



UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA



EL SISTEMA NUMERICO DECIMAL EN LA  
ESCRITURA DE NUMEROS ENTEROS.

**T E S I S**

QUE PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
LICENCIADAS EN EDUCACION PRIMARIA  
P R E S E N T A N :  
CATALINA / PALACIOS HERNANDEZ  
BEATRIZ MUÑOZ ANDRADE  
ELIZABETH LABARRIOS ABAD

DIRECTOR DE TESIS: PROFESOR JOSE GALVAN.

MEXICO, D. F.

1998.

UNIVERSIDAD  
DAGOGICA  
NACIONAL

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 097 D.F. SUR  
OFICIO NUM. 0/021/98.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Coyoacán, D.F., a 20 de enero de 1998.

CC. PROFRAS.  
CATALINA PALACIOS HERNANDEZ,  
MA. ELIZABETH LABARRIOS ABAD Y  
BEATRIZ MUÑOZ ANDRADE  
P R E S E N T E S .

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación alternativa Tesis, titulado: "SISTEMA NUMERICO DECIMAL EN LA ESCRITURA DE NUMEROS ENTEROS", presentado por ustedes, les manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentados ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberán entregar ocho ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

A T E N T A M E N T E  
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

PROFR. GONZALO A. GONZALEZ LLANES  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 097  
D. F. SUR

GAGLL/ggr.

# EL SISTEMA NUMÉRICO DECIMAL EN LA ESCRITURA DE NÚMEROS ENTEROS.

## INTRODUCCIÓN

1

### *Capítulo I.* REPRESENTACIÓN DE LOS NÚMEROS EN DIFERENTES CULTURAS.

11

La importancia del cero en el sistema numérico decimal.

25

Como se utiliza el Sistema Numérico Decimal en la actualidad.

28

### *Capítulo II.* CONCEPTOS MATEMÁTICOS

34

Conteo.

34

Agrupamiento o clasificación.

35

El número.

35

Numeral.

35

Seriación numérica.

38

### *Capítulo III.* DESARROLLO DEL NIÑO Y EL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO.

39

El conocimiento lógico-matemático en los niños.

39

Desarrollo del número

49

Clasificación y seriación.

51

Concepto de número.

52

La representación gráfica.	52
Lectura y escritura de cifras.	54
Escritura de números.	56
<i>Capítulo IV. APRENDIZAJE DEL NIÑO EN EDAD ESCOLAR.</i>	60
Como aprende el niño (aprendizaje social y aprendizaje significativo)	60
Factores que intervienen en el aprendizaje.	64
Elementos que intervienen en la enseñanza-aprendizaje.	66
<i>Capítulo V. METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA NUMÉRICO DECIMAL EN LOS GRADOS 1o., 2o. y 3o. DE EDUCACIÓN PRIMARIA.</i>	69
Organización de actividades para la aplicación del Sistema Numérico Decimal.	72
Descripción de materiales y actividades que se utilizaron en la aplicación de la lectura y escritura de números en el sistema numérico decimal.	76
<i>APÉNDICE. Exploración en la escritura de números en 1º, 2º y 3º grado de primaria</i>	104
CONCLUSIONES	142
ANEXOS	145
BIBLIOGRAFÍA	159

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis seres queridos que me ayudaron a poder realizarla, ya que todos contribuyeron de una manera o de otra.

Especialmente a mis padres por el buen ejemplo que siempre me han demostrado en todas sus acciones durante su vida. Y les agradezco el haberme formado profesionalmente y dado todo lo que tengo.

A mis hijos: David, Allan y Víctor Manuel por haber confiado en mí, y así demostrarles que aunque el ser humano tenga varios años de edad, jamás debe darse por vencido y siempre hay mucho por saber.

Especialmente a Allan por haberme motivado a seguir adelante con este trabajo, ya que él es una persona tenaz y persistente proponiéndose a terminar todo lo que empieza, y así con este ejemplo pude salir adelante, además por su gran apoyo en la elaboración de esta tesis.

A mi esposo por su paciencia y comprensión.

A mi amiga y compañera de trabajo Guille por el gran apoyo y comprensión que me brindó, dándome las facilidades necesarias para la elaboración de este trabajo.

BEATRIZ MUÑOZ ANDRADE

## INTRODUCCIÓN

Esta tesis titulada Sistema Numérico Decimal en la escritura de números enteros tiene como finalidad establecer algunas alternativas para la enseñanza de escritura y lectura de números en los tres primeros grados de educación primaria, la cual está orientada para favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje.

En base al trabajo docente dentro de el aula se observa que los alumnos no saben escribir, interpretar y leer las cantidades, careciendo del dominio del Sistema Numérico Decimal, siendo éste determinante para que los alumnos comprendan cabalmente no sólo los números, sino también la posibilidad de comprender los algoritmos de las operaciones y su aplicación en diversos problemas de la vida cotidiana.

El marco teórico esta sustentado en la psicogenética de Jean Piaget y en la pedagogía operatoria debido a que este autor realizó investigaciones con respecto al desarrollo del pensamiento lógico-matemático infantil.

Para la integración de este trabajo hemos considerado cinco capítulos.

El primer capítulo contiene una breve historia de la evolución del sistema numérico desde la antigüedad hasta la formación y utilización del Sistema Numérico Decimal actual.

En el segundo capítulo presentamos los conceptos matemáticos, que se utilizan en el aprendizaje del Sistema Numérico Decimal, así como algunos auxiliares en la práctica docente.

El capítulo tercero esta dedicado al desarrollo del niño y el conocimiento matemático, considerando que este apartado es muy importante debido a los fundamentos teóricos en los que se basa Jean Piaget para llegar a desarrollar en los niños la lógica infantil y las características psicológicas del niño.

En el capítulo cuarto contemplamos la diferentes clases de aprendizajes que se dan en los niños, así como los factores y elementos que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje.

En el último capítulo mencionamos la metodología que seguimos para la aplicación de las actividades del Sistema Numérico Decimal en los grados 1º, 2º. y 3º de educación primaria.

Posteriormente se encuentran las conclusiones, y finalmente la bibliografía que consultamos para desarrollar este trabajo.

Las matemáticas ocupan el lugar preponderante en la escuela, esta asignatura ha sido un obstáculo para que muchos estudiantes pudiesen completar sus estudios.

En preescolar los niños parten de experiencias concretas, cuentan con exactitud y reconocen conjuntos pequeños al número de sus dedos, pero no conjuntos mayores que éstos. El maestro de 1º de Primaria cree que los niños llegan a la escuela como hojas en blanco sobre las que pueden escribir directamente las matemáticas escolares, quizá de algunas técnicas de contar aprendidas de memoria se consideran que los preescolares carecen de estrategias matemáticas, pero en realidad su conocimiento informal actúa como fundamento para la comprensión en el dominio de las matemáticas.

Los preescolares elaboran una amplia gama de estrategias a partir de su matemática intuitiva, la matemática informal de los niños se desarrolla a partir de sus necesidades prácticas y experiencias concretas.

La matemática formal que se imparte en la escuela solo reproduce la historia cultural, el dominio de la numeración posicional y de los algoritmos de cálculo.

Los niños no aceptan, ni aprenden de inmediato la matemática formal que se imparte en la escuela, ya que en general chocan con sus pautas actuales de pensamiento.

Debido a ello, se observa que los alumnos de primaria, secundaria y escuelas superiores se enfrentan a serios problemas en el conocimiento de las matemáticas, estas no han dado buenos frutos, pues la mayoría de individuos tienen dificultades con dicha asignatura en la escuela, tanto para enseñarla como para aprenderla.

A menudo se define la enseñanza de las matemáticas como un entrenamiento mental. En las clases de matemáticas, aún en las clases de problemas, en general se tiene la expectativa de que las cosas se hagan de un sólo modo único. No se da cabida a otros recursos matemáticos a aquellos procesos de matemáticas que los mismos niños hacen en una forma verbal o por escrito pero informal. Algunas veces los alumnos resuelven los problemas de matemáticas recurriendo a la matemática informal pero muy pronto aprenden que esto es incorrecto y que deben anotar la operación correspondiente al problema, porque el maestro le indica que debe seguir un procedimiento para la resolución de los problemas y así pasa de la matemática informal a la formal.

En el mejor de los casos los alumnos siguen utilizando estos recursos a escondidas y en el peor lo dejan de hacer y si aún no dominan otro recurso se quedan bloqueados o eligen una operación casi al azar, sin obtener el resultado correcto.

La alternativa que proponemos es: que los algoritmos se enseñen junto con problemas sencillos y relacionados con situaciones vivenciales, así como también darle la oportunidad de que el alumno llegue a la resolución de problemas por sus propios medios, explicando y comprobando sus resultados.

