UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 042

CIUDAD DEL CARMEN, CAMOTES

SECUD
CAMPECHE

LA ENSEÑANZA DEL NUMERO EN EL PRIMER GRADO

T E S I S

Que para obtener el título de

LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

Presentan

ODILIA GAMBOA ESTEVA
ROSA ESTELA SOLANA HERNANDEZ

CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE.
1996

UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE A 30 DENOVIEMBRE DE 199 5

C. PROFR. (A) ROSA ESTELA SOLANA HERNANDEZ
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación alternativa. TESIS titulado " LA ENSEÑANZA DEL NUMERO EN EL PRIMER GRADO " presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado antes el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

A T E N T A M E N T E

PROFR. WILLIAMS A. SOSA CELIS
El Presidente de la Comisión

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
S. E. P.
Universidad Pedagógica
Nacional
Unidad 042
Cd. del Carmen, Camp.

I N T R O D U C C I O N

La ciencia matemática nace, como todas las ciencias por la necesidad del ser humano de conocer y dominar el mundo que nos rodea, sobre todo cuando se encuentra enfrentado a problemas de número y medida que debe resolver.

El origen de las matemáticas es anterior a los griegos. Se ha demostrado que 2000 años antes de J.C., el pueblo babilónico conocía los principios lógicos de esta ciencia. No obstante, su importancia no ha ido pareja con su fama, temida en muchos casos por los estudiantes y en ocasiones causa del fracaso escolar.

El sentido de la educación está cambiando; ya no se concibe la escuela únicamente como transmisora de conocimientos. Se habla cada vez más de que la educación tiene por objetivo el desarrollo integral del niño en sus aspectos cognitivos, emocional y social. En los últimos años la llamada matemática moderna, en la educación básica, se justificaba por la necesidad de una enseñanza de las matemáticas más lógica y razonada que la impartida tradicionalmente, más mecánica y memorística.

A lo largo de estas páginas se pretende ofrecer una variedad de recursos didácticos útiles y de fácil aplicación por los profesores, y de hacer a la vez una reflexión sobre sus actitudes ante el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas con los niños.

Este trabajo presenta una alternativa metodológica en la que el material didáctico tiene una función fundamental e insustituible; es por medio de su uso y manejo como el niño llega a la adquisición de las nociones básicas de conservación, número, cantidad, clase, relación, etc.; evolucionando desde una primera fase manipulativa pasando por la representación gráfica, para llegar, por último a la fase simbólica, en la que el niño utiliza estos conceptos en forma comprensiva.

El profesor encontrará aquí una serie de sugerencias prácticas sobre como utilizar el material, diseñado de modo específico para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.

I N D I C E

CAPITULO PRIMERO

"ORIGENES DE LOS NUMEROS"

1.- EL HOMBRE PRIMITIVO Y EL NUMERO.

Mucho antes de que se inventara la escritura el hombre empezó a rayar las rocas y las paredes en las cuevas y a tallar muescas en las varas para indicar "cuántos". Tales marcas fueron los inicios de los sistemas de numeración.

Aunque los hombres en una época muy temprana hacían ya marcas e incisiones para indicar "cuantos", y anteriormente habían desarrollado un lenguaje hablado para el número, no fue sino hasta muchos años después cuando los nombres hablados de los números y las tarjas (caña o palo partido longitudinalmente en dos para apuntar lo que se lleva fiado haciendo una muesca en cada mitad y llevándose una parte el comprador y otra el vendedor) se fusionaron y se desarrollaron en un sistema de símbolos representativos de números.

Uno de los sistemas más sencillos para contar el ganado es meter guijarros en una bolsa. Un sistema más complicado fue el que se desarrolló entre la cultura Inca del Perú, la llamada escritura quipu, que consistía en contar y seriar por medio de cuerdas y nudos de diferentes tamaños y colores.

El sistema que utilizaban los negros de Yoruba consistía en contar con cipreas; una ciprea sola significaba "desafío" y "fracaso", dos juntas representan "relación y encuentro", mientras que dos separadas significaban "separación y enemistad", seis cipreas significaban "atraído" porque la palabra efa en lengua Yoruba significa "seis".

No se tiene una idea definitiva y acabada de cómo crearon y usaron el número las culturas primitivas.

Algo de su utilidad y manejo se conoce a través de papiros, tablillas de arcillas, códices diversos y el estudio directo en torno a agrupaciones humanas poco evolucionadas.

El proceso original de conteo lleva aparejada la idea de correspondencia uno a uno entre cada elemento de aquello que se quiere contar con objetos que nos sirven para hacerlo (piedras, muescas en rocas o ramas, nudos en una cuerda, etc.).El uso de piedras fue tan importante que la palabra cálculo proviene de la voz latina "calculus" que significa piedra.

Posteriormente se usaron los dedos de las manos. De ahí que la palabra dígito proviene de la voz latina "digitus", que significa dedo.

Otra forma de contar fue la utilización de las articulaciones de su propio cuerpo.

La utilización de la correspondencia, constituye una de las formas más primitiva del registro de una cantidad, fue un recurso que durante muchos siglos bastó a las necesidades humanas, sin embargo este principio se traduce tan solo como una enumeración y permite contar un grupo de objetos sin tener la noción del número como indicador de ciertas categorías de colecciones.

Con toda seguridad, la necesidad numérica aparece con la necesidad práctica de contar propiedades.

La naturalidad y familiaridad con la que utilizamos los números hacen que tengamos la sensación de que estos son como un "Patrimonio Hereditario" de la especie humana.

Sin embargo, son una gran invención, como lo son la rueda y el arado. No han aparecido bruscamente ni han surgido del esfuerzo aislado de un "genio inventor", sino que tienen un origen y una historia.

Son frutos de un largo proceso en el que se dan numerosos ensayos, intuiciones brillantes y fracasos.

Se llegó a la abstracción en que las piedras, las muescas y las marcas se sustituyeron por símbolos gráficos que crean en la memoria una forma superior y abstracta de correspondencia entre lo que se desea contar y los entes numéricos.

Así nacen los números naturales, como una forma de conteo que al graficarse permiten registrar hechos y sucesos cotidianos de la vida religiosa, administrativa, tributaria, guerrera, de deslinde de propiedades, etc.

Esta rápida evolución de concepciones abstractas del número y la construcción de un sistema numérico sujeto a leyes y reglas de construcción se debió a la aparición de la propiedad privada gracias al advenimiento de la sociedad esclavista.

2.- EL NACIMIENTO DE LOS NUMEROS.

La noción del número abstracto fue desarrollándose lentamente, una vez construida la serie numérica, el hombre pudo contar. La influencia de los números en la vida de los pueblos fue muy destacada, pues cada uno estaba impregnado de la magia y del simbolismo que los hacían importantes, venerados o temidos.

"Los calendarios, la adivinación y el pensamiento diario de la gente estuvieron incluido en los signos, de ritos donde ellos jugaron un papel vital.

El uno, como unidad, base de la numeración, asociado al nombre de un día o un año, adquiría un significado especial: 1- tochtli - un conejo -. Generalmente fue interpretado como de *mal agüero*, por que pronosticaban desastres."[1]

El cuatro, número regente por excelencia de las deidades y de los destinos indígenas. La expresión más alta es la reunión de la doble pareja materializada con sus dioses representativos en los cuatro elementos: aire, fuego agua y tierra. Este número simbolizó para ellos el recuerdo de esas cuatro eras. Cuatro son los puntos cardinales, fronteras de su universo, en cuyo centro se encontraba el hombre.

---

[1] Matemáticas 1. *Editorial S.E.P., México, 197p., p. 57.*

Para la cultura maya este número fue la base de la estructura del mundo; adoraban cuatro hermanos llamados Bacab encargados por dios para sostener el cielo por las cuatro partes. Cada uno de ellos estaba situado en un punto cardinal.

Según el Popol Vuh, el maravilloso libro de la tradición maya, los elementos básicos para la vida indígena, el agua y el maíz, unidos al número cuatro, fueron la base de la creación, ya que cuatro personajes, nuestros abuelos, están hechos de esa mezcla.

El uso de los números entre los indígenas fue esencialmente religioso y astronómico, los cuales al pasar a las clases de menor cultura, conservaron el simbolismo, ya fuera de dicha o de infelicidad, según estuvieran ligadas a planetas, signos o acontecimientos favorables o adversos.

Los indicios de cualquier ciencia pueden situarse en lo oculto. La astrología precedió a la astronomía, la alquimia precedió a la química, el misticismo de los números apareció antes que la teoría de estos.

Se dice que: "el número nació en la superstición y fue creado en el misticismo.

Los números fueron el fundamento de la religión y la filosofía."

Para Pitágoras, el famoso filósofo y matemático griego que vivió hacia 550 a. de C., y sus seguidores, llamados la

Hermandad Pitagórica, creían que los números gobernaban el universo.

Se cree que Pitágoras y sus seguidores inventaron los términos par e impar para los números.

A los números pares se les consideraban femeninos y a los números impares se les consideraba masculinos. Los números masculinos o números impares, eran considerados como divinos e indisolubles, mientras que los números pares o femeninos eran terrenales y solubles.

Los pitagóricos relacionaban alguna propiedad con cada número. El número uno representaba a la razón y a la creación.

Como se puede observar, los números han tenido un papel importante en las concepciones religiosas y supersticiones del mundo, aparte del uso práctico en la vida cotidiana, tanto en México como en los demás lugares del planeta.

Muchas de estas significaciones supersticiosas han llegado hasta nuestros días y todos los usamos incluso de manera inconsciente, por ejemplo *"en martes trece ni te cases ni te embarques"*.

Sin embargo esta información se debe comentar con los niños teniendo en cuenta su relación histórica, su relación matemática si la tiene, pero señalando el aspecto supersticioso al que debe dársele su justa valoración.

Todos los sistemas de numeración que aparecieron inicialmente parecen ser el resultado del crecimiento natural de la acción de tarjar. A pesar de esto las líneas de desarrollo son diferentes, como resultado de esta diversidad explicaremos por separado algunos de los sistemas de numeración de las civilizaciones más importantes.

EL SISTEMA DE NUMERACION EGIPCIO.

Este sistema era puramente decimal (de base diez) ya que sus agrupamientos los hacían de 10 en 10.

Sus símbolos eran:

Símbolo indoarabigo	Símbolo egipcio
1	
10	
100	
1 000	
10 000	
100 000	
1 000 000	

Para representar números, no importaba el orden de los símbolos, solamente sumaban sus valores. Cada símbolo podía repetirse hasta nueve veces. Este sistema era básicamente decimal en naturaleza, pero carecía del concepto de valor de posición. Los símbolos de un numeral podían ser escritos de derecha a izquierda o viceversa.

EL SISTEMA BABILONICO.

Su escritura numérica la efectuaban con unas cuñas (punzones) por lo que se llamaba cuneiforme, y en unas tablillas de arcilla que luego escritas las cocían para endurecerlas.

El símbolo que representaba al número uno era la cuña sencilla, 𒁹 que podía repetirse hasta un total de nueve veces. El símbolo que representaba al 10 era la misma cuña, pero rotada a 90 grados en la dirección que giran las manecillas del reloj.

Estos símbolos se repetían y sus valores se sumaban como los del sistema egipcio. A partir de los 60 usaban las mismas combinaciones de esos dos símbolos, pero ya utilizaban el sistema posicional.

Este sistema tenia como base el numero 60, esta base aún se conserva hasta nuestros dias, y la utilizamos en la división de grados, minutos y segundos en geometría y de hora, los minutos y los segundos en medidas de tiempo.

EL SISTEMA DE NUMERACION GRIEGO.

Los griegos tenían una numeración escrita muy imperfecta, ya que tenía muchas formas de escribir sus números. Un método consistía en utilizar las letras iniciales de los nombres de los números.

