enfoques y principios teóricos de la evaluación.
  Edit. TRILLAS. México.

- CASTELNUOVO, E.; Didáctica de la matemática moderna.
  Edit. TRILLAS, México.

- CASTAÑEDA, Y.M. 1982; los medios de la comunicación y la tecnología educativa.
  Edit. TRILLAS. México.

- CASTRO, R.F. 1980. Educación y Revolución.
  Edit. Nuestro Tiempo, México.

- DE GORTARI, Eli, 1965. Lógica General
  Edit. Grijalbo, S.A. México.

- DICCIONARIO LAROUSSE MANUAL ilustrado, 1982.
  Ediciones Larousse. México.

- ENCICLOPEDIA técnica de la Educación, Vol III

- ENCICLOPEDIA de la informática de las minicomputadoras y computadoras personales, Colec. BASIC Tomos: I y III
  Edit. Origen, S.A. México 1984.

- ENCICLOPEDIA BASICA DANAE, 1973.
  Ediciones Danae, S.A. España.

- GAGO, H.A. 1983. Modelos de sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje.
  Edit. TRILLAS, México.

- GALVAN, A.F. 1974; (Traducción); Sistemas de numeración para los números enteros.
  Edit. TRILLAS, México.

- GARCIA, G.E. y Rodríguez, C.M.H. 1976; el maestro y los métodos de enseñanza.
  Programa Nacional de formación de profesores, ANUIS, Mex

- GRAN DICCIONARIO ENCICLOPEDICO ILUSTRADO.
  Edit. Reader's Digest; México. 1975.

- HERNANDEZ, V.C. 1984; Comunicación personal.

- KUNTZMAN,...; A donde va la Matemática
  Siglo XXI, Editores. México.

- LA NUEVA MATEMATICA. Biblioteca SALVAT de grandes temas. Barcelona. España; 1973.

- LARROYO, F., 1965; Ciencia de la Educación. Edit. PORRUA, México.

- MATEMATICAS, Quinto grado. (para el alumno) SEP, 1972.

- MATEMATICAS, Quinto grado; (libro del maestro); SEP. 1972.

- MATEMATICAS I, Antología. Libros de texto gratuito para la Licenciatura en Educación Preescolar y Primaria. SEP. 1976.

- MORRIS Kline; el fracaso de la Matemática Moderna. Edit. Siglo XXI Editores, S.A. México.

- PROGRAMA; Libro para el maestro quinto grado. SEP; 1982.

- RUSSI Zuvieta; la nueva enseñanza de las Matemáticas.

- SALVAT Editores; Enciclopedia.

- SANTALO, A.L...., la Educación Matemática, Hoy Colección "Hay que saber" Editorial Teide.

- SANTILLANA, ...; Enciclopedia Técnica de la Investigación. Vol. III

- SOCIOLOGIA RURAL, 1972; Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo, México.