Ejemplo:

1. Iván tenía ocho caramelos. Tere le dió cuatro caramelos más. ¿Cuántos caramelos tiene ahora Iván?

$$8 + 4 = 12$$

2. Perla tenía 9 dulces, se comió 3. ¿Cuántos dulces le quedaron?

$$9 - 3 = 6$$

Los algoritmos suelen enseñarse separadamente de los problemas e incluso antes que los problemas. Esas largas y numerosas horas que los alumnos dedican a dominar la técnica de un algoritmo fuera de contexto producen, en el mejor de los casos, destreza en una técnica algorítmica vacía de significado: "aprenden a dividir, sumar, restar, y multiplicar con un sofisticado procedimiento", pero no saben cuando aplicar el algoritmo correcto.

Por otro lado nunca se da un espacio en el que los alumnos desarrollen por sí mismos procedimientos de resolución informales, previamente a la enseñanza del algoritmo, de tal forma que el algoritmo no es para ellos una herramienta que evita esfuerzos y que ahorra tiempo.

A los cinco o seis años la mayor parte de los niños han construido la relación lógico matemática de la correspondencia biunívoca y pueden deducir a partir de hechos empíricos.

Creemos que la enseñanza de las matemáticas es insatisfactoria y que el nivel de los estudiantes en matemáticas es el más bajo que en las otras asignaturas.

La aversión e incluso el terror estudiantil a las matemáticas esta muy extendido.

Una de las críticas fundamentales, es que los alumnos aprenden las matemáticas maquinalmente, memorizando procedimientos y demostraciones.

Si esta materia se enseñara lógicamente, si se impulsará el razonamiento en que se apoya cada caso, ya no tendrían la necesidad de estudiar de memoria, y entonces comprenderían las matemáticas. En el plan tradicional no se ofrece ninguna motivación para el estudio de las matemáticas. Los estudiantes lo hacen porque se les obliga. La motivación es algo más que un estímulo psicológico. La motivación auténtica, además permite comprender el verdadero significado de la matemática.

La mayoría de los educadores considera los problemas verbalizados, como aplicaciones de las técnicas de cálculo, en vez de verlos como un punto de partida que conduce en su momento al cálculo.

La enseñanza de técnicas de cálculo de buenas a primeras, antes de presentar problemas verbalizados sacados de libros y no de la propia experiencia de los niños, manifiesta la creencia de que las técnicas son introducidas en el niño a partir de libros que actúan como depósitos de conocimiento, y que sin estas técnicas los niños no son capaces de pensar aritméticamente.

En la escuela primaria la introducción de símbolos numéricos, requiere para su comprensión un esfuerzo muy grande entre maestros y alumnos porque aquí

los niños se enfrentan con el poder abstracto del simbolismo matemático; por ejemplo, el niño de primer grado aprende símbolos numéricos del 1 al 10 y para él es algo nuevo, y que tardará en concebir estos signos, en este grado hay la posibilidad de utilizar dibujos o elementos en representación numeral pero luego cuando hay que usar otros símbolos numéricos como: 100, 1000, etc. se pierde la objetividad y sólo se aprende por abstracción. En los siguientes grados a medida que crecen las cantidades se van creando más problemas porque un mismo número puede representar varios significados de acuerdo al lugar en que se encuentre como: 129, 921, 191, 219, cada número visto por separado (1, 2 6 9) adquiere concepciones diferentes, en el primer contacto el maestro enseña que los números naturales sirven para contar, sin embargo muy rápidamente la presentación gráfica de dichos números, en un sistema de numeración, sea cual sea, requiere de un concepto de unidad diferente y el niño debe ampliar su conocimiento de unidad para poder desarrollar agrupamientos de acuerdo al sistema posicional que se quiera o se solicite.

Si fuera sistema numérico decimal serían agrupamientos de decenas (de 10 en 10) ejemplo: decena de decena = 100, una decena de centenas = 1000, una decena de decena de unidades de millares = 10,000, etc.

Los números representan cantidades de conteo o medición. Sin embargo aprender números no es fácil, la mayor parte de los niños de nuestro grupo no llegan a entender por qué y cómo se combinan distintas cifras que representan una cantidad, este problema no siempre se debe a una mala metodología pedagógica, sino más bien al grado de abstracción que está unido a la combinación de números.

La utilización mecánica y no comprensiva del sistema de numeración crea muchas dificultades en los niños cuando experimentan para resolver operaciones elementales como suma, resta, multiplicación, etc.

Cuando solicitamos que el alumno resuelva una operación y le damos las cantidades para que él las ordene, pierde las posiciones de cada cantidad.

Ejemplos tomados de 2º y 3º grado en el mes de abril de 1997.

Ordena las siguientes cantidades y resuelve las sumas.

$$27 + 2 + 56 + 100 = \begin{array}{r} 27 \\ + 2 \\ 56 \\ \hline 100 \end{array}$$

$$200 + 36 + 27 = \begin{array}{r} 200 \\ + 36 \\ 27 \\ \hline \end{array}$$

$$331 + 4 + 70 = \begin{array}{r} 331 \\ + 4 \\ 70 \\ \hline \end{array}$$

27

RAYALI ELIENAHU MTZ MTZ

Irene Martínez Inclán  
Sumas

$$389 + 53 + 580 + 32 = 45$$

$$1283 + 638 + 56 + 180 = 51$$

$$31 + 138 + 583 = 32$$

$$\begin{array}{r} 34 \\ 387 \\ + 53 \\ + 580 \\ 32 \\ \hline 1004 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 283 \\ + 658 \\ + 56 \\ 180 \\ \hline 1521 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 131 \\ 138 \\ - 583 \\ \hline 752 \end{array}$$

38

Estos errores se ven con frecuencia porque el alumno no sabe las posiciones de las cantidades.

También en la escritura de cantidades el niño NO toma en cuenta el valor y la posición de las cifras, veamos algunos ejemplos:

Escribe el nombre a las siguientes cantidades.

2403 ~~doscientos cuarenta y ochenta y tres~~  
 3421 ~~treinta y cuatro~~ ~~veintiuno~~  
 8332 ~~ochocientos mil ciento~~  
~~treinta y dos~~  
 5826 ~~Quinientos mil ochocientos~~  
~~veinti y seis.~~

Lourdes C. Pérez Jimena.  
Lima 2 de Octubre

3921 ~~Traientos~~ ~~veintidos~~ ~~y uno~~  
 2133 ~~Dosientos~~ ~~uno~~ ~~y treinta y tres~~  
 4299 ~~Cuarenta~~ ~~y dos~~ ~~y cuarenta y cinco~~  
 6355 ~~Quinientos~~ ~~treinta~~ ~~cinco~~ ~~y cinco~~  
 468 ~~Saicientos~~ ~~cuareta~~ ~~sais~~ ~~y ocho~~

Otro caso es la omisión del número cero, puesto que no le da el valor que le corresponde a su posición, ejemplo:

Escribe el nombre a las siguientes cantidades

5039 ~~quinientos~~ ~~mil~~ ~~treinta~~ ~~y~~ ~~nueve~~  
 6004 ~~seis~~ ~~cientos~~ ~~cuatro~~  
 9207 ~~novecientos~~ ~~veinti~~ ~~siete~~  
 9904 ~~no~~ ~~bes~~ ~~cientos~~ ~~veinti~~ ~~y~~ ~~cuatro~~  
 5039 ~~Quinientos~~ ~~treinta~~ ~~y~~ ~~nueve~~  
 9207 ~~novecientos~~ ~~dos~~ ~~cientos~~ ~~siete~~ ~~y~~ ~~siete~~  
 5039 ~~quinientos~~ ~~treinta~~ ~~y~~ ~~nueve~~

Nos encontramos con otra problemática grave que es el medio familiar, en el cual influyen varios aspectos, que no ayudan al niño en las tareas escolares como son:

- Padres analfabetas o escasamente alfabetizados.
- Abandono de niños por parte de los padres, ya que éstos salen de sus hogares a trabajar.
- Desintegración familiar (madres solteras, divorciadas)
- Alimentación inadecuada.
- Escasos recursos económicos.

Se dice que la mayor parte de los temas de matemáticas son muy complicados y esto no es de tiempos actuales, sino que ha sucedido desde los tiempos más antiguos, pero las matemáticas no se pueden dejar a un lado ni se puede suprimir de los contextos reales pues éstas son útiles para todos los aspectos de la vida, tanto escolar como cotidiana.

Numerosos estudios sobre el aprendizaje y la enseñanza han demostrado que los niños no son simples receptores que acumulan la información que les dan los adultos, sino que aprenden modificando ideas anteriores al interactuar con situaciones problemáticas nuevas. Desde esta perspectiva, las matemáticas deben ser para los alumnos una herramienta que ellos recreen y evolucionen frente a la necesidad de hacer y resolver problemas.

Para aprender, los alumnos necesitan "hacer matemáticas", es decir, precisan enfrentar numerosas situaciones que les presente un problema, un reto, y generar sus propios recursos para resolverlas, utilizando los conocimientos que ya poseen.