Número	Nombre	Letra
1000	Kilo	X (nuestra k)
100	Hekto	H
10	Deka	Δ (nuestra d)
5	Penta	π (nuestra p)

Más tarde, estos utilizaron las diez primeras letras del alfabeto para representar los diez primeros números.

A'	B'	C'	D'	E'	Γ'	Z'	H'	O'	I'
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

EL SISTEMA DE NUMERACION ROMANO.

Este sistema consta de siete símbolos, representados por siete letras del abecedario latino:

I	V	X	L	C	D	M
UNO	CINCO	DIEZ	CINCUENTA	CIEN	QUINIENTOS	MIL

Sus agrupamientos (base) también los hacían de diez en diez.

Sus símbolos eran fundamentalmente secundarios. Cada uno tenía un valor único.

En este sistema tenía importancia el orden de los símbolos, es decir para representar números, ya tomaban en cuenta la posición donde se escribían determinados símbolos utilizando los siguientes principios:

Aditivos: Un símbolo escrito a la derecha de otro de mayor valor le suma su valor.

Sustractivo: Un símbolo fundamental escrito a la izquierda de alguno de los dos símbolos mayores inmediatos se resta su valor.

Multiplicativo: Una barra horizontal colocada sobre un numeral romano, lo multiplica por mil.

Los símbolos romanos se clasifican en:

Símbolos fundamentales.				Símbolos secundarios.		
I	**X**	**C**	**M**	**V**	**L**	**D**
UNO	DIEZ	CIEN	MIL	CINCO	CINCUENTA	QUINIENTOS

Un símbolo fundamental puede repetirse consecutivamente hasta tres veces.

EL SISTEMA DE NUMERACION MAYA.

Este sistema se desarrolló independientemente de las civilizaciones del Viejo Mundo y se cree que estuvo en uso por cinco o seis siglos antes que cualquiera de los sistemas.

Este ya tenía el sistema posicional claramente establecido, pues los símbolos adquirían un valor determinado por el lugar donde se escribían.

Sus agrupamientos eran de veinte en veinte (vigesimal), conocían únicamente tres símbolos, entre ellos el cero

1 5 0

Cada símbolo tenía dos valores (valor absoluto y relativo).

Los números del 1 al 19 se ajustaban al sumar sus valores (principio aditivo).

1 2 3 4 6 7 9

EL SISTEMA DE NUMERACION ARABIGO.

Este sistema es utilizado actualmente y se le atribuye su invención a los árabes y es por eso que se les llama arábigos.

Consta de diez símbolos, que son:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Con ellos se representan todos los números, al llegar al número diez, como no hay ninguna cifra para representarlo, se forma un signo combinado de dos cifras que corresponden a otros dos números y escribimos 10 (1 y 0).

Utilizando dos cifras podemos representar hasta el 99.

Para el número siguiente, utilizamos ya tres cifras.

Este sistema de numeración, en que cada diez unidades de un orden forman una del orden superior, es llamado sistema decimal.

SISTEMA DE NUMERACION DUODECIMAL.

Los primeros sistemas de numeración se basaron en las partes del cuerpo, por ejemplo: el pie, la yarda, la legua, la milla, la brazada, etc.

Con base a estos surgió un sistema de numeración que fue el primer instrumento utilizado por el hombre, lo constituyeron los dedos.

La computación digital empezó con el simple contar de los dedos, pero se extendió para que resolvieran multiplicaciones sencillas aquellos que no conocían los principios básicos de la multiplicación. Aún cuando se aprendiesen estos principios, los calculadores medievales no aprendían resultados más allá del 5 ó 10. Los resultados mayores se calculaban haciendo cuentas con los dedos. Para ello se empleaban dos métodos:

Primer método: Numerar los dedos de las manos. (Figura No. 1.)

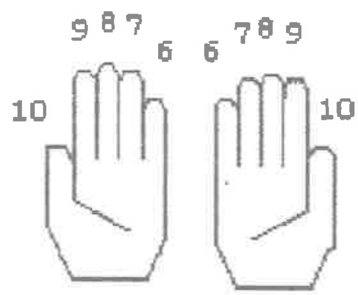
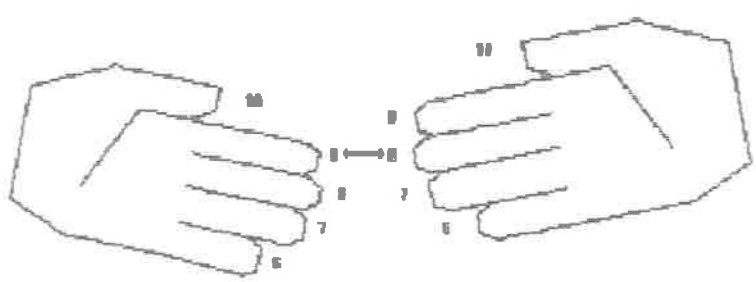


Figura No. 1.

Escoja los números que desea multiplicar.

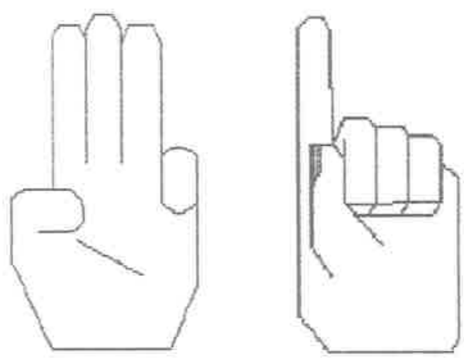
Ejemplo: Si queremos multiplicar 9 por 8, junte el dedo 9 con el dedo 8 de la otra mano como se indica a continuación.



Cuente los dedos que se tocan y los que quedan por debajo de ellos, este número nos da las decenas del producto (7 dedos). Cuente ahora los dedos que quedan por encima de los que se unieron, pero por separado cada mano (2 dedos en una mano y 1 en la otra). Ahora se multiplicarán los dos números que se obtuvieron (2 • 1 = 2), este resultado nos da las unidades del producto que buscamos (7 decenas y 2 unidades, es decir 9 • 8 = 72).

Segundo método: Este método es aplicable también a números que están entre 5 • 5 y 5 • 10.

Ejemplo: 8 y 6 primero se les resta a los dos dígitos 5(8 - 5 = 3 dedos, 6 - 5 = 1 dedo).



Teniendo estos resultados se alza de una mano 3 dedos y de la otra 1 dedo, se suman y nos da el resultado de las decenas (3+1=4 decenas).

Luego se contarán los dedos no levantados de una mano y luego de la otra (2 y 4).

Ahora se multiplicarán y se obtendrán las unidades del producto (2 • 4 = 8). Tenemos así que 6 • 8 = 48. [2]

Con esta descripción terminamos la semblanza sobre los sistemas de numeración, a continuación nos referiremos a la parte fundamental del nuestro tema.

[2] Ibid *p. 55.*

CAPITULO SEGUNDO

"LOS NUMEROS EN LA VIDA COTIDIANA"

1.- DIFERENTES TIPOS DE NUMEROS.

En este segundo capítulo vamos a tratar de explicar los diferentes tipos de números que manejamos continuamente y que nos permiten efectuar las operaciones elementales, así como ordenar y clasificar conjuntos.

NUMEROS NATURALES	**NUMEROS REALES**
CONCEPTO	RACIONALES
ORDINAL	IRRACIONALES
CARDINAL	IMAGINARIOS
ENTERO	IDENTIFICACION
PRIMO	
COMPUESTO	

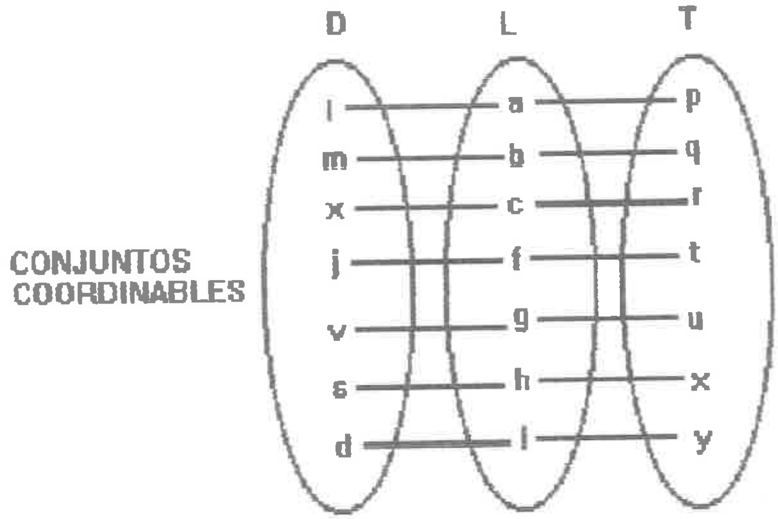
NUMERO NATURAL.

Cuando contamos los elementos de un conjunto obtenemos un resultado que llamamos *número natural*. Por lo tanto éste número es la propiedad común de todos los conjuntos coordinables. Cuando se establece una aplicación biyectiva de sus elementos con la serie natural de los números.

Ejemplo: D = Días de la semana: (l, m, x, j, v, s, d)

L = Libros: (a, b, c, f, g, h, i)

T = Toneles: (p, q, r, t, u, x, y)



NUMERO 7 NATURAL

Vemos que tienen la propiedad común 7.

Los números naturales se clasifican en: *ordinales* y *cardinales.*

Número ordinal: Es el número que nos indica el orden que ocupa cada elemento en un conjunto.

Ejemplo: El conjunto de casas o edificios de una calle, veremos que todas las casas llevan un número que representa el lugar que ocupa en la calle, pero no nos dice la cantidad de casas del conjunto, excepto el número de la última casa que vamos a considerar a continuación.

Número cardinal: Llamamos así al número que representa a un conjunto y es el que corresponde al último elemento de dicho conjunto, después de contarlos o enumerarlos a todos ellos.

Número entero: A medida que el hombre avanza en sus investigaciones, se le presentan dificultades. Frente a estas, y para solucionarlas, se amplía el campo de los números naturales y surgen los números *enteros negativos*, los cuales, junto con los naturales, se denominan enteros.

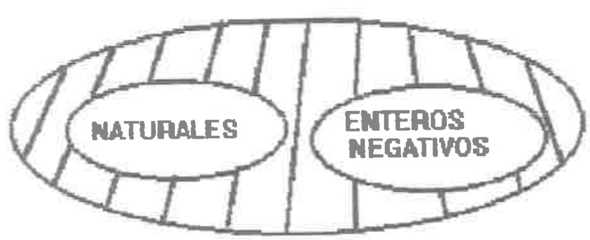
Ante la dificultad de poder resolver operaciones como: 6-8=, como en el campo de los números naturales no existe ningún número que sumado a 8 de por resultado 6, surgen los *números enteros negativos.*

Estos son los números precedidos por el signo (-). De esta manera tiene solución dicha diferencia: 6-8= -2.

Los números enteros están formados por los *enteros positivos* y los *enteros negativos.*

Los *enteros negativos* unidos a los números naturales forman el conjunto de los números enteros.

Ejemplo:



Enteros = (.... -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5....)

A la derecha del cero aparecen los enteros positivos y a la izquierda de éste los enteros negativos; el cero representa el origen (punto de partida).

Número primo: La más importante contribución de la aritmética pitagórica fue la distinción entre los números primos y los compuestos. Así, número primo es el que no tiene otros divisores que el mismo y la unidad.