Sus recursos serán informales al principio pero poco a poco, con la experiencia, la interacción con sus compañeros y la ayuda del maestro, evolucionarán hacia la formalización del conocimiento.

Se hace necesario que en la formación inicial de los alumnos se construya la base más importante del proceso educativo y en ella los primeros conocimientos matemáticos; éstos juegan un papel fundamental porque son considerados como

una herramienta primordial en casi todas las áreas del conocimiento, la aplicación de las matemáticas ha permitido encontrar mejores explicaciones y descripciones del mundo que nos rodea y también nos ha posibilitado predecir sucesos y cambios tanto de fenómenos naturales como sociales. El hombre utiliza los números para relacionar o comparar relaciones en función a la cantidad de elementos que tienen.

Los números también se utilizan para cuantificar peso, tiempo, talla y otras magnitudes que no están divididas en la naturaleza. Se han creado unidades de medida como el kilogramo, el segundo, el metro y aparatos de medición como las balanzas, relojes, cintas métricas que permiten saber cuantas unidades de medida tiene la magnitud que se mide.

Uno de los temas de importancia es el número, porque esta es la base para llevar a cabo los estudios de la aritmética, la geometría, la estadística, etc. A través de la historia y de las culturas los números han tenido diferentes representaciones gráficas.

Para facilitar la escritura de los números los hombres han creado distintos sistemas de numeración.

Nos centraremos en el SISTEMA NUMERICO DECIMAL, porque esta es una creación intelectual de la humanidad, y lo utilizamos para conceptualizar diferentes cantidades y con ellas podemos efectuar operaciones como suma, resta, multiplicación y división, debido a la gran facilidad que ofrece para escribir los números, para compararlos y para usarlos de manera rápida y eficaz.

El sistema de numeración más utilizado es el de base 10. La ventaja de los sistemas posicionales radica en que la escritura de las cantidades pueden hacerse utilizando sólo unos cuantos símbolos por ejemplo para sistema de base dos sólo bastan dos símbolos: 0-1.

•El sistema de base tres utiliza tres símbolos: 0-1-2

El sistema de base diez utiliza diez símbolos: 0-1-2-3-4-5-6-7-8-9.

Es innegable la importancia de la matemática en la vida del hombre ya que en casi todas las actividades humanas se encuentra su aplicación.

La ciencia, la tecnología, la educación, el comercio, la industria, etc. no hubiera alcanzado su desarrollo actual sin el apoyo de las matemáticas.

La tarea de nosotros como educadores es buscar nuevas estrategias para lograr que el aprendizaje del Sistema Numérico Decimal, se aplique de una manera práctica, sencilla y significativa para el alumno.

El objetivo que se pretende alcanzar con este trabajo es presentar alternativas para la mejor comprensión del SISTEMA NUMÉRICO DECIMAL en la escritura de cantidades.

## **CAPITULO I. REPRESENTACION DE LOS NUMEROS EN DIFERENTES CULTURAS.**

Se puede decir que desde nuestro nacimiento nos relacionamos con los números. Al nacer un bebé, el médico anota su peso y su estatura, así como la fecha y hora en que ocurre tan importante suceso. A partir de este momento, el ser humano y los números serán prácticamente inseparables, ya que éstos acompañarán al individuo durante toda su vida. Cada vez que aparezca la pregunta: ¿Cuánto?, asumirá un número como respuesta. Y nosotros los hombres casi nunca nos preguntamos cómo se fueron dando los símbolos numéricos.

Como nos interesamos aplicar el sistema numérico decimal en la escritura y lectura de números, nos hemos visto en la necesidad de buscar el origen de los números y hemos encontrado que:

“Desde tiempos remotos el hombre aprendió a contar antes de saber como escribir un número. Cada civilización de la que tenemos memoria se ha visto precisada a inventar símbolos (o cifras) para describir los números que ha necesitado, bien haya sido para contar sus posesiones, medir sus dominios, llevar una cuenta de su tiempo o desarrollar actividades tan diversas como el comercio y la navegación”<sup>1</sup>.

“Desde la antigüedad el hombre ha tenido la necesidad de llevar la cuenta de las cosas, de los hechos, como flechas que utilizaban, los animales que cazaban, las lunas transcurridas.

Estos símbolos se encuentran en las paredes de las cuevas, en los palos o en huesos o en los nudos de los cordeles, donde cada marca representa una cosa.

Esas marcas fueron las primeras representaciones de los números aunque los hombres primitivos no lo hayan comprendido.

Al pasar el tiempo sintieron la necesidad de comunicar a los demás, cuantos elementos tenía un conjunto, en vez de mostrarlo simplemente. Lo lograron dando

<sup>1</sup> Navarro, L. y Toro, J., “Sistemas numéricos...” pp. 41

un nombre especial a cada número y usando sus nombres en el mismo orden. Fue entonces cuando el hombre aprendió a contar".<sup>2</sup>

"Quizá en un principio al tratar de describir números pequeños, el ser humano no necesitó más ayuda que sus dedos, o bien formaba montoncitos de piedras, conchas, palitos, granos de cereal, etc. o simplemente utilizó las palabras unos y muchos".<sup>3</sup>

"Al principio el hombre representaba los números por medio de incisiones en piedras o pedazos de madera. Estas incisiones ya pueden llamarse numerales y su propiedad esencial es que representan números.

Los primeros números escritos de los que tenemos noticias fueron encontrados en los archivos de un templo de Sumeria en la Mesopotamia y datan de unos 5000 años a. de C. Los Sumerios leían, escribían y tenían un respetable método de trazos numerales.

Los Babilonios aprendieron de los Sumerios y escribieron sus cartas y documentos históricos sobre tablillas de arcilla.

En la antigua India se utilizaron numerales, los Griegos y Romanos también desarrollaron sus propias formas de representar los números.

Los Egipcios representaban los números pintados sobre cerámica o tallados en piedra.

Todos estos pueblos antiguos utilizaron un símbolo parecido al nuestro 1 para representar al número uno.

El número dos se representaba generalmente por dos dedos, o dos líneas (// ó =). Si uno escribe rápidamente estas dos líneas, se dibuja un símbolo como este Z, de donde proviene el numeral 2.

El número tres se representa por tres líneas (/// ó ≡) de donde proviene nuestro numeral 3.

<sup>2</sup> Caballero, A., "Matemáticas..." 1971:39.

<sup>3</sup> Navarro, L. y Toro, J., "Sistemas numéricos..." pp. 41.

A medida que el grado de complejidad de la civilización fue en aumento, precisó que se diera nombre a los números y que se elaborara la operación de contar más allá de las nociones uno y muchos. Combinar numerales y escribir grandes números, representaba un problema de otro tipo, y el hombre fue teniendo la necesidad de desarrollar nuevos y mejores métodos para escribir los números".<sup>4</sup>

Así por ejemplo:

"El sistema de numeración más antiguo que conocemos es el sistema de numeración Egipcio, quienes inventaron signos especiales para algunos números y empezaron a combinarlos.

Por ejemplo utilizaron para el número diez un signo parecido a la letra U, aunque invertida  $\cap$  representando 10 del uno al nueve fueron marcas sencillas:

/// representa 3

//// // representa 7

//////// representa 9

Para representar números mayores de 10, surgieron combinaciones:

// $\cap$  representa 12

/// $\cap\cap$  representa 33

//// $\cap$  representa 15

//// $\cap\cap$  representa 68

Otra escritura importante es la de la cultura Sumeria en Mesopotamia, pues ya en el siglo III a de C., estaba en su apogeo. Sin embargo el sistema de numeración de Mesopotamia se conoce con el nombre de Babilonio, por la ciudad más importante de la cultura de esa región en donde siempre se usó este tipo de numeración a pesar de la influencia de otros pueblos.

<sup>4</sup> op cit pag. 42-44.

Ellos utilizaron un sistema basado en el número 60, es decir su sistema es sexagesimal.

Los Babilonios contaban de 60 en 60 de la misma manera que hoy se cuentan los minutos y los segundos del reloj, la división del círculo en 360 grados también tuvo su origen en este pueblo. Sus signos son tomados de la escritura cuneiforme, pues parecen pequeñas cuñas (de ahí su nombre).

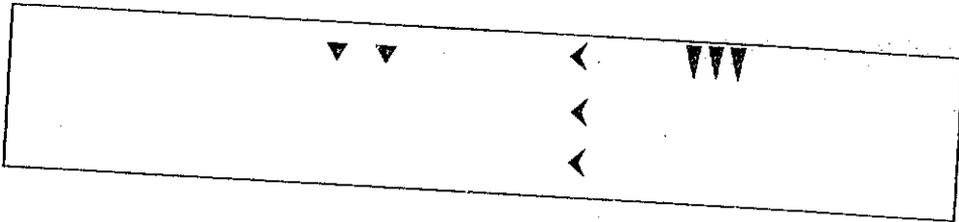
▼ representa 1

◀ representa 10

▼ representa 60

▶ representa 100

Lo siguiente significa 153 :



Ambos sistemas de numeración, el Egipcio y el Babilonio o Sumerio se basan en principio de unión, es decir que el hombre al escribir: /// representa 3, está efectuando una unión de elementos.

Se suele decir que estos sistemas de numeración son de tipo aditivo, basados en el principio de unión.

Después de la numeración jeroglífica vino una simplificación en la representación numérica, haciéndose esta por medio de letras, utilizando posiblemente, la primera letra del nombre del número; así, por ejemplo, entre los griegos para escribir diez se emplea la letra Δ o ●, porque es la primera de la palabra deca; la π para el cinco, puesto que, penta significa cinco; K para mil (kilo), etc.

Al usar la primera letra del nombre de un número o un símbolo especial para indicarlo, se iniciaba una nueva etapa en la representación numérica, pero ante lo impráctico de tener una letra para cada número, se dejó como base los números más usuales, y para lograr la formación de los números intermedios, aumentaba o disminuía (sumaba o restaba) tantas veces como necesitaba, llegando a crear una numeración en la que aplicaba los principios aditivos o sustractivos según fuera necesario, tal es el caso de la numeración romana<sup>5</sup>.

Adición	Sustracción
III representa 3	IX representa 9
VIII representa 8	XL representa 40
LXXX representa 80	CM representa 900

Numeración Romana Antigua									
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			L	C	D	DC	M		
			50	100	500	600	1000		

Cuadro A

Cuadro B

La numeración romana en la actualidad tiene un uso muy limitado y se aplica únicamente para enumerar los volúmenes de una obra, sus capítulos, la sucesión monárquica, los siglos transcurridos y algunas veces como ornamentos en las carátulas de unos relojes.

Los símbolos que emplea la numeración romana son:

I representa 1; V representa 5; L representa 50;

C representa 100; D representa 500; M representa 1000.

Solamente pueden escribirse en forma consecutiva hasta tres veces:

II representa 2; XX representa 20;

CC representa 200; MM representa 2000.

<sup>5</sup> Parra, L y Wall, J., "Primer curso de..." 1984:118-121.

Si a un símbolo se le escribe inmediatamente otro símbolo menor se suman los valores ejemplos:

VI representa 6; XI representa 11; MD representa 1500;

MX representa 1010.

Si a cualquier símbolo se le antepone el símbolo básico inmediato inferior, el valor de éste último se resta del anterior ejemplos:

IV representa 4; IX representa 9; XL representa 40.

Un trazo horizontal colocado sobre un número romano, multiplica este por mil; dos trazos multiplica por un millón, etc.

Ejemplos:

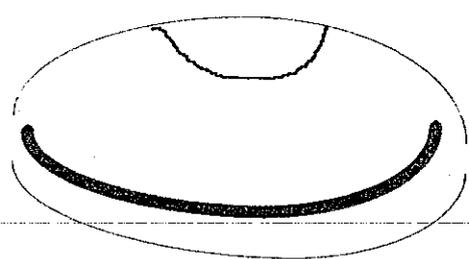
$\overline{\text{IV}}$  representa 4000;  $\overline{\overline{\text{V}}}$  representa 5000.

“La civilización maya que se desarrolló en el Sureste de México y parte de Centro América fue la primera que empleó el principio de valor de posición de una cifra, a la vez que un símbolo para el cero en un sistema de numeración, de manera independiente de las civilizaciones del llamado viejo mundo, y se cree que estuvo en uso 5 o 6 siglos antes que cualquiera de los sistemas desarrollados en Asia. Este sistema, que se encuentra en sus calendarios, y relaciones astronómicas, no es decimal como el nuestro, sino esencialmente vigesimal, o de base 20.

Los números del 1 al 19 los representaba por barras y puntos, representando cada punto una unidad y cada barra cinco unidades.

Para escribir el numeral representativo de 20, aparece el valor de posición en el símbolo de un ojo semicerrado que representa el CERO”.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Navarro. L. y Toro, J. : 43, “Sistemas numéricos...”.



Representación del cero Maya

Los números del 1 al 20 en representación maya:

 0	 1	 2	 3	 4	 5	 6	 7
 8	 9	 10	 11	 12	 13	 14	
 15	 16	 17	 18	 19	 20		

"Para escribir numerales que representan números mayores de veinte, los símbolos se colocaban verticalmente (de abajo hacia arriba), haciendo que los de posición más baja representaran Kines, los siguientes vinales, los siguientes Tunes, los de enseguida Katunes y así sucesivamente.

Un Kin es igual a un día, veinte Kines es igual a un unial.

20 de la unidad más baja, o Kines (día) constituye un unial.

20 días multiplicados por 18 uniales nos dan un Tun.

18 Uniales forman un Tun (360 días, un año aproximadamente).

Al multiplicar 20 Tunes forman un Katún.

20 Tunes forman un Katún 7200 días).

Al multiplicar 20 Katunes forman un ciclo.

20 Katunes forman un ciclo (144,000 días).

Al multiplicar 20 ciclos forman un gran ciclo.

20 ciclos hacen "un gran ciclo" (2880000 días)".<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Parra, L y Wall, J. 1984: 123, "Primer curso de...".

Los Aztecas del Valle de México usaron símbolos pictóricos así como líneas y puntos para la notación numérica. El desciframiento y análisis de documentos de mediados del siglo XVI referente a la fundación de la región texcocana indicaba que el sistema de línea y punto asignó un símbolo al cero y le atribuyó un valor según la posición que ocupara, lo que demuestra que la notación posicional y el cero no fueron exclusivos de la zona maya, así como tampoco el desarrollo matemático.

Su sistema numeral constaba de clasificadores, que denotaban la categoría de los objetos contados.

Un clasificador se utilizaba para los objetos esféricos como huevos y frutas.

Otro clasificador para aquellos cuyo atributo primordial era la extensión: como cuerdas, paredes, diques, etc.

Otro más para artículos que se podían apilar: como huaraches, platos; aunque las pilas tuvieran diferentes objetos entre sí.

Finalmente algunos objetos como telas, hojas de papel, tortillas, se contaban en conjuntos de veinte.

De hecho, contar correctamente en Nahuatl (idioma de los aztecas), requería conocer la clase o categoría a la que el objeto estaba asignado.

Al igual que el de los mayas, su sistema era vigesimal.

Los valores que tenían este sistema eran los siguientes:

- 20 se traduce como una cuenta (CEM-POALLI).

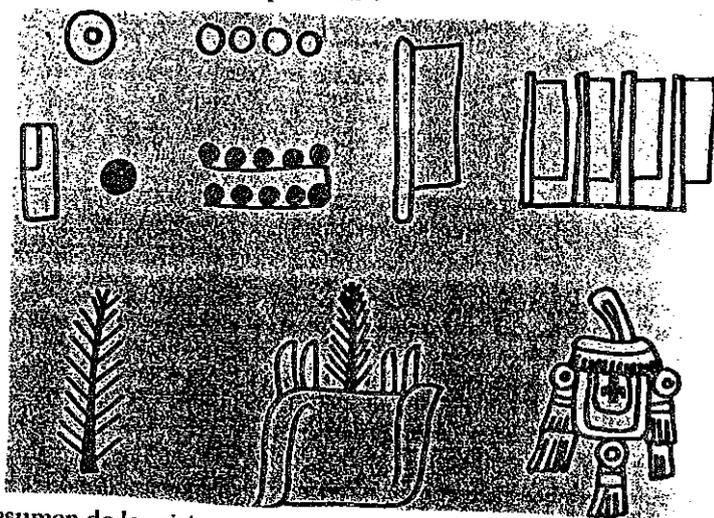
- La siguiente posición es  $20 \times 20 = 400$  y es un cabello (CEN-TZONTLI).

- La posición más alta es  $20 \times 20 \times 20 = 8000$  y es una bolsa (CEXIQUIPILLI).

"A su llegada los europeos encontraron una gama de sistemas numéricos en el Valle de México, y el que parece haber sido más utilizado entre los aztecas, era a base de símbolos pictóricos:

- Un círculo pequeño para el uno
- Una bandera para el 20
- Una espiga para el 400
- Una bolsa para el 8000

Cada uno indicaba una posición".<sup>8</sup>



Resumen de los sistemas numéricos.

<p>ARABES DECIMALES (EUROPEOS). SIGLO XI</p> <p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p> <p>CHINESES ORIENTALES. 1375</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 0</p> <p>EUROPEOS. SIGLO XV</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 0</p> <p>EUROPEOS. SIGLO XVI</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 0</p>	<p>- = ≡ ≠ ∞ ∞ ∞ ∞ ∞</p> <p>MAYAS (DIFERENTES). 300 A.C.</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 0</p> <p>MAYAS (CANTONAL). 1796</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 0</p> <p>MAYAS (CANTONAL). 1796</p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>
--	---

<sup>8</sup> Navarro, L. y Toro, J., "Sistemas numéricos..." pp. 45-46.