La manera más práctica de conocer estos números del 1 al 100 es construyendo la tabla o criba de Eratóstenes que se elabora de la siguiente manera:[3]

Figura No. 1

1	2	3	~~4~~	5	~~6~~	7	~~8~~	~~9~~	~~10~~
11	~~12~~	13	~~14~~	~~15~~	~~16~~	17	~~18~~	19	~~20~~
~~21~~	~~22~~	23	~~24~~	~~25~~	~~26~~	~~27~~	~~28~~	29	~~30~~
31	~~32~~	~~33~~	~~34~~	~~35~~	~~36~~	37	~~38~~	~~39~~	~~40~~
41	~~42~~	43	~~44~~	~~45~~	~~46~~	47	~~48~~	~~49~~	~~50~~
~~51~~	~~52~~	53	~~54~~	~~55~~	~~56~~	57	~~58~~	59	~~60~~
61	~~62~~	~~63~~	~~64~~	~~65~~	~~66~~	67	~~68~~	~~69~~	~~70~~
71	~~72~~	73	~~74~~	~~75~~	~~76~~	~~77~~	~~78~~	79	~~80~~
~~81~~	~~82~~	83	~~84~~	~~85~~	~~86~~	~~87~~	~~88~~	89	~~90~~
~~91~~	~~92~~	~~93~~	~~94~~	~~95~~	~~96~~	97	~~98~~	~~99~~	~~100~~

* Tacha el unitario.
* Tacha los múltiplos de 2, menos el 2.
* Tacha los múltiplos de 3, menos el 3.
* Tacha los múltiplos del 5, menos el 5.
* Tacha los múltiplos de 7. menos el 7.
* Tacha los múltiplos del 11, menos el 11

[3] Matemáticas Uno. Editorial *EPSA S.A., México, 2a. Edición, 1993., p. 51.*

* Observa que los números que quedaron sin tachar solo tienen 2 divisores.

De lo anterior podemos concluir que los números naturales mayores que cero, se clasifican de la siguiente manera:

Número unitario: (1)

Números primos: (2, 3, 5, 7, 11, 17, 19, 23, ...)

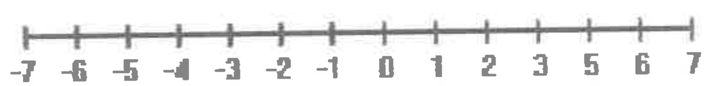
Número compuesto: Los números que no son primos se llaman compuestos.

De la tabla anterior que fueron tachados son compuestos, por que admiten más divisores.

Ejemplos: (4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, ...)

Números reales: Se llaman así por que se pueden poner en la recta numérica (Fig. No. 2) , y estos se dividen en *negativos* y *positivos.*

FIGURA No. 2.



Estos números reales se dividen en *racionales* e *irracionales.*

Los números *racionales* son aquellos que se miden con exactitud, es decir es el representante de cada clase de fracciones equivalentes.

Ejemplo: $-\frac{3}{5}$, $\frac{2}{3}$.

Los números *irracionales* son aquellos que se prolongan al infinito.

Ejemplo: - 7 = -2.64575

Los números *imaginarios* son los que no podemos volver a su situación original.

Ejemplo: -1

Los números de *identificación* son aquellos que se utilizan para identificar los números de las placas, de las casas, de las credenciales.

Ejemplo: WDEF 008

2.- LA IMPORTANCIA DE LAS MATEMATICAS EN LA VIDA COTIDIANA DEL NIÑO.

La adquisición de los conceptos matemáticos por parte del hombre constituye un proceso que da inicio desde muy temprana edad y avanza progresivamente.

El mundo de las matemáticas es algo que todos poseemos desde que nacemos y es universal, que se va desarrollando poco a poco. Estas nos ayudan a fortalecer y agudizar la capacidad razonadora del hombre y que, en esta enseñanza debemos capacitar a los chicos para el razonamiento y para que procedan con rapidez y exactitud en el manejo y resolución de los problemas.

Así comenzó a aprender el hombre, a almacenar una teoría: Todo empezó a sacarlo de la experiencia, de sus sentidos; por lo mismo, el niño en la escuela primaria, pero esencialmente en primer ciclo, debe aprender la numeración y el manejo de las llamadas cuatro operaciones fundamentales oyendo, viendo y haciendo.

La verdad es que un niño empieza a aprender al nacer o con anterioridad. Cuando cumple los seis años de edad y empieza su instrucción escolar, ya ha absorbido una fantástica cantidad de información, tal vez más de lo que aprenderá durante el resto de su vida.

Antes que ingrese a su educación primaria, el niño ya ha aprendido la mayor parte de la información básica acerca de él mismo y su familia.

Tiene conocimientos sobre sus vecinos y su relación con ellos, sobre su mundo y su relación con éste, y muchos otros hechos que son literalmente incontables, como por ejemplo: realizan actividades de conteo para saber la cantidad de juguetes que tienen o, en otro caso comparan la cantidad de canicas que tienen con la de un amiguito para determinar quien posee más.

Todo esto ocurre antes de que haya visto el interior de un salón de clases.

El proceso de aprendizaje a lo largo de estos primeros años ocurre a gran velocidad, a menos que los frustremos, si lo apreciamos y alentamos, el proceso se llevará a cabo a un ritmo verdaderamente increíble.

El niño tiene el ardiente deseo de aprender. Solo podemos eliminar este deseo por completo destruyendo al niño.

Limitando las experiencias a las cuales lo exponemos. Lamentablemente lo hemos hecho casi universalmente menospreciando drásticamente lo que puede aprender.

Podemos multiplicar el conocimiento que absorbe, si apreciamos su enorme capacidad de aprendizaje y le damos ilimitadas oportunidades, mientras lo alentamos simultáneamente para que aprenda.

Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el desarrollo del niño y decimos que este ha aprendido cuando el conocimiento que ha construido, en virtud de la información extraída en su interacción con la realidad, es practicada de una manera "inteligente", es decir cuando el conocimiento ha sido integrado por el sujeto y es utilizado en su vida diaria.

Para lograr el proceso anterior el niño debe construir en su mente matemática una escalera pero debe estar muy bien planteada. Tiene que estar colocada sobre una base firme para que no se mueva cuando el niño quiera subirla.

La obsesión porque los niños sepan muchas cosas y cuanto antes mejor, parece que esta cediendo para prestar más atención a que estos conocimiento concretos se adapten a las características psicológicas de cada edad.

La adecuación de los conocimiento a las estructuras lógicas y al conocimiento previo del niño contribuye a potenciar el desarrollo del pensamiento lógico. Con ello se podría acabar con el espejismo de que el niño sabe muchas cosas, cuando en realidad solo se trata de una repetición memorística de palabras y conceptos que no comprende, y que resultan ajenos al conjunto de su conocimiento del mundo.

Lo que origina una yuxtaposición de conocimientos inútiles que el niño olvidará pronto. La gran difusión de la teoría de Piaget sobre la génesis del pensamiento infantil ha servido para que los educadores tomen conciencia de la importancia del desarrollo de las estructuras mentales.

La escuela juega un papel importante en este proceso, ya que es en la edad escolar cuando se verifica el paso de la lógica concreta a la lógica formal. Sin embargo, la aplicación de la teoría de Piaget a la escuela no es una tarea fácil, como lo demuestran algunos intentos fallidos.

Una de estas dificultades surge repetidamente al tratar de encontrar cuales son los contenidos exactos que hay que enseñar a cada niño en cada nivel. A veces se ha considerado que este era el aspecto más importante para el desarrollo del pensamiento lógico.

Aunque la realidad es una totalidad global ante los ojos del niño, Piaget divide el conocimiento que de ella se obtiene en tres categorías: *Conocimiento físico, social* y *lógico - matemático.*

El *conocimiento físico* hace referencia a las características externas de los objetos y se obtiene a partir de la observación y de la experimentación; por ejemplo, de una pelota se puede conocer su color amarillo, su forma redonda, los efectos de su movimiento, puede rodar, botar, etc.

El *conocimiento social* se adquiere por transmisión de los adultos y trata de las normas o convenciones que cada sociedad ha establecido de forma arbitraria.

En el ejemplo anterior, al objeto le llamamos "pelota" en castellano. El lenguaje es una forma de conocimiento social. También se transmiten normas sociales, como que, no se deben utilizar dentro de las casas o arrojarlas sobre los cristales.

El *conocimiento lógico - matemático*, a diferencia de los anteriores, no se adquiere básicamente por transmisión verbal ni esta en apariencia de los objetos.

De la pelota citada no podemos decir que es grande o pequeña, a no ser que la pongamos en relación con otras pelotas; el establecimiento de esta relación es un actividad mental que el niño realiza. Reconocerla como pelota implica que ha sido capaz de abstraer las características físicas de una serie de objetos, de poner en relación dichas características y concluir que la pelota es diferente a los otros objetos, a la vez de que es capaz de conservar los signos definitorios y reconocer una pelota como tal, independientemente de su color, tamaño, peso o material con que esté construida.

Para obtener en el niño una configuración del mundo, son necesarios los tres conocimientos anteriores, es decir, que el niño debe tener el conocimiento físico y social para obtener el lógico - matemático.

El conocimiento lógico - matemático es básico para el desarrollo cognitivo del niño.

Funciones cognitivas aparentemente simples como la percepción, la atención o la memoria están determinadas en su actividad y resultados por la estructura lógica que posee el niño.

La percepción es el producto de factores externos e internos, un niño no puede percibir una pelota como grande si previamente no ha establecido una serie de relaciones entre los objetos ya formados ,las categorías grande y pequeño.

De la misma forma que no recordará cual es la pelota más grande si al almacenar la información que tiene de ella no ha sido capaz de percibirla como tal.

CAPITULO TERCERO

"LA ENSEÑANZA DE LOS NUMEROS EN EL PRIMER GRADO"

1.- LA CONSTRUCCION DEL CONCEPTO DEL NUMERO.

Piaget no sólo sugiere ingeniosas tareas físicas para evaluar los niveles del pensamiento infantil en áreas específicas, sino también nos brinda una serie de procedimientos para determinar las capacidades intelectuales y las deficiencias del niño en un nivel dado.

El maestro puede utilizar diversas estrategias, así como las oportunidades de observar a los niños entregados a una diversidad de actividades e intereses, para llegar a un cálculo aproximado de su nivel de pensamiento en determinadas áreas específicas.

Esta teoría también nos proporciona lineamientos valiosos para la selección de actividades que estén dentro de las capacidades intelectuales de cada niño. Cualquier intento por enseñar conceptos operativos formales, tales como la ley de flotación de los objetos o la teoría molecular, a niños que acaban de iniciar la etapa de operaciones concretas, es completamente inadecuado.

Lo que si es recomendable proporcionarle al niño materiales concretos que constituyan un reto para él dentro de su actual nivel de desarrollo.

Los estudios de Piaget describen específicamente los niveles de comprensión infantiles en diversas áreas.

Las que él seleccionó para su estudio son limitadas, ya que presentan solamente una parte del conocimiento y, algunas veces, no coinciden con el conocimiento dado en las escuelas. En otras áreas del conocimiento que no estudió con profundidad, Piaget da a los maestros lineamientos generales sobre niveles del pensamiento.

Los estudios realizados por Piaget de cómo los niños desarrollan el pensamiento lógico y la comprensión del número revelan que la mayoría de los niños de 6 años de edad carecen de las operaciones lógicas (*Reversibilidad, conservación, orden y clasificación*) que son necesarias para elaborar el concepto de número.

Algunos autores de libros de texto de matemáticas, sin embargo, muestran poco conocimiento de esas limitaciones naturales del pensamiento infantil. Incluyen problemas tales como $4 + \square = 7$ en un libro de primer grado. Muchos maestros están conscientes de las limitaciones de estos libros de texto pero no saben exactamente que hacer.