Los números Indoarábigos.

Existen varias teorías y mucha incertidumbre acerca del origen de nuestros numerales comunes llamados numerales indoarábigos. La teoría más aceptada es la que se dice que se originaron en la India y siendo una invención de los hindúes, éstos numerales fueron traídos a España en el siglo VIII o IX D.C. por los árabes o moros, y difundidos más tarde por la Europa cristiana.

El rey Azoka, un gran patrono del budismo, reinó en la India hace unos dos mil años, pasó su vida difundiendo su religión por todo su reino. Colocó un gran número de columnas en las cuales se tallaron los principios del budismo. Sobre estas columnas encontraron un cierto número de símbolos numéricos parecidos a nuestros numerales modernos.

Alrededor de unos 100 años después del reino de Azoka, fueron grabados los símbolos que se encontraban en las paredes de una cueva situada dentro de una colina llamada Nana Ghat hacia 200 años D.C. alguien talló unas inscripciones en un pueblo de la India llamado Nasik.

Aunque éstos símbolos no fueron inicialmente usados en combinación con el concepto de valor de posición, es claro que se asemejan mucho a nuestros numerales de hoy en día.

Si estudiamos estos símbolos, es fácil aceptar la teoría que dice que nuestros numerales son caracteres indúes.

En 711 D.C. invadieron los Moros a España desde Africa del Norte conquistaron España y gobernaron ahí hasta el siglo XV.

Estos Moros introdujeron en España el nuevo método para escribir símbolos numéricos que habían aprendido los Hindúes.

Los numerales en su forma presente, no aparecieron hasta el siglo XV o XVI, el manuscrito europeo más antiguo en el cual aparecen símbolos muy parecidos a nuestros numerales modernos fue escrito en España en 976 D.C.

Una influencia importante en la introducción de los numerales indoarábigos en Europa la ejerció un libro escrito por Alkhowarazmi, un matemático árabe, en el año 825 D.C. Este libro fue posteriormente traducido al

latín con el título Liber Algorismi de Número Indrum. (el libro de Al-khowarizmi acerca del número Hindú). El hecho de haber sido este libro traducido del árabe pudo haber influido en la adopción del término "numerales arábigos" al referirse a nuestros numerales; además de esto podemos ver una semejanza entre nuestros numerales y los signos arábigos.

Durante muchos siglos se prefirió la notación romana a los signos indoarábigos levantó, de hecho, una gran oposición.

En 1299 se prohibió en Florencia a los mercaderes el uso de ellos y se ordenó la escritura de los nombres verbales para los números o la notación romana. En muchas partes se prohibió el uso de numerales indoarábigos en la redacción de documentos oficiales, este prejuicio en contra de los símbolos romanos eran conocidos por cualquiera y respondían a las necesidades ordinarias.

El símbolo para el número "uno" usado por todas las civilizaciones antiguas era muy semejante a nuestro numeral uno. Este numeral proviene indudablemente del dedo levantado, que es la manera más sencilla y natural que tenemos para decir "uno" (1).

Aunque el dedo levantado es una manera de indicar uno, también puede indicarse "UNO" colocando una vara o una piedra sobre una superficie plana. Por esta razón, el uno se indicaba también por medio de una línea horizontal (—), representado una vara que descansa sobre el suelo o tablero.

Los símbolos para el dos y el tres probablemente deban su origen a bastones o varas para contar o rodillos para calcular. Estos eran bastones cortos de bambú que cuando se colocaban sobre una superficie plana se usaban en los computos. Así dos se expresaba por medio de dos líneas horizontales — y tres por medio de tres líneas horizontales ——. Escrito con rapidez el símbolo — se transformó en Z que a su vez llegó a ser el numeral "2".

De manera semejante el símbolo — escrito rápidamente se transformó en — que se desarrolló hasta dar el numeral moderno "3".

Son muchas las conjeturas que se han hecho en cuanto al origen de los símbolos que van del cuatro al nueve. En 1858 el doctor J. Wilson creyó que había

encontrado la génesis del numeral "4" a través de los caracteres de escritura de la India Oriental. También se ha hecho la conjetura que por ser cuatro, el primer cuadrado perfecto, se representaba con cuatro rodillos de cómputo colocados así:

□ que se desarrolló hasta dar  $\Delta$  y finalmente "4".

El símbolo para cuatro tal y como lo hacemos se encontró ya en pleno uso en Europa hace aproximadamente 600 años.

Nuestro símbolo para siete se deriva del signo arábigo seba  $\cup$ , siete. Al pasar de un lenguaje a otro, especialmente si se trata de lenguajes con alfabetos distintos, es común que los símbolos sufran un giro de 90 grados hasta 180 grados, así  $\cup$  se transformó en  $\cap$  de donde llegamos al numeral "7".

Si aceptamos el origen del numeral 4 a partir de un cuadrado, será fácil aceptar que ocho se representaba con dos cuadrados sobrepuestos,  $\square$  este símbolo fácil evolucionó para darnos el numeral "8".

El numeral nueve puede bien derivarse de la letra griega theta, en el sistema griego de numeración, las letras del alfabeto se usaban para representar números, y la letra  $\ominus$  se representaba "9".

Aunque las conjeturas presentadas acerca del origen de "4", "7", "8", "9" son interesantes y factibles no tiene la sanción del estudio de la Paleografía.

Todavía, ahora podemos hacer especulaciones en cuanto a su origen, pero debemos confesar nuestra ignorancia en cuanto a los comienzos de los numerales modernos. Es notable el hecho de que fueron necesarios miles de años para que el hombre llegara a inventar una manera realmente sencilla de representación de numerales.

Cinco formas de escribir del 1 al 10

NUMERALES HIERATICOS EGIPCIOS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

NUMERALES ALFABETICOS GRIEGOS

Α Β Γ Δ Ε Ζ Η Θ Ι

NUMERALES CHINOS MODERNOS

一 二 三 四 五 六 七 八 九 十

NUMERALES ROMANOS

I II III IV V VI VII VIII IX X

NUMERALES MAYAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

## COMO EVOLUCIONARON LOS NÚMEROS.

Los signos numéricos familiares de la actualidad derivan de la escritura hindú y de los numerales arábigos de la España Musulmana, con posteriores refinamientos europeos. El punto redondo al final de ciertas columnas representa el símbolo del cero, cuya importancia reconocieron los árabes en una frase mordaz: Cuando al restar no quede nada, escríbase el pequeño círculo de forma que el lugar no quede vacío".<sup>9</sup>.

### LA IMPORTANCIA DEL CERO EN EL SISTEMA NUMÉRICO DECIMAL.

La palabra "CERO" traducido al idioma latín nihil o nullus, números , palabras que significan "nada" ningún número.

La palabra cero viene del árabe "SIFR", que quiere decir "VACIO".

Leonardo Pisano en 1202, buscó una palabra latina que sonara en un modo parecido al árabe sfr, y escribió ZEPHYRUS que se pronuncia ZEFIRUS, es una palabra que quiere decir CEFIRO, de aquí evolucionó a "CEVERO" y finalmente a "CERO".

Justamente con el descubrimiento de posición el cero ha constituido sin duda alguna, la etapa decisiva de una evolución, sin la que no se podría imaginar el proceso de las matemáticas de la ciencia y de la tecnología moderna. La utilización del principio posicional no siempre se ha acompañado del 0.

Los chinos no lo utilizaron, los sabios mesopotámicos lo ignoraron durante más de quince siglos.

<sup>9</sup> Bergaminni, D. et al., "Matemáticas..." 1966:17.

Para los mayas, debido a una irregularidad en la concepción de la numeración, el 0 situado al final de un número nunca llegó a tener la función de operador que multiplica el valor del número al que sigue por el valor de la base.

El 0 tal como lo concebimos no está certificado con el sistema indú desde el siglo VIII de nuestra era.

"Como resultado de sus contactos con los pueblos de la india, los árabes adoptaron el valor posicional y el cero, lo transmitieron a Europa, donde aparece a fines del siglo X, y se generaliza hasta el siglo XVI".<sup>10</sup>

"El cero indica carencia de valor y se utiliza para cubrir en los números aquellos lugares que carecen de las unidades correspondientes".<sup>11</sup>

Habitualmente no se tiene suficiente conciencia de que la conceptualización del cero representa una seria dificultad para los niños, sobre todo cuando se han venido creando ideas contradictorias acerca de este número, sin relacionarlo con el valor posicional y el agrupamiento. En algunos aspectos tal dificultad deriva de las características de la propia lógica infantil, pero también se debe a una enseñanza que obliga a memorizar productos determinados, sin darles suficientes oportunidades para descubrir y comprender el sistema de numeración, es decir sin permitirles construir por sí mismos estos conocimientos de manera semejante a como lo hicieron nuestros antepasados al inventarlo. Todo ello trae como consecuencia que para el niño el cero "aparece" y "desaparece" mágicamente, se le puede convertir en diez o simplemente cuando causa algún conflicto, lo elimina por "el cero no vale".