Enseñan esos problemas con sumandos faltantes a pesar de la incapacidad de los niños para entenderlos. Estos maestros y estos autores están imponiendo una restricción artificial a las capacidades de los niños y provocan fallos inevitables. Otros maestros, guiados por Piaget o por su conocimiento de los niños, se rehusan a enseñar el tema hasta que llegue la hora en que los niños tengan necesaria capacidad de reversibilidad en su pensamiento. Piaget dice: " Es esencial que los maestros sepan porqué ciertas operaciones son difíciles para los niños y que entiendan que éstas dificultades deben ser superadas por todos los niños al pasar de un nivel a otro... Los maestros deben entender... que cambios tienen lugar de un nivel al que sigue y por qué se tarda tanto." [4]

El orden por el que pasan los niños a las etapas de desarrollo no cambia. Todos los niños deben pasar por las operaciones concretas para llegar al período de las operaciones formales. Pero la rapidez por la que pasan los niños por esas etapas cambia de persona a persona.

La edad que Piaget asocia es aquella en que la mayoría de los niños estudiados (75 por 100) son capaces de presentar esta conducta; por ejemplo, la mayoría de los niños de ocho años fueron capaces de mostrar la conservación de cantidades sólidas.

Algunos niños alcanzan las últimas etapas en una edad más temprana que el promedio, un pequeño porcentaje de niños pueden demostrar la conservación de cantidades sólidas a la edad de cinco años.

Algunos niños dudan durante algún tiempo en las primeras etapas. Un pequeño porcentaje puede no ser capaz de mostrar la

---

[4] Aprendizaje y pensamiento. *Editorial TRILLAS. p. 166.*

conservación de un a cantidad sólida sino hasta loa diez años. En diferentes culturas la edad en la que la mayoría de los niños pueden mostrar labores semejantes es a menudo diferente. Algunos niños nunca desarrollan habilidades mentales que caracterizan las últimas etapas, este nivel de operaciones formales puede ser alcanzado sin una escolaridad avanzada.

Teorías como las de Piaget nos demuestran la forma como se construye el pensamiento desde las primeras etapas con relación al medio social y material. Son pruebas indiscutibles para explicar el desarrollo del niño, su personalidad y la estructura de su pensamiento a partir de las experiencias tempranas de su vida, de la importancia del juego para ayudarlo a desenvolverse mejor.

Piaget divide a la infancia en tres periodos.

PERIODO SENSORIOMOTOR: (0 A 2 AÑOS)

Durante las primeras semanas que siguen al nacimiento, el infante responde sobre la base de esquemas sensorio-motores innatos (*reflejos*). El niño avanza del ejercicio no intencional al aprendizaje de la discriminación y el aprendizaje por ensayo y error, y de allí a los comienzos del pensamiento simbólico y la comprensión de la causalidad.

PERIODO PREOPERATORIO: (2 A 7 AÑOS)

Se caracteriza por la aparición de acciones internalizadas que son reversibles en el sentido de que el niño puede pensar en una acción, o verla, y a continuación en lo que ocurrirá si esa acción fuese anulada. Empieza a demostrar un aprendizaje cognitivo cada vez mayor, el niño descentra las acciones y presenta una conducta perceptual primitiva.

Hacia el final del tercero y al comienzo del cuarto año, el niño está generalmente acostumbrado a los objetos que están a su alrededor y ha aprendido a usarlos correctamente.

Sabe como manipular los objetos de su uso diario y le gusta jugar con toda clase de juguetes. Ya puede hablar con fluidez, escucha con interés cuentos cortos o versos, mira láminas, etc. Un amplio campo de fenómenos se le abre ante sus ojos y oídos. Su actividad es despertada no sólo por las cosas con las que se enfrenta directamente; bajo la influencia de las primeras percepciones, el niño también siente el deseo de hacer algo, de emprender algo.

El siempre idea algo nuevo y trata de poner en práctica sus ideas. Esta es la etapa en la cual el deseo de hacerlo todo por si mismo, tan conocido por los padres, se pone de manifiesto.

"Yo solo" es el lema del niño, aún cuando todavía necesita tanto de la ayuda de los adultos. ¿Qué está detrás de esta forma de conducta del niño?, él quiere poner en acción por medio de su propia actividad todo lo que ha visto y ha aprendido de los cuentos de los adultos o de los libros infantiles, aún cuando todo ello no pueda ser accesible para él todavía.

Esta es la base sobre la cual surgen contradicciones entre la diversidad del mundo circundante que se abre ente sí y las limitaciones de sus posibilidades reales en acción.

Las nuevas cosas que el niño a su alrededor son, ante todo, tipos de actividad humana y actitudes de los hombres hacia las cosas.

El libro, la libreta de ejercicios, etc., son las cosas con las cuales su hermano mayor, el estudiante, tiene que ver. El niño ve todas estas cosas pero a él le está prohibido tocarlas y manipularlas. El no posee aún la destreza necesaria.

¿Cómo son resueltas estas contradicciones?, la manera por la cual los niños se sobreponen a ellas es un nuevo tipo de actividades que hacen entonces su aparición: el juego creador. Es actuar exactamente como sea posible al modo de actuar de su padre o su hermano, un chofer, un panadero, es decir, ocupar y representar cierto papel. En este juego, el niño se familiariza, mediante la actividad creadora, con ciertos eventos que suceden a su alrededor; un viaje en tren, la visita de un médico, la construcción de un fábrica, etc.

La representación creativa de los niños de edad preescolar no debe ser considerada como un pasatiempo sin sentido y sin importancia para el desarrollo del niño. Más bien, debe realizarse el mayor esfuerzo para dirigirla y enriquecerla. Aún cuando el tren en el cual ellos viajan este hecho con sillas y la casa que construyen esta hecha con palos y pedazos de madera, los niños aprenden, durante el juego, a superar obstáculos, a conocer el mundo que los rodea y a tratar con las dificultades que puedan presentarse.

PERIODO DE OPERACIONES CONCRETAS: (7 A 11 AÑOS)

Durante este período, el pensamiento del niño se descentra y se vuelve totalmente reversible. Esta capacidad esta sujeta a una limitación importante; el niño necesita presenciar o ejecutar las operaciones en orden para invertirlas mentalmente.

El niño reconoce que ciertas propiedades permanecen inalterables a pesar del cambio en su apariencia. La identidad llega a incorporarse a la justificación, junto con la compensación y la reversibilidad.

Ya sabemos que el niño va adquiriendo la noción del yo, más tarde del tú y por fin el nosotros a través de sus experiencias familiares, Paralelamente a esta conciencia del nosotros y del otro, en sus relaciones vividas, el niño opera sobre el mundo de los objetos y prosigue lentamente su aprendizaje de las cosas.

A pesar de la informalidad de articulación de su síntesis el niño es capaz de estructurar débilmente, desde muy pronto en el campo de los objetos.

Muy natural y rápidamente en sus juegos y en la acción, las primeras clasificaciones se operan sobre criterios, a veces sorprendentes, siempre lógicos, sin embargo, cuanto más avanza en el aprendizaje de los objetos, más capaz se muestra el pequeño de variar sus puntos de vista sobre el objeto mismo o sobre los conjuntos que surgen desde donde él ha partido. Esto lo hace capaz de operar, sin perder de vista el estado inicial de las formas, pero envolviéndolas, englobándolas en el esquema de su acción y en la forma final hacia la cual tiende.

¿Cómo pasa el niño de la inteligencia práctica y sensorio-motriz a la inteligencia conceptual que opera sobre las representaciones? Este acontecimiento en la vida psíquica del niño es capital, dice Piaget. Según él la aparición de la función simbólica introduce una nueva dimensión en el plano de la conciencia infantil. Ese poder específicamente humano de encontrar a un objeto su representación y a su representación un símbolo que tiende a establecer una relación entre causa y efecto, abre verdaderamente a los niños las vías de la inteligencia discursiva, inaugura para él un nuevo modo de relaciones. El niño entra entonces en el orden y la lógica de las cosas, el universo se ordena según criterios y constantes que podrán progresivamente conocer.

El mundo de las cosas se va siendo inteligible. De una actividad encerrada en si misma, el niño pasa una experiencia abierta que toma cuerpo con su lenguaje, soporte necesario y clave de la función simbólica.

Basándonos en el carácter global de las percepciones infantiles, hemos de iniciar en esa edad el estudio de conjuntos antes que el número. Los números no tienen existencia concreta como los objetos que el niño ve a su alrededor. Los números son propiedades como el color, la forma, las dimensiones, etc.

El color, la forma y el tamaño son propiedades o atributos que se refieren a objetos individualizados. El número es una propiedad que se refiere a colecciones o conjunto de objetos.

Los objetos constituyen el material básico de todas las experiencias: al agrupar objetos y formar con ellos conjuntos estamos organizando este material, estableciendo relaciones lógicas con ellos, ya que hemos de encontrar los atributos que poseen en común para formarlo.

Los pequeños aprenden por sus propias experiencias. Las relaciones lógicas más fáciles de observar por los niños son las que se pueden detectar con facilidad como la forma, el color, la textura, etc.

Debido a la dificultad que tiene el niño para concebir las abstracciones, la noción de número la alcanza sólo hacia los siete años de edad.

Para adquirir la noción de número el niño tendrá que hacer una doble abstracción: de las cualidades de los objetos componentes de los conjuntos y de las relaciones entre estos mismos componentes, lo cual entraña una ardua dificultad para el pequeño.

Los autores distinguen cuatro fases en el proceso del desarrollo de la noción de número en el niño:

Una primera que llega hasta los cuatro años, en la que debido al carácter globalista de las asimilaciones del niño, lo más que llega a hacer son conjuntos de objetos pero sin contenido mental.

La segunda fase que dura hasta los cinco años y medio aproximadamente y en ella continúa formando conjuntos de objetos, pero teniendo en cuenta ya la colocación y la forma de estructurarlos.

Hacia los seis años aprende las seriaciones, clasificaciones, etc.

De esa edad a los siete años adquiere el concepto del número.

Desde el punto de vista del desarrollo, en la edad preescolar el niño no esta preparado (por el grado de madurez) para adquirir del todo la noción del número y su manejo, sin embargo, conviene que durante esta etapa el niño realice ejercicios, de tal forma que hacia el final de la etapa ya este preparado para la enseñanza gradual de las matemáticas.

Aquí podemos valernos de un recurso que el niño realiza siempre, más que un aprendizaje, ya que según Decroly " el juego es una disposición innata en el niño".[5] La función de la actividad lúdica en la edad preescolar está en que por medio de ella el niño pueda dar rienda suelta a las negaciones que le impone el mundo adulto, descargar sus impulsos, exteriorizar sus pensamientos, imitar a los demás, explorar y descubrir los aspectos del mundo, etc., lo cual es de importancia para la evolución de su desarrollo, tanto intelectual como afectivo.

Cuando el niño llega al centro de educación preescolar posee ya algunas experiencias en relación con el número. Es verdad que estas experiencias no pasan en su mayoría de ser adquisiciones de lenguaje y no nociones matemáticas propiamente dichas, si exceptuamos las nociones de uno y muchos que, según

[5] Educación preescolar, métodos, técnicas y organización, iniciación en el cálculo. *Editorial CEAC, S.A. México, 4a. Edición. 1989., Pág. 115.*

los estudios de Gessel, ya las posee el niño de dos años y medio.

Es de experiencia diaria para cualquier persona acostumbrada al trato con niños pequeños, el gusto de estos por las numeraciones numéricas del tipo 1, 2, 4, 7, 5, etc. Estas enumeraciones no pasan de ser simples ejercicios de lenguaje que el niño repite en sus juegos por haberlas oído a sus hermanos en edad escolar o a los adultos.