La dificultad que representa para los niños el uso del cero se ve con mayor claridad cuando aparece en una operación.

Por ejemplo en una suma se bajan automáticamente los números cero donde este aparece; en una resta de pedir prestado, se le convierte en diez, agregándole un uno que no se sabe de donde viene o, al igual que en una suma, se baja el

<sup>10</sup> Gómez, M., "El sistema decimal..." 1987:73.

<sup>11</sup> Caballero, A., "Matemáticas..." 1971: 46.

número diferente de cero, sin quedar muy claro si esto es cuando dicho número está en el minuendo o en el sustraendo.

Igualmente al multiplicar un número por cero da cero.

"Muchas de las dificultades que se presentan con el cero se originaron en la contradicción que, desde el punto de vista de la lógica infantil, implica el tener que poner algo (un símbolo) para indicar que no hay nada".<sup>12</sup>

## SISTEMAS DE NUMERACION

El principal objetivo del número natural es poder contar los elementos de un conjunto; la representación del número de elementos de dicho conjunto debe hacerse lo menos complicado.

En tiempos prehistóricos los pueblos acostumbraban contar mediante nudos de una cuerda o mediante piedras, señalaban el número exacto de ovejas, cabras u otro conjunto.

Para representar un rebaño de 124 ovejas, el empleo de un sistema de contar estableciendo correspondencias era muy incómodo, por lo cual prefirieron hacer agrupamientos, y nuestros 10 dedos ofrecieron una base natural para ello; por ejemplo cuando una oveja pasaba junto al pastor esto lo contaba con los dedos, cuando llegaba a 10 podía representar con un guijarro, con las manos vacías podía seguir contando, a medida que se seguían acumulando los guijarros los sustituían por una piedra que representaba 100 ovejas, así estos agrupamientos se basan en el 10 y en múltiplos de 10, lo cual denominaron sistema de base diez.

El primer sistema numérico apareció hacia el año 3500 a.C. incorporando un concepto de base diez.

---

<sup>12</sup> *op cit* pag. 49

## Cómo se utiliza el Sistema Numérico Decimal en la actualidad.

Para poder representar sus elementos, el hombre ideó un limitado número de signos o cifras, que mediante combinaciones permiten representar cualquier número natural.

El sistema de numeración actual tiene características útiles, la gran parte del progreso del hombre durante los últimos cien años en la ciencia y la tecnología debe atribuirse al desarrollo de la forma eficaz de expresar a los números.

Nuestro llamado SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL, de notación posicional es la culminación de muchos siglos de desarrollo, y participación en su estructura, contribuciones de varios sistemas de numeración usados en la antigüedad.

El concepto de sistema de numeración es la siguiente:

"Es el conjunto de símbolos y reglas que permiten nombrar cualquier número natural".<sup>13</sup>

Existen varios sistemas de numeración y se dividen en: POSICIONALES y NO POSICIONALES.

En los posicionales cada cifra tiene un valor relativo que depende de su ubicación dentro del numeral.

Y los no posicionales el valor de cada cifra no depende de su ubicación en el numeral.

"Un sistema de numeración es un modo de representar o expresar números. Implica dos cosas; un conjunto de símbolos y algunas reglas para combinar los símbolos a fin de expresar varios números"<sup>14</sup>.

Todos los sistemas de numeración tienen ciertas características en común, una de ellas es que sólo se emplea un número limitado de símbolos. Puesto que el conjunto de símbolos utilizado es finito y el conjunto de números enteros es

<sup>13</sup> Parra, L y Wall, J., "Primer curso de..." 1984: 125.

<sup>14</sup> Galvan, F. (Trad.). "National Council..." 1967:9.

infinito, es necesario usar algunos símbolos más de una vez para representar los números.

El sistema indoarábigo es un sistema posicional con símbolos adaptados para el cero, uno, dos, tres, hasta el nueve.

El sistema se llama decimal, por ser diez su base, decimal viene del vocablo latino decem que significa diez.

La razón es que usamos el diez porque el hombre tiene diez dedos en ambas manos y esto nos facilita manejar diferentes números.

Estamos tan acostumbrados a utilizar el Sistema Numérico Decimal, que olvidamos que este es uno de los sistemas que existe entre otros. Por lo tanto mencionaremos algunos ejemplos de otros sistemas como

- a) Sistema Binario - (0, 1)
- b) Sistema Cuaternario (0,1,2,3)
- c) Sistema de base cinco o quintal (0,1,2,3,4)
- d) Sistema octal (0,1,2,3,4,5,6,7)
- e) Sistema vigesimal (agrupaciones de 20 en 20)
- f) Sistema sexagesimal (60 en 60)

## SISTEMA DECIMAL

Para poder operar con este sistema en todos los campos en que es pertinente se requiere comprender las leyes que lo rigen, su funcionamiento y sus derivaciones que de ellas se desprenden dentro de los diferentes contextos en que se utiliza.

Para escribir cualquier número en el sistema decimal se emplean los siguientes símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

"En el principio de posición (en la derecha) las cifras representan unidades, decenas, centenas, millares, etc. de acuerdo con el lugar que ocupan en la representación numérica".<sup>15</sup>

Ejemplo:

El número dos mil doscientos veintidós puede escribirse así:

2,222 = 2 unidades de millar, 2 centenas, 2 decenas, 2 unidades

$$= \quad 2000 \quad + \quad 200 \quad + \quad 20 \quad + \quad 2$$

	UM	C	D	U
--	----	---	---	---

	2	2	2	2
--	---	---	---	---



Digito mas significativo

digito menos significativo

<sup>15</sup> Caballero, A., "Matemáticas..." 1971:39.

En este ejemplo solo se ha utilizado el numeral 2, pero esto tiene un valor distinto según el lugar que ocupa.

El primer 2 vale 2 unidades (a la derecha)

El segundo 2 vale dos decenas, es decir dos veces 10 igual a 20 unidades

El tercer dos vale dos centenas, es decir dos veces 100 igual a 200 unidades

El cuarto dos vale dos millares, es decir dos veces 1000 igual a 2000 unidades

La cifra 2 tiene un valor por su figura que se llama valor absoluto, y un valor según el lugar que ocupa, que recibe el nombre de valor relativo.

VALOR ABSOLUTO

VALOR RELATIVO

2

UM	C	D	U
2	0	0	0
	2	0	0
		2	0
			2
2	2	2	2 Unidades

LA CLASE Y PERIODOS

El orden de las unidades viene dado por el lugar que ocupan las cifras de un número, antes o después del punto decimal.

CB	DB	UB	CMM	DMM	UMM	C	D	U	CM	DM	UM	C	D	U
TERCER PERÍODO DE NUMERACIÓN			SEGUNDO PERÍODO DE NUMERACIÓN						PRIMER PERÍODO DE NUMERACIÓN					
BILLONES			MILLARES DE MILLON			MILLONES			MILLARES			UNIDADES		

## Valor posicional de base diez

UNIDAD	DE	CENTENAS	DECENAS	UNIDADES
mil		cien	diez	uno
$10 \times 100 = 1000$		$10 \times 10 = 100$	$10 \times 1 = 10$	1

Ejemplo:

$$4569 = (9 \times 10^0) + (6 \times 10^1) + (5 \times 10^2) + (4 \times 10^3)$$

El número 4569 es una suma porque:

El número 4 su valor posicional es  $4000 = 4 \times 10^3 = 10 \times 10 = 100, 100 \times 10 = 1000, 1000 \times 4 = 4000$ .

El número 5 su valor posicional es  $500 = 5 \times 10^2 = 10 \times 10 = 100, 100 \times 5 = 500$ .

El número 6 su valor posicional es  $60 = 6 \times 10^1 = 6 \times 10 = 60$ .

El número 9 su valor posicional es  $9 = 9 \times 10^0 = 9 \times 1 = 9$ .

$$\begin{aligned} 4569 &= (4 \times 1000) + (5 \times 100) + (6 \times 10) + (9 \times 1) \\ &= (4 \times 10^3) + (5 \times 10^2) + (6 \times 10^1) + (9 \times 10^0) \\ &= 4000 + 500 + 60 + 9 \\ &= 4569 \end{aligned}$$

Los dos principios básicos del sistema indoarábigo son el principio posicional y el principio aditivo.

Cada dígito representa el producto del número que simboliza por el valor posicional asignado a su posición.

El principio aditivo significa que el número simbolizado es la suma de los productos que hablamos.