Sin embargo, ¿por qué no aprovechar este interés incipiente del niño por los números?. "Por otra parte, como indica Bandet, Sarazanas y Abbdie: (Hacia el lenguaje de las matemáticas) el niño posee un lenguaje que pudiéramos llamar matemático, que ha adquirido de un modo natural, por ejemplo, sustantivos tales como un montón, una línea, un trozo; verbos como juntar, apartar, repartir, sacar; adjetivos como más, menos, etc." [6]

Estas adquisiciones es cierto que son vitales, pero no por ello dejan de ser imprecisas y asistemáticas. La labor del profesor será, por tanto, una labor de coordinación, de complemento, de profundización, en suma de sistematización.

---

[6] Ibid *p. 187.*

2.- CONSTRUCCION DEL CONCEPTO DE NUMERO EN EL NIÑO.

"Los niños están en contacto con la cultura mucho antes de que la escuela la transmita de manera formal. El aprendizaje no parte de cero, sino siempre se ve precedido por las ideas que el niño ha construido acerca de aquello que se le va a enseñar.

Antes de acudir a la escuela habrá tenido ya la oportunidad de elaborar ciertas hipótesis acerca de las cantidades y su representación.

Desde muy pequeño se dedica con gran entusiasmo a contar. Con esta actividad aprende a individualizar y a ordenar los objetos y empieza a dar sentido a la serie de números que aprende a recitar precozmente en casa o en la escuela, y que no acabará de dominar hasta la adolescencia, tras un laborioso proceso de construcción intelectual." [7]

La existencia de los números es conocida por los niños desde muy pronto, ellos forman parte del mundo que los rodea, y como todo elemento de su entorno, despiertan su interés. En un primer momento a los dos o tres años, los números son atributos de los objetos que los sustentan y no tienen un sentido único - indicar cantidades - sino varios, según la naturaleza de los soportes. El número en la puerta de la casa, un número pintado en un coche, etc.

---

[7] Piaget, J.; Szeminska, A., *La génese du nombre chez lenfant . Delachaux et Niestlé, Neuchatel. Edición Segunda. 1959.*

Más adelante los números sirven para contar y se distinguen de las letras, que sirven para leer. En un momento posterior y no sin superar muchos conflictos, ignorados en su mayoría por la escuela, el niño ira descubriendo las diferencias entre el sistema de escritura alfabético y el sistema de numeración posicional y apropiándose de las leyes que rigen la combinación de los signos en uno y otro sistema.

Es un error suponer que un niño adquiera la noción de número y otros conceptos matemáticos a través de la enseñanza, ya que de una manera espontánea y hasta un grado excepcional los desarrolla independientemente él mismo.

Cuando un adulto quiere imponer los conceptos matemáticos a un niño antes de tiempo, el aprendizaje es únicamente verbal puesto que el verdadero entendimiento solo se adquiere con el desarrollo mental.

Lo anterior puede ser demostrado con un sencillo experimento: a un niño de cinco o seis años sus padres le han enseñado a recitar los números del uno al diez. Si se le ponen diez piedritas en línea, el niño las puede contar correctamente, pero si se las colocamos en un patrón más complicado o encimadas, el niño ya no las puede contar o las cuenta equivocadamente, puesto que, aunque él sabe el nombre de los números, no ha desarrollado lo que es la noción de conservación.

En cambio el niño de seis o siete años, muestra que se le ha formado espontáneamente el concepto de número aunque no se le ha enseñado a contar. Se le proporcionan ocho fichas azules y ocho rojas, encontrando el niño una correspondencia uno a uno (en donde el número de fichas rojas es igual al número de fichas azules), no importando la manera en que estas sean distribuidas.

Los niños tienen que concebir el principio de conservación de cantidad antes de que puedan desarrollar el concepto de número, la conservación de cantidad en sí no es una noción numérica sino un concepto lógico.

Según Bertand Russell, sostiene que el número es puramente lógico, que la idea del número cardinal se deriva de la noción lógica de categoría (un número sería una categoría compuesta de equivalentes) mientras que la noción de los números ordinales se deriva de la relación lógica de orden. Al principio los niños no hacen ninguna distinción entre los números cardinales y los ordinales, además el concepto de número cardinal en sí, presupone la relación de orden; por ejemplo: un niño puede construir una correspondencia de uno a uno solamente si no se le olvida ninguno de los elementos, ni los usa dos veces.

La única manera de distinguir una unidad de otra es considerarla antes o después de la otra en un tiempo o en un espacio, o sea en el orden de enumeración.

El principio de conservación aparece en varias formas: Primero es la conservación de longitud; si se pone un cubo encima de otro del mismo tamaño y luego se empuja uno de tal manera que la orilla se proyecte más allá de la otra, un niño menor de seis años supone que los dos cubos ya no tienen la misma longitud.

Se le pide a la niña que haga un conjunto equivalente a un - conjunto dado. ¿Hay una ficha blanca por cada ficha negra?

Ahora fíjate en lo que hago (se extiende una de las hileras). ¿Hay exactamente tantas fichas blancas como negras? ¿ Cómo lo sabes?

Sí, hay una para tí y una para mí, 1, 2, 3, ...8, en ambas hay 8. (El conteo fue espontáneo.)

Tiene más por que la hilera es más larga.

Es hasta los siete años de edad cuando el niño entiende que lo que se pierde de un lado se gana del otro. El llega a este conocimiento mediante un proceso lógico.

Los experimentos sobre el descubrimiento del niño de la conservación de distancia son especialmente ilustrativos. Entre dos pequeños árboles de juguete, apartados en una mesa se pone una barda hecha de un cubo o cartón grueso y se le dice al niño (en su propio lenguaje) diga si los árboles están aún en la misma distancia. Los niños más pequeños piensan que la distancia ha cambiado; simplemente no puede sumar dos parte de una distancia, a una distancia total.

Los niños de cinco años a seis creen que la distancia se ha reducido, declarando que la anchura de la barda no cuenta como distancia, en otras palabras, un espacio lleno no tiene el mismo valor que un espacio vacío.

Solamente, cerca de la edad de siete años, los niños se dan cuenta que los objetos intermedios no cambian la distancia.

El último descubrimiento implica dos nuevas operaciones lógicas. La primera es el proceso de participación que permite que el niño conciba que el todo esta compuesta de un número de partes. El segundo es el desplazamiento o sustitución, que le permite aplicar una parte sobre otras y entonces construir un sistema de unidades. Se puede decir que la medida es una síntesis de la división en partes y de la sustitución, justo como el números una síntesis de inclusión de categorías y del orden serial.

Pero la medida se desarrolla mas tarde que el concepto de número ya que es más difícil dividir un todo continuo en unidades intercambiables que enumerar elementos que ya están separados.

Para estudiar la medida de dos dimensiones le damos al niño una hoja grande de papel con una marca de lápiz y le pedimos que ponga un punto en la misma posición en otra hoja del mismo tamaño. Puede usar palos, tiras de papel, hilo, regleta o cualquier instrumento de medición que necesite. Las personas jóvenes están satisfechos haciendo una aproximación visual, sin usar instrumentos. Más tarde un niño aplica un instrumento de medición, pero mide solamente la distancia del punto al lado o de la orilla de abajo de la hoja y se sorprende que esta medida no le da la posición correcta.

Luego mide la distancia del punto de una esquina de la hoja, tratando de conservar el mismo ángulo, finalmente a la edad de ocho o nueve años, él descubre que tiene que dividir la medición en dos operaciones: La distancia en dos operaciones (la distancia horizontal del margen y la distancia perpendicular a la base o a la cabeza de la hoja).

Experimentos parecidos con una cuenta en una caja, muestran que el niño descubre como hacer medida en tres dimensiones a la misma edad. La medida en dos o tres dimensiones nos lleva a la idea central del espacio euclidiano, o sea los ejes de las coordenadas y un sistema basado en la horizontalidad o verticalidad de objetos físicos. Cuando el niño ha descubierto como construir esos ejes coordenados por referencia a objetos naturales, que hace el mismo tiempo que conciba la coordinación de perspectivas, al ha completado su concepto de cómo representar al espacio. Al llegar a este momento ha desarrollado sus conceptos matemáticos fundamentales que surgen espontáneamente de sus propias operaciones lógicas.

Los experimentos que se han descrito, tan sencillos como son, han sido sorpresivamente fructíferos y han traído muchos hechos inesperados. Estos hechos son iluminantes desde el punto de vista psicológico y pedagógico. Además nos enseñan lecciones acerca del conocimiento humano general.

Veamos ahora como se insertan en la evolución general del niño el análisis del concepto de número.

Los matemáticos han discutido durante mucho tiempo qué es el número y que cada escuela matemática maneja diferentes conceptos de la enseñanza del número. Nosotros partimos de la concepción que sostiene que el concepto del número es el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y de la operación de seriación: Un número es la clase formada por todos los conjuntos que tiene la misma propiedad numérica y que ocupa un rango 3 en una serie, serie considerada a partir también de la propiedad numérica.

De ahí que la clasificación y la seriación se fusionen en el concepto de número. Partiendo de que las operaciones de clasificación y de seriación están involucradas en el concepto de número y se fusionan a través de la operación de correspondencia, que a su vez permite la construcción de la conservación de la cantidad, a continuación veremos la manera en que el niño construye dichas operaciones.

Comenzaremos este breve análisis abordando la clasificación, después la seriación y, por último, la correspondencia tomado en cuenta que:

* Los procesos de construcción de las tres operaciones son simultáneos, esto significa que el niño no las construye en forma sucesiva sino en el mismo tiempo.
* El niño atraviesa por etapas o estadios en el proceso de construcción de cada una de estas operaciones.
* Cuando un niño se encuentra en determinado estadio de una de las operaciones, no necesariamente está en el mismo estadio respecto a las otras dos operaciones.

Ejemplo: Puede estar finalizando el primer estadio de la primera clasificación y al mismo tiempo estar en el segundo estadio de la seriación.

* La secuencia de los estadios es la misma en todos los niños, es decir que si bien las edades pueden

variar, el orden de los estadios se conserva. En cada una de las tres operaciones los niños pasan por el primero y el segundo estadio antes de llegar al estadio operatorio (tercer estadio).

* Aún cuando podemos relacionar los estadios con determinadas edades cronológicas, estas son sólo aproximadas ya que varían de una comunidad a otra e incluso de un niño a otro dependiendo de las experiencias que cada uno tenga.

PSICOGENESIS DE LA CLASIFICACION.

La clasificación es un proceso mental mediante el cual se analizan las propiedades de los objetos, se definen colecciones y se establecen relaciones de semejanzas y diferencias entre los elementos de la misma, delimitando así una clase y una subclase.

La clasificación se caracteriza, no necesariamente por reunir los objetos físicamente, sino por establecer una relación mental de semejanza y diferencia que induce a hacer agrupaciones de determinados elementos por sus características comunes. Por ejemplo: No podemos reunir físicamente a todos los niños menores de cinco años, morenos y cuyo peso oscile entre los 19 y 23 kilos, pero si podemos definir mentalmente una clase a la que pertenezcan todos ellos.

Cuando deseamos clasificar un conjunto de objetos, nos encontramos que lo podemos hacer en diferentes formas, debido a que estos generalmente tienen muchas propiedades en común. Sin embargo, tomamos un criterio determinado de acuerdo a lo que consideramos más útil o práctico, o según convenga en un momento específico. Ejemplo: Las medicinas que se expenden en una farmacia pueden ordenarse eligiendo diversos criterios de organización según convenga, ya sea por orden alfabético, de acuerdo con el laboratorio que las produce, por el tipo de enfermedades para las cuales sirven, u otros medios prácticos.

Entre más se conozcan las características de los objetos, mayores serán las posibilidades de establecer diversos criterios clasificatorios.

El proceso de construcción de la clasificación atraviesa por tres estadios:

Primer estadio: Hasta los 5 - 6 años aproximadamente.