El sistema posicional puede tener otra base diferente de diez, de hecho todo número natural mayor que uno puede emplearse como base de un sistema posicional.

Nuestro sistema posicional también se emplea para escribir numerales que no representan números enteros, para eso se emplea el punto decimal y los valores

posicionales menores de uno se anotan después de las unidades a la derecha anotando el punto decimal.

### CONCLUSIÓN

El progreso que obtuvo el hombre a través de los siglos fue el poder expresar los números en una forma entendible; lográndolo por medio del Sistema Numérico Decimal, lo cual facilitó el avance en todos los campos donde se utilizan las matemáticas.

El Sistema Numérico Decimal es un sistema posicional, ya que cada cifra ocupa un lugar en la representación numérica de acuerdo al orden que tiene obtiene su valor clasificándose en unidades, decenas, centenas, unidades de millar, etc.

La base del sistema que utilizamos en la actualidad está en base 10 por lo cual se le llama SISTEMA NUMÉRICO DECIMAL.

Así como también estamos tan acostumbrados a utilizar solo el de base 10 que olvidamos que existen otros sistemas y que algunos de ellos se utilizan en la vida diaria como el sistema binario.

## CAPITULO II. CONCEPTOS MATEMATICOS

### CONTEO

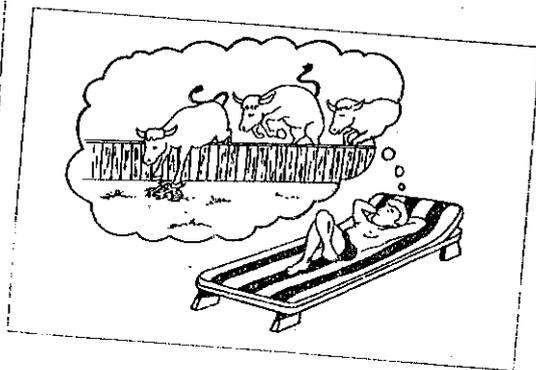
Los métodos de numeración y medición están basados en el conteo.

Contar y registrar fue el principio de la evolución de los sistemas numéricos.

El número y el conteo son aspectos importantes y funcionales en nuestra vida diaria, en la ciencia y en la tecnología.

*Conteo:* Cada número pronunciado guarda una relación de correspondencia biunívoca con un objeto determinado. De esta manera ya sea física o mental, cada elemento contado se va separando progresivamente del conjunto de elementos no contados.

Cuando contamos sabemos que debemos colocar los objetos en orden, ya sea física o mentalmente, a fin de evitar contar dos veces uno mismo o dejar de contar alguno.



## AGRUPAMIENTO O CLASIFICACION

El hombre está rodeado de colecciones de objetos, seres, animales que existen en mayor o menor número. Si a estos los agrupamos o clasificamos entonces formamos conjuntos.

Clasificar es reunir por semejanzas y separar por diferencias, por ejemplo:

Cuando decimos estas plantas nos gustan estoy reuniendo las plantas que por tener ciertas cualidades tienen la propiedad común de "que nos gustan" y las separamos de todas "las plantas que no nos gustan"

### EL NUMERO

El número es un concepto o idea abstracta que se deriva de colecciones o conjuntos de cosas que solamente se concibe en la mente humana y como no podemos verlo el hombre tuvo la necesidad de crear símbolos que pudieran representarlo.

### NUMERAL

Es un símbolo, un nombre de un número, ejemplos:

NÚMERO		
OBJETO	SÍMBOLO	NOMBRE
	0	cero
*	1	uno
**	2	dos
***	3	tres
****	4	cuatro
*****	5	cinco
*****	6	seis
*****	7	siete
*****	8	ocho
*****	9	nueve
*****	10	diez

La noción de conjunto es una idea clave para la enseñanza eficaz de los números porque a cada colección de conjuntos le asociamos cierto número.

De acuerdo a los ejemplos del cuadro anterior observamos los numerales que se utilizan en el sistema numérico decimal. Con estos se puede formar cualquier número, ejemplos:

OBEJTO	SIMBOLO	NOMBRE
♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥	12	DOCE
♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥ ♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥	35	TREINTA Y CINCO

Numerales: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

Como ejemplo:

¿Qué numerales utilice para contruir los números?

Números	Numerales
12	0 (1) (2) 3 4 5 6 7 8 9
103	(0) (1) 2 (3) 4 5 6 7 8 9
3978	0 1 2 (3) 4 5 6 (7) (8) (9)
37246	0 1 (2) (3) (4) 5 (6) (7) 8 9

Así podremos escribir una infinidad de números con los diez numerales.

Al hablar de número nos referimos particularmente al número natural.

Los números naturales son aquellos que componen una sucesión numérica infinita, son los numeros que empleamos comunmente en nuestra vida diaria ejemplo:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 346, 1298, 87430, 123416 ...  $\infty$

Todo número natural tiene un sucesor y un antecesor.

Sucesor quiere decir "después de"

Antecesor quiere decir "Antes de"

Ejemplo:

ANTECESOR	NÚMERO	SUCESOR
0	1	2
1	2	3
2	3	4
3	4	5
4	5	6

Existen otras conceptualizaciones de número en las que el niño debe ampliar sus concepciones y conocer las subdivisiones de los números como los siguientes:

#### 1.- Números Cardinales.

Comienzan con el número uno (1) y no tienen fin.

El número cardinal indica cuantas unidades forman un conjunto.

Expresa una cantidad particular de elementos ejemplo:

$\Omega \Omega \Omega$  se lee así la cantidad del conjunto es 3.

El 3 es un número que nos sirve para representar la cantidad de los objetos o elementos que posee un conjunto.

#### 2.- Números Ordinales.

Son los que expresan orden o indican el lugar que ocupa determinado objeto o elemento en la progresión natural de los números.

Para dar esta colocación, el hombre creó números ordinales, cuya representación es:

1o. primero, 2o. segundo, 3o. tercero, 4o. cuarto, 5o. quinto, 6o. sexto, 7o. séptimo, 8o. octavo, 9o. noveno, 10o. Decimo, 11o. decimoprimer, 12o.

Decimosegundo, 20o. vigesimo, 30o. trigésimo, 40o. cuadragésimo, 50o. quincuagésimo, 60o. sexagésimo, 70o. septuagésimo, 80o. Octagésimo, 90o. nonagésimo, 100o. centésimo ...

### SERIACION NUMÉRICA

Los números tienen un orden, si en una colección se le agrega un objeto, se obtiene una nueva colección que corresponde al número siguiente, si se le quita un objeto, le corresponde el número anterior.

Al poner los números en orden empezando por el cero, después el uno, el dos, el tres, y así sucesivamente, se obtiene una serie.

Las terminaciones de los números se repiten constantemente y siempre son 0, 1, 2, ... hasta el 9, en el mismo orden.

El número siguiente en la serie se obtiene cambiando la cifra de la derecha por la siguiente: 28, 29, ... 38, 39.

Si un número termina en 9, el siguiente se obtiene poniendo un cero en la cifra de la derecha y cambiando la de la izquierda por la siguiente 29, 30 ... 39, 40.

El número que sigue a otro número se forma cambiando la cifra de las unidades por la siguiente. Cuando la cifra de las unidades es nueve, para formar el número siguiente se agrega una decena y se pone 0 unidades.

Al añadir un objeto a una colección se forma el siguiente número, que al añadir una decena de objetos el número que se forma es diez unidades mayor que el que había, y que al añadir una centena de objetos el número que se forma es cien unidades mayor que el que había.

Las series numéricas tienen un orden de menor a mayor y cada número tiene su lugar en ellas.

### CAPITULO III. DESARROLLO DEL NIÑO Y EL CONOCIMIENTO MATEMATICO.

#### El conocimiento lógico matemático en los niños.

Los niños desarrollan su pensamiento en la matemática no formal desde muy temprana edad ya que sus necesidades y experiencias requieren solucionar problemas. El conocimiento informal es el que prepara el terreno para la matemática formal que se imparte en la escuela. "El dominio de la numeración posicional y de los algoritmos de cálculo basados en este concepto constituyen un paso gigantesco para los niños. En realidad los niños no aceptan y aprenden de inmediato la matemática formal que se imparte en la escuela ya que en general chocan con sus pautas actuales de pensamiento".<sup>16</sup>

El problema por el que los niños no aceptan tan fácilmente la matemática formal es porque se ha notado que al enseñarlas o aprenderlas nos salimos de su realidad ya que empezamos a encaminar a los niños en las matemáticas a partir de una serie de símbolos abstractos que ellos no logran comprender tan fácilmente y porque la introducción de símbolos numéricos requiere un esfuerzo muy grande para su comprensión debido a que se enfrentan con el poder abstracto del simbolismo matemático.

Según Piaget cuando el niño ingresa a la escuela primaria (6 años) se encuentra en el período preoperacional que va de 1.5 años hasta los 7 años.