Segundo estadio: Desde los 5 - 6 años hasta los 7 - 8 años aproximadamente.

Tercer estadio: (Operatorio) A partir de los 7 - 8 años aproximadamente.

Finalmente mencionaremos que en la clasificación, además de tomar en cuenta las semejanzas y las diferencias, se implican también dos tipos de relaciones: la *pertenencia* y la *inclusión de clase.* La *pertenencia* está relacionada con la semejanza, ya que un elemento pertenece a una clase, si tiene las propiedades que se seleccionaron.

La *inclusión* es la relación que se establece entre cada conjunto de elementos y los subconjuntos que lo constituyen. Esta no permite determinar que la clase tiene más elementos que cada una de sus subclases.

Hasta aquí se han señalado las características de la clasificación, sin embargo, cabe hacer mención de la importancia que reviste esta operación mental en la vida del hombre.

Esta surge entre otras cosas, de la necesidad del ser humano de conocer mejor su mundo, de organizar conocimientos y hacer más eficiente el trabajo y el desarrollo de sus actividades en general.

La clasificación la utilizamos en el trabajo, en nuestra vida cotidiana. Ejemplo: El cartero clasifica las cartas para organizar su distribución, en el hogar se clasifican lo utensilios de cocina y la ropa para encontrar más rápido lo que se busca.

En el aprendizaje de las matemáticas esta también es muy importante para apoyar la construcción del concepto del número, ya que el número es en sí una clase.

Resumiendo, podemos decir que la clasificación es importante en la vida del hombre, porque le permite organizar conceptualmente todo lo que le rodea pero también, en forma particular, porque es un elemento esencial en la construcción de la noción del número.

PSICOGENESIS DE LA SERIACION.

Al igual que la clasificación, la seriación es una operación que, además de intervenir en la formación del concepto de número, constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico.

La seriación es una operación lógica que nos permite establecer relaciones comparativas, respecto a un sistema de referencia entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias ya sean en forma creciente o decreciente.

CARACTERISTICAS DE LA SERIACION.

La seriación se distingue de la clasificación, por que cuando se clasifica, se forman grupos estableciendo relaciones de semejanza en función de las propiedades comunes. En cambio cuando seriamos, nos fijamos en las diferencias entre los elementos de un mismo grupo y no en semejanzas.

* En la seriación, al igual que en la clasificación, es necesario establecer una relación mental de ordenamiento que no siempre es posible llevar a cabo en forma concreta.

* Un conjunto de objetos se puede ordenar en forma creciente o decreciente cuidando siempre que cada elemento de la serie guarde una relación *mayor que* o *menor que* con el contiguo.

* La posición de cada elemento en una serie no se puede cambiar. Esto se debe a que las relaciones comparativas entre ellos establecen siempre con base en un sistema de referencia, el cual determina el lugar que debe ocupar.

* Ningún elemento de una serie debe quedar fuera y cada uno de ellos debe ocupar un lugar preciso dentro de la serie, según sus relaciones con los demás elementos.

En la seriación se hallan implicadas también dos propiedades fundamentales: la *transitividad* y la *reciprocidad.*

La *transitividad* supone el establecimiento de una relación comparativa entre un elemento de la serie y el que le sucede, y de éste con el siguiente para deducir, posteriormente cual es la relación entre el primero y el último. Ejemplo: Alicia es más baja que Beatriz, Beatriz es más baja que Cecilia, por lo tanto Alicia es más baja que Cecilia.

ALICIA BEATRIZ CECILIA

La reciprocidad supone la posibilidad de establecer relaciones simultáneas y recíprocas entre dos elementos de una serie, de modo que si invertimos la comparación, se invierte la relación. Ejemplo: Si comparamos a Sergio y a Daniel por su edad, sabremos, que si Sergio es menor que Daniel, necesariamente, Daniel es menor que Sergio., aún cuando no nos lo hayan dicho.

Esta propiedad tiene que ver con la reversibilidad del pensamiento, lo cual según Piaget, se logra hasta después de los siete u ocho años de edad.

El proceso de construcción de la seriación atraviesa por tres estadios:

Primer estadio: Hasta los 5 - 6 años aproximadamente.

Segundo estadio: Desde los 5 - 6 años hasta los 7 - 8 años aproximadamente.

Tercer estadio: (Operatorio) Desde los 7 - 8 años aproximadamente.

Antes de concluir este apartado, vale la pena destacar la trascendencia de la seriación en la vida cotidiana.

Desde que el hombre existe ha tenido la necesidad de relacionar, jerarquizar y ordenar todo lo que le rodea. Para ello ha utilizado distintas clases de series con el fin de medir y establecer ordenamientos, y ha inventado diversos aparatos valiéndose de ellos, por ejemplo: el termómetro, el pluviómetro, etc.

En el campo científico la seriación es útil para establecer diferentes relaciones: el astrónomo puede predecir cuando ocurrirá un eclipse de sol mediante la seriación de los movimientos de los astros; el meteorólogo predice el estado del tiempo a través del ordenamiento de los fenómenos que observa.

En el trabajo también se emplean diversas seriaciones. Ejemplo: En una fábrica de automóviles, el obrero recibe hojas de instrucción e inspección que le indican todas sus acciones, precisando el orden y el tiempo en que deba terminar.

PSICOGENESIS DE LA CORRESPONDENCIA.

El proceso de construcción de la operación de correspondencia atraviesa por tres estadios:

Primer estadio: Hasta los 5 - 6 años aproximadamente.

Segundo estadio: Desde los 5 - 6 años a los 7 - 8 años aproximadamente.

Tercer Estadio: (Operatorio) A partir de os 7 - 8 años aproximadamente

"El análisis de los comienzos de la cuantificación nos han llevado a plantear el problema de la correspondencia. Comparar dos cantidades es, efectivamente, o bien poner en proporción sus dimensiones, o bien poner sus elementos en correspondencia término a término. De estos dos procedimientos, sólo éste último, a partir de Cantor, se nos presenta como el verdaderamente constitutivo del número entero mismo, ya que proporciona el cálculo más simple y más directo de la equivalencia de los conjuntos."[8]

La correspondencia término a término o correspondencia biunívoca es la operación a través de la cual se establece una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlos cuantitativamente.

Hacer pares es la forma más simple y directa de comparar para ver si los conjuntos de objetos son equivalentes.

Ejemplo: El adulto coloca una hilera de ocho dulces. Le entrega al niño una caja con 10 maníes y sugiere una actividad.

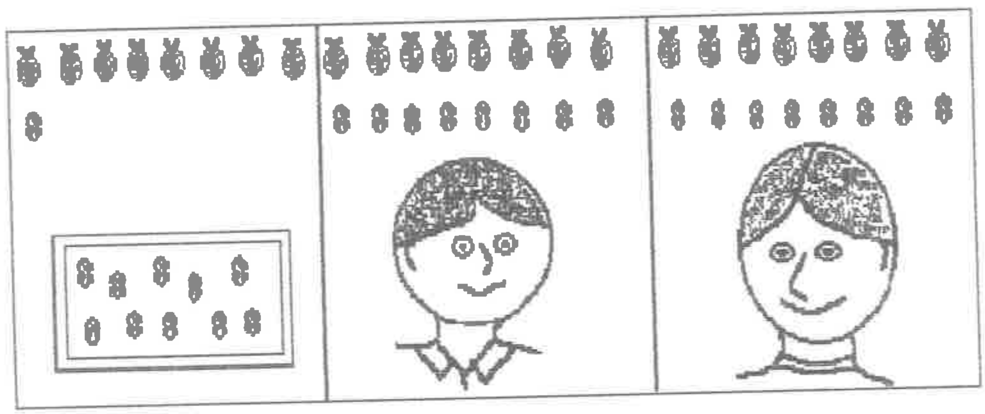
El niño más pequeño forma una hilera de nueve objetos

[8] Piaget , Jean ; Szeminska, Alina. *Génesis del número en el niño. Buenos Aires, Guadalupe, 1975. P. 59.*

junto a la hilera original de ocho. Decide que son equivalentes por que coinciden los extremos de las dos hileras, ignorando el hecho de que su hilera está más llena. El niño mayor no tiene dificultad para colocar un maní a cada dulce.

¿Puedes poner en la mesa tantos maníes como dulces hay?

¿Cómo sabes que hay tantos maníes como dulces?



(5 años de edad) **(6 años de edad)**

Los niños menores (hasta los seis años) experimentan problemas al hacer una correspondencia uno a uno con los objetos de las dos hileras, aún utilizando objetos que generalmente van juntos, como la taza y el plato.

Esta comparación sin conteo es una idea prenumérica, ya que la correspondencia uno a uno no depende de la noción de número. En vez de eso, constituye una base para la comprensión de tal noción.

La correspondencia uno a uno es sumamente útil para investigar el desarrollo del concepto del número en el niño.

3.- EL FRACASO ESCOLAR EN LAS MATEMATICAS.

Dentro del marco social en el que estamos inmersos, cuando hablamos del fracaso escolar, suponemos que éste se debe a que el alumno no aprendió los contenidos que se enseñaron sin considerar que tanto la escuela como el profesor son partes importantes.

Muchos maestros hemos convertido a los estudiantes de matemáticas en un fracaso, por desconocer los procesos que se deben seguir para adquirir el conocimiento de qué es número y numeral. Siendo esto el cimiento de las matemáticas.

Para que las matemáticas dejen de ser el *coco* debe seguirse un proceso psicológico, para obtener un activo, alegre y fecundo aprendizaje.

El aprendizaje matemático del alumno será más efectivo si permitimos que sigan todos los pasos de este proceso que, en esencia, son los mismos que realiza cualquier matemático en su labor de creación y descubrimiento. Al proceder así, el niño incrementará su capacidad de razonamiento lógico, junto con una independencia de juicio y un espíritu critico y creativo, que por sí mismo ya son logros valiosos para un individuo en formación.

A medida que avanza en su aprendizaje, el educando se irá capacitando para plantear en términos matemáticos (aritméticos, geométricos, etc.) diversas situaciones de la vida cotidiana y resolver los problemas así planteados.

Las causas de que los alumnos no se interesen por las matemáticas o no la comprendan son muchas y de diversa índole; desde sociales y económicas hasta de orden pedagógico y patológico. Entre otras causas pudieran encontrarse las siguientes.

* La falta de claridad sobre los conceptos matemáticos que el profesor pudiera tener.

* El maestro no le da la importancia debida a dicha asignatura , y esto repercute en el trabajo y da como resultado el bajo rendimiento escolar.

* Los métodos de enseñanza no son los adecuados para que el docente comprenda los conceptos matemáticos, por un lado, el profesor puede saber mucho de matemáticas sin lograr que sus alumnos comprendan los contenidos, ya que desconocen muchas veces la didáctica adecuada para la enseñanza del número.

El problema de las matemáticas en el nivel básico es fundamentalmente un fracaso del método de enseñanza. Este método que ha sido propuesto en programas y libros de texto en ese nivel, ha transcurrido desde la mecanización de procedimientos y el dominio de algoritmo, forzando al alumno a la memorización de conceptos dados por el dictado.

El alcance de la mayoría de los libros de texto muestra alguna deficiencia cuando se estudia desde la óptica de Piaget, quien postula la observación de los niños. Como guía general muchos libros de texto para niños están hechos por gente que muestran un pensamiento formal, personas que tienen dificultades para identificarse con sus formas primitivas de pensar.

Estos libros se texto, a menudo, parecen estar más preparados para impresionar a los adultos con lo mucho que sus niños van a aprender; no reflejan, sin embargo, las necesidades de los niños.

Este marco de referencia de Piaget permite que los maestros examinen críticamente cualquier material impreso.

Cuando observan a los niños para obtener sus lineamientos, tres problemas se hacen evidentes en los libros de texto de matemáticas: contenidos de nivel inadecuado, falta de material manipulativo y exceso de confianza en los ejercicios gráficos y abstractos.

La mayoría de los libros de texto introducen otra limitación a las capacidades naturales de los niños al ignorar su necesidad de manipular activamente objetos concretos en la elaboración del concepto de número. Presentan ejercicios de números mediante representaciones pictóricas seguidas inmediatamente por simbolismos abstractos. Como los niños no han elaborado los conceptos fundamentales, el aprendizaje se reduce a la memorización. En lugar de construir sus propios conocimientos a través del aprendizaje activo, se enfrentan a afirmaciones prefabricadas de matemáticas, que deberán repetir, sin pensarlas cuando así se requiera.

La enseñanza actual de las matemáticas, particularmente durante la primaria, contradice las observaciones de Piaget sobre como los niños desarrollan el concepto de número. Parece que lo que hacemos como maestros a menudo tienen poca relación con lo que se sabe acerca de cómo aprenden los niños.

Actualmente se ve a las matemáticas como una utilidad para que el niño pueda resolver problemas y situaciones de su vida cotidiana. El niño ha de formar su propio conocimiento matemático redescubriendo los conceptos, las leyes y las propiedades matemáticas.

Esto ha de lograrse mediante la acción sobre los objetos, la reflexión sobre esa acción y el diálogo permanente entre otros niños, para llegar a la simbolización.

Cuando hablamos de acción sobre los objetos, esta se relaciona con la manipulación de los mismos para el aprendizaje de los números o de las operaciones con esos números.

Una de las dificultades más grandes con la que se encuentra el alumno en los primeros grados es la comprensión de los números, su escritura y su símbolo.

Debido a la dificultad de educando de apropiarse verdaderamente del conocimiento de la matemática, se dificulta por la cantidad de métodos y formas de enseñanza que no son apropiadas para inculcar al educando los conocimientos básicos del número, que sin embargo quiere que se apliquen aún desconociendo el daño que afecta a niños y maestros.

La matemática moderna es la hija de las matemáticas clásicas, de las que no reniegan y cuya herencia se ha acrecentado realizando un buen número de esperanzas, sacándolas del estancamiento en las que se encontraban.

Las matemáticas contemporáneas son una extensión de las matemáticas tradicionales, sólo que ahora cuentan con experiencias más sólidas, más ricas y más profundas.

La evolución de las matemáticas sobre la enseñanza ha sido con frecuencia conflictiva, se debe a que esta última negaba, hasta hace poco, la evolución de sus hábitos más profundos. La enseñanza de las matemáticas debe ser concebida como una disciplina, que debe colaborar con todas las otras y que debe hacer aptos a los estudiantes para que puedan determinar cuando un problema amerita ser tratado matemáticamente.

"La enseñanza no debe utilizar a las matemáticas como un medio de selección de alumnos, sino lograr que mayor número de personas sean capaces de servirse inteligentemente de ellas." [9]

---

[9] Ibid *p. 76.*

El problema didáctico más importante en la enseñanza de las matemáticas, es la presión social que tiene el maestro por parte de la Secretaria de Educación Pública en concluir un ciclo escolar con un programa ya establecido, este se someterá y obligará al alumno, en lugar de que éste desarrolle libremente y logre un proceso cada vez más alto. Se ha dicho que la misión del maestro es sobre todo la de "enseñar a aprender", y esto es bueno si no se le obliga a que uno puede enseñar a aprender sin enseñar un contenido preciso.

Esta enseñanza no tendrá un rendimiento satisfactorio y no aportará verdaderamente una cultura enriquecedora y utilizable a los alumnos, hasta que no este animada, en todos sus aspectos, por un espíritu de investigación.

La transformación de la enseñanza de las matemáticas tiene que ser paulatina y a largo plazo, y no esperar ningún milagro que lo resuelva todo de una sola vez. El problema debe ser atacado en su totalidad.

Una utilidad de las matemáticas es presentarle al alumno problemas y situaciones de su vida cotidiana. El alumno ha de construir su propio conocimiento redescubriendo los conceptos, las leyes y las propiedades matemáticas.

Aprender no es un acto de memorización o de recepción de estímulos, sino un acto de creación por parte de los alumnos:

es la búsqueda personal de un camino para llegar a un conocimiento.

Para que los niños en edad escolar puedan buscar personalmente el camino, es muy importante la *acción sobre los objetos.*

Esta acción sobre los objetos no es la que realiza el profesor frente al grupo, es personal, y va más allá de la manipulación mecánica.

Es un conjunto de objetos que suman acciones intelectuales sobre ellos, (observar, comparar, ordenar, establecer relaciones, adelantar conclusiones) en suma es una reflexión.

Es esencial que los maestros sepan porque ciertas operaciones son difíciles para los niños y que entiendan que estas dificultades deben ser superadas por todos los niños al pasar de un nivel a otro. Los maestros deben de entender qué cambios tienen lugar de un nivel al que sigue y porque se tarda tanto.

La verdadera causa del fracaso en la educación formal es, por consiguiente, el hecho de que esencialmente uno empieza por el lenguaje "acompañado de dibujos, hechos narrados o ciencia ficción, etc." en lugar de comenzar con objetos para manipular.

CAPITULO IV

LA DIDACTICA DE LOS NUMEROS

1.- DE QUE MANERA PODEMOS ENSEÑAR EL NUMERO.

El significado etimológico de la palabra "Didáctica", es el arte de la enseñanza, ciencia que estudia la metodología de la enseñanza.

En épocas anteriores han existido muchas versiones sobre el significado de esta palabra: "No existe una técnica de la enseñanza", "no hay un método que enseñe el arte de hacer escuela", tendríamos que abstenernos de cualquier juicio para no turbar la libertad pedagógica de cada maestro.

En estas páginas de didáctica no nos proponemos dictar reglas para enseñar mejor ni queremos proveer al maestro de una fórmula mágica para facilitar la comprensión de las matemáticas por parte del alumno, sino su objetivo es orientar las actividades de quien tiene a su cargo niños; ofrecer ejercicios y algunos juegos que brindan las bases para que este desarrolle su pensamiento lógico - matemático.

Es decir, antes de que comprendan los números y puedan realizar operaciones con ellos, es necesario que comprendan algunas nociones de tiempo y espacio, también que manipulen objetos para que establezcan relaciones entre ellos, que los comparen, que determinen semejanzas y diferencias, que los ordenen según sus características como tamaño, forma, color, grosor; en fin, es necesario que observen las cualidades de los mismos y que experimenten para que poco a poco saquen sus propias conclusiones.

Esto podemos favorecerlo proporcionándole al niño oportunidades de actuar sobre materiales y situaciones que le interesen.

Las sugerencias de juegos y ejercicios que a continuación se dan pueden aplicarse con un grupo de niños al aire libre o dentro de un salón y requieren material muy sencillo, como de desecho.

2.- ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR EL NUMERO.

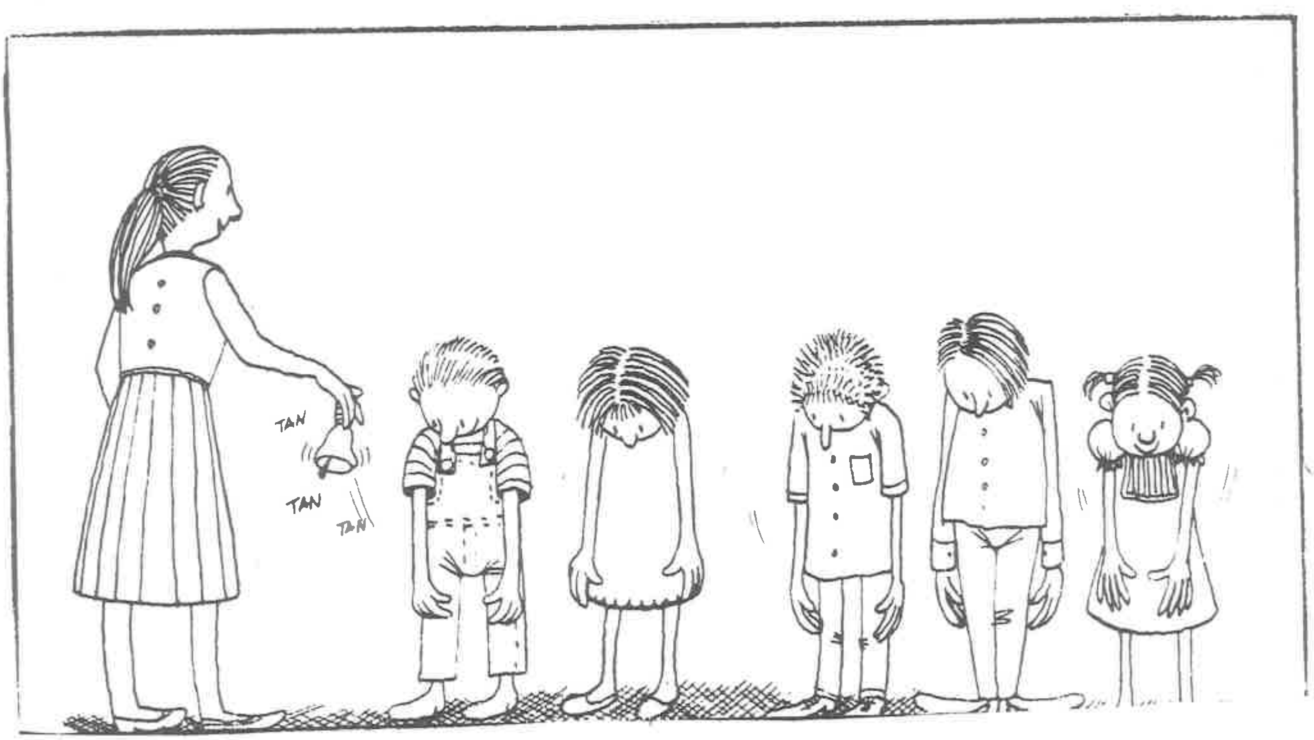
Esperamos que estas resulten realmente útiles y que cumplan su función principal de propiciar el desarrollo integral de los niños.

I. *EJERCICIOS DE UBICACION ESPACIAL.*

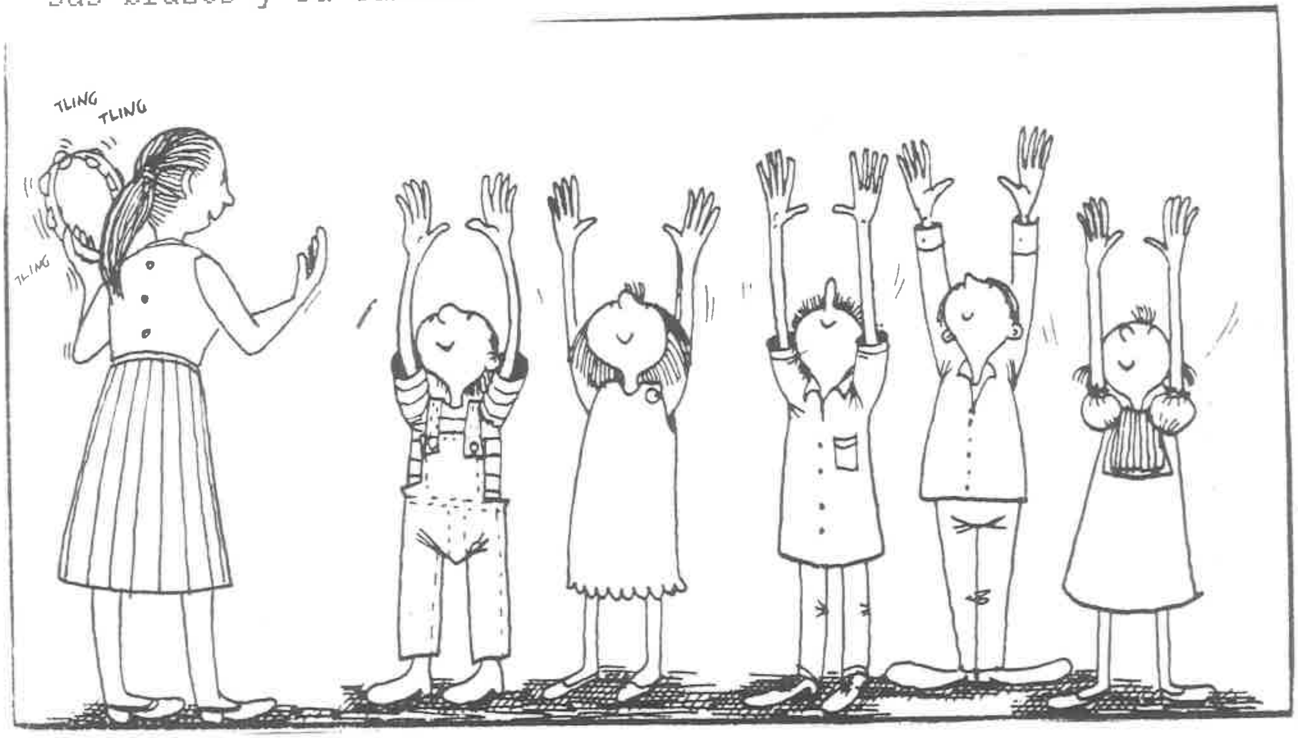
Ubicarse en el espacio quiere decir "saber en donde estoy", "saber donde está lo que me rodea". Los niños saben en donde están porque tienen esa capacidad de observación, pero no saben decir en donde están.

ARRIBA - ABAJO -

Cuando el niño oiga el sonido de una campana, volteará para abajo y bajará las manos.



Cuando el niño escuche el sonido de una pandereta, alzará sus brazos y su cabeza.



Cuando los niños ya hayan hecho muchos juegos diferentes y cuando estemos seguros de que ya saben usar las palabras "arriba y abajo", entonces podemos darles algunos ejercicios sobre tierra húmeda o lodo, sobre pizarrón y sobre papel.

DENTRO - FUERA

ADELANTE - ATRAS

II. *UBICACION TEMPORAL.*

El tiempo es un elemento que está siempre presente en todas las actividades que realizamos. Desde que nacemos vivimos experimentando el tiempo; cuando viene mamá a darnos leche (y ya tenemos hambre); cuando papá se tarda mucho en regresar del trabajo, etc.

Lo que podemos hacer es hablar nosotros (los adultos) correctamente cuando platicamos con los niños y relatarles historias sencillas y verdaderas de nuestro pasado o decirles con anticipación algunos de nuestros planes.


MARZO
21
MARZO
28
ABRIL
5
MAYO 17
JUNIO 22

CLASIFICACION

Clasificar significa separar o agrupar objetos. Por ejemplo: Cuando en el mercado ponemos en la canasta sólo los tomates rojos, estamos haciendo una clasificación.

Una manera de apoyar este proceso es darle a los niños muchos ejercicios de observación; sin embargo, no debemos olvidar que cada niño va a su propio ritmo y sube su propia escalera. También tenemos que recordar que lo más importante es el juego, la experimentación, y que hay que dejarlos que se equivoquen libremente sin que los regañemos por que *no han aprendido.* Las equivocaciones, los errores, son parte del aprendizaje.

BLOQUES LOGICOS

Estos constituyen un recurso pedagógico básico destinado a introducir a los niños en los conceptos lógicos - matemáticos. Constan de 48 piezas sólidas, generalmente de madera o plástico, de fácil manipulación. Cada pieza se define por cuatro variables; *color, forma, tamaño y grosor.* A su vez, a cada una de ellas se le asignan diversos valores.

El color tiene tres valores: rojo, azul y amarillo.

La forma tiene cuatro valores: cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo.

El tamaño tiene dos valores: grande y pequeño.

El grosor tiene dos valores: grueso y delgado.

JUEGO DE LAS FAMILIAS

MATERIAL: Bloques lógicos, aros, cuerda de colores, cartulinas.

OBJETIVO: Clasificación de los bloques atendiendo a diversos criterios.

DESARROLLO: Esta actividad es colectiva y consiste en la agrupación o clasificación de los bloques, atendiendo a una serie de criterios dados. Se comenzará utilizando un solo criterio, bien sea la forma, el color, el tamaño o el grosor.

Se le proporcionará a cada niño un bloque de diferente color, y tendrán que juntar todos los que tengan el mismo color.

Una vez que los niños tengan agrupados los bloques por colores, se les pide que hagan torres colocando uno encima del otro todos los que son iguales; con ellos tienen que hacer otra clasificación, atendiendo ahora a la forma y el tamaño.

Se procederá de la misma manera utilizando la forma y el tamaño como el primer criterio de clasificación; el grosor puede dejarse para más adelante ya que presenta una mayor dificultad.

Esta actividad puede realizarse de formas muy diversas: las fichas agrupadas pueden colocarse directamente sobre la mesa o sobre el suelo, pero también pueden utilizarse aros, cuerdas, cartulinas de colores y situar cada grupo en su interior.

Cuando los niños tienen que colocar dentro de un aro todos los bloques rojos, o cuadrados, etc., se están trabajando también conceptos como dentro y fuera y la relación de pertenencia.

Es conveniente que esta actividad clasificatoria se realice del mayor número de formas posible con el fin de que generalicen los conceptos y no los asocien a una sola actividad como, por ejemplo, que agrupar es sólo hacer torres.

Estas actividades llevarán varias sesiones hasta que todos los niños lleguen a dominarlas.

SERIACION

Este es un proceso de ordenamiento, es decir de colocar un objeto en relación con otro, según alguna cualidad.

MATERIAL: Bloques lógicos, cuerdas de colores.

OBJETIVO: Realizar seriaciones con distintos criterios.

DESARROLLO: Se trata de descubrir el criterio de una serie dada y continuarla.

Sobre el suelo o la mesa, hacer diferentes formas curvas con cuerdas de colores.

El profesor comenzará el principio de la serie colocando varios bloques lógicos de acuerdo un criterio.

El niño tendrá que adivinar el criterio de la serie y continuarla, ajustándose a la forma de la cuerda.

Una vez acabada, tendrá que leer la serie de izquierda a derecha al profesor en voz alta.

Las series pueden ser sugeridas por el profesor o inventadas por el niño.

SERIACION DE LA FORMACION

A la hora de formarse, el maestro les dará las siguientes consigna: fórmense del más chico al más grande (varias veces) y luego viceversa, del más grande al más chico, hasta lograr el objetivo.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Después de analizar fundamentos teóricos de la didáctica de la enseñanza del número, se llega a la conclusión que nadie es ajeno a la necesidad e importancia de las matemáticas. Gracias a las investigaciones que Jean Piaget y otros psicólogos han realizado, hemos podido elaborar este trabajo bibliográfico y también en base a experiencias, llegando a través de ello a las siguientes conclusiones:

La enseñanza de las matemáticas constituyen en la actualidad uno de los puntos de especial interés en diseño curricular de todos los niveles educativos.

Los problemas de la modernización de la enseñanza de las matemáticas , que en la actualidad son motivo de amplia discusión, no conciernen únicamente al contenido, sino al método de la enseñanza.

El maestro deberá tomar en cuenta las diferentes respuestas que surjan de los niños para saber cuales son sus nociones y así propiciar un avance en su proceso de aprendizaje, a través del cuestionamiento y planteamiento de nuevas situaciones.

El papel del maestro es ayudar a sus alumnos a construir los conocimientos matemáticos.

En el campo matemático, como en todas las áreas del saber humano, es el niño quien constituye su propio conocimiento.

El maestro tiene que crear situaciones de conflicto para que el niño discuta y justifique sus respuesta; crearles un ambiente social y material que permita y ayude al desarrollo de la autonomía del pensamiento y el intercambio de ideas entre los alumnos los hace más activos mentalmente y los ayuda a desarrollar su juicio crítico a través de los juegos de grupo, trabajos en equipo, discusión grupal, etc.

El maestro no debe proponer modelos estrictos y hacer que el niño ejercite la observación y resuelva problemas reales que partan de su vida cotidiana para que se interese en ellos y no siga produciéndose el divorcio actual que existe entre lo que se enseña y la realidad del alumno.

Antes de iniciar el conocimiento de los números debemos de enseñar los conjuntos, los números no tienen existencia concreta como los objetos que el niño ve a su alrededor. Los números son propiedades, como el color, la forma, etc.

El color, la forma, el tamaño, son propiedades o atributos que se refieren a objetos individualizados. El número es una propiedad que se refiere a colecciones o conjuntos de objetos.
Según Clarapedes: "En el niño, el juego es el trabajo, es el bien, es el ideal. La infancia sirve para imitar y jugar, no se puede imaginar la infancia sin sus risas y sus juegos." El niño es un ser que juega y nada más.

Se debe estimular el aprendizaje de los números en el niño y permitir que estos experimenten por sí mismos y realizar mayor número de ensayos, con posibilidad de autorrectificar los errores en el momento oportuno.
Posibilitar un trabajo más individualizado, respetando el ritmo de aprendizaje de cada niño.

Permitir la composición y descomposición de los números de forma manipulativa, con el apoyo de material concreto, figurativo o no.

Se debe emplear la mayor diversidad posible de juegos y materiales, con la finalidad de generalizar y consolidar el concepto de número, cuya adquisición comprensiva y no puramente mecánica que tendrá importantes repercusiones en los posteriores aprendizajes matemáticos.

BIBLIOGRAFIA

BLANEY, Rosemarie. B. ***Cómo enseñar las nuevas matemáticas en la escuela elemental***. Editorial Hispanoamericana. México, D.F. 1968.

CASCALLANA, María Teresa. ***Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos***. Editorial Santillana. España, 1988.

CASTELNUOVO, Emma. ***Didáctica de la matemática moderna***. Editorial Trillas, México, D.F., 1984.

CHAPELA, Luz María. ***Entrando al mundo de los números***. Editorial UNICEF. México, D.F., 1988.

DOMAN, Glen y Janet. ***Cómo enseñar matemáticas a su bebé***. Editorial Diana. México. 1994.

ENCICLOPEDIA MANUAL DE PSICOLOGIA INFANTIL. VOL I. Editorial Limusa. México. 1991.

ENCICLOPEDIA PRACTICA JACKSON. VOL X. Editorial Gráficas Impresoras Mexicanas. México. 1996.

ENCICLOPEDIA TEMATICA. VOL III. EDitorial Océano. España.1994.

GRAN ENCICLOPEDIA EDUCATIVA.VOL I. Editorial Visual. Colombia. 1991.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. ***Contenidos de aprendizaje. Anexo I***. México, D.F. Talleres de Fernández Editores, S. A. de C.V. 1983.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. ***La matemática en la Escuela I. Antología.*** Talleres de Impresión Xalco, S. A. de C. V. 2a. Edición. 1990.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. ***La matemática en la Escuela II. Antología.*** Talleres de Impresión Xalco, S.A de C. V. 1985.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. ***La matemática en la Escuela III. Antología.*** Talleres de Impresión Roer, S.A de C. V. 1989.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. ***Antología de matemáticas.*** México D. F. Editorial Periódicos, C. L. "La Prensa". 1979.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. ***Sistema de Educación A Distancia. Vol. I.*** México D. F. Talleres Prisma Mexicana, S. A. 1988.