En este período lo más interesante es la construcción del mundo en la mente del niño, es decir la capacidad de construir su idea de todo lo que le rodea.

A continuación se menciona un ejemplo de como el niño organiza sus propias estructuras mentales para llegar al objeto de conocimiento mediante la asimilación y la acomodación para llegar al equilibrio y posteriormente a la adaptación.

<sup>16</sup> Baroody A. "El pensamiento ..." pag. 41

El niño al llegar al primer grado de la escuela primaria tiene un conocimiento informal del número, puesto que el cuenta de manera verbal; es decir que él sabe cuales son las palabras para comunicarse y cuales son para contar sin saber cuales son sus símbolos.

Cuando el docente introduce la representación gráfica de los números el niño va adquiriendo la acomodación en su estructura mental, para después asimilar el conocimiento; cuando el niño ha aprendido el conocimiento se da el equilibrio llegando así a la adaptación y puede manejar el conocimiento, como por ejemplo reconoce los números, sus símbolos también cómo se escriben.

Cuando le damos un nuevo conocimiento aparece el desequilibrio; y se tiene que volver a dar este proceso para adquirir nuevamente la formación de las estructuras mentales.

Retomando el tema del sistema numérico decimal mencionaremos el proceso de asimilación y acomodación para el aprendizaje de los numerales partiendo de la unidad y la decena.

Presentarle al alumno diferentes conjuntos de un solo elemento en forma física para que él los observe y los manipule, presentándose aquí la construcción de el conocimiento tanto verbal como objetivo dándose así la acomodación; cuando el niño comprende que significa un elemento  $\rightarrow$  que vale 1 y que se lee "UNO" se está presentando la asimilación en su estructura mental para obtener un equilibrio de lo que se le enseña acerca de el número uno. Y así se continuará hasta llegar al número nueve.

Cuando el niño maneja del uno al nueve y se le introduce a la decena se presenta un desequilibrio en su estructura mental, ya que un conocimiento viejo reemplaza a un nuevo.

Nos podemos dar cuenta de la adaptación del nuevo conocimiento cuando le pedimos al niño que escriba cuantos elementos hay en estos conjuntos:



3



1



6



5

Otro ejemplo sería :

Escribe el nombre a los siguientes numerales:

2 \_\_\_\_\_

9 \_\_\_\_\_

7 \_\_\_\_\_

6 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

El período preoperacional prepara las estructuras del pensamiento del niño para pasar al período de las operaciones concretas que comprende de los 7 a 11 años de edad, con estas el niño alcanza formas de organización de su conducta muy superiores a las anteriores, debido a que organiza en un sistema los aspectos que antes manejaba de manera aislada.

El tipo de organización que el niño logra en este estadio le permite entender mejor las transformaciones, como por ejemplo la conservación de cantidad demuestra de forma concluyente las limitaciones del conocimiento intuitivo de los niños. En primer lugar, se establece la igualdad de dos conjuntos por equivalencia para comprobar la conservación de la cantidad, se han hecho experimentos con los niños como el siguiente:

El maestro o experimentador forma una hilera de siete fichas blancas y pide al niño que coloque la misma cantidad de fichas azules. Se le insiste al niño que haga corresponder una ficha azul a cada ficha blanca, una vez establecida la

correspondencia biunívoca se pide al niño que compruebe si las dos hileras reúnen el mismo número de objetos y así los niños están de acuerdo que existe la misma cantidad de unas y otras fichas.

Pero si después se modifica la posición de uno de los conjuntos para ver si el niño continúa creyendo lo que antes verificó entre los dos conjuntos se le pregunta si tienen la misma cantidad. Mientras el niño observa si se alarga o se acorta una de las hileras, se vuelve a preguntar al niño si las dos hileras tienen la misma cantidad.

Como la longitud ya no refleja fielmente la cantidad, los niños se equivocan y los niños pequeños insisten en que la hilera más larga tiene más.

Con este ejemplo nos damos cuenta cuando el niño aun está en el período preoperacional o pasa al período de las operaciones concretas.

Piaget señala cuatro períodos en el desarrollo del pensamiento, y no tienen una duración rígida. Todos los niños pasan por estas fases con sus propias características individuales y culturales, así como también compartiendo formas de pensamiento y manifestando ciertas conductas.

En cada período se observa una nueva capacidad de pensamiento lógico, diferente y característico de cada etapa, de acuerdo a la combinación de la maduración y de su experiencia con el mundo físico y social.

El niño va aprendiendo en cada período evolutivo, de acuerdo al momento en que se encuentra podrá aprender unas cosas y otras no. Los diversos objetos de conocimiento a las que se enfrenta serán explorados e interpretados de acuerdo con sus posibilidades no sólo físicas, sino también de acuerdo con la lógica propia del nivel correspondiente.

Se entiende por "objeto de conocimiento todo aquello que en un momento dado sea susceptible de despertar el interés de un sujeto, para conocerlo; el interés y las acciones que de él se deriven dependerán del nivel de estructuración del pensamiento alcanzado por quien desee conocer el objeto"<sup>17</sup>

<sup>17</sup> "El Sistema Decimal de numeración", 1987, pag. 22

Puede tratarse de un hecho o fenómeno cualquiera, despertando el interés por conocer el objeto de acuerdo al nivel de estructuración intelectual de quien quiera conocer el objeto.

Un objeto de conocimiento solo se constituye cuando la estructura cognitiva de la persona le permite observarlo, manipularlo, explorarlo e investigarlo para formular su propia hipótesis hasta lograr comprenderlo.

Pero al comparar varias hipótesis de otras personas o niños se puede dar cuenta que se equivocó en su deducción, sobre ese objeto y es necesario reconstruir su hipótesis, a veces no está mal remarcar los errores ya que estos pueden ser constructivos y a base de esos errores se pueden corregir y el alumno cada vez sabe más acerca del objeto de conocimiento.

Este proceso está relacionado con el nivel de desarrollo cognitivo alcanzado y la lógica.

En el caso de los niños la lógica infantil varía en las distintas etapas del desarrollo, según Piaget, por ejemplo muchas veces una explicación que para el adulto es lógica, razonable y objetiva ; para el niño le cuesta trabajo comprenderla y formar sus propias hipótesis. Esto es así porque su lógica es diferente a la del adulto y el niño interpreta tal explicación de acuerdo con sus propias marcas conceptuales. Posteriormente según su desarrollo del niño irá confrontando sus hipótesis con su realidad y con la información que recibe de otras personas irá descubriendo sus errores para formar sus propias hipótesis ya correctas.

Los momentos más críticos en los que se produce este desarrollo del pensamiento lógico coinciden con los períodos educativos pre-escolares y escolares, por ello la escuela no puede permanecer indiferente a estos procesos.

Si analizamos el tipo de pensamiento infantil y lo comparamos con el pensamiento adulto, observamos una serie de diferencias en los siguientes aspectos:

- El egocentrismo intelectual infantil.- Se caracteriza por la incapacidad de situarse o de percibir un objeto desde una perspectiva diferente a la suya.

Es decir si a un niño le mostramos un juguete y le permitimos que lo examine por todos sus lados, en seguida lo sentamos frente al juguete y a otro niño, le mostramos el mismo juguete para que también lo analice; cada uno mencionará lo que observa; en este aspecto podemos observar el egocentrismo en su relación social, ya que cada uno dice lo que observa sin ponerse de acuerdo con lo que el otro ve; así en los juegos con otros niños es frecuente que no se de verdaderos diálogos sino monólogos simultáneos.

- El pensamiento infantil es irreversible.- es decir le falta la movilidad que implica el poder volver al punto de partida de un proceso de transformaciones.

El pensamiento reversible es móvil y flexivo; el pensamiento infantil por el contrario es lento y esta dominado por las percepciones de los estados o configuraciones de las cosas.

- El pensamiento del niño además es realista y concreto.- las representaciones que hacen son sobre objetos concretos, no sobre ideas abstractas; el niño para poder entender una determinada situación tiene que tocar, observar y manipular un determinado objeto para que sea real y no sólo imaginarlo.

El niño presenta una gran dificultad para considerar a la vez varios aspectos de una misma realidad. Ya que se centra en un sólo aspecto, provocándole una distorsión en la percepción del objeto.

- El razonamiento es transductivo.- a diferencia del adulto, que es inductivo o deductivo. Este tipo de razonamiento transductivo consiste en pasar de un hecho particular a otro particular, es decir de cualquier hecho puede concluir cualquier otro que se le imponga perspectivamente pero sin que haya relación lógica.

El pensamiento infantil de esta etapa puede caracterizarse como sincrética, debido a que el niño no siente la necesidad de justificarse lógicamente.

Todas estas características que definen el pensamiento infantil le configuran como diferente del pensamiento adulto y socializado, por medio del razonamiento lógico lo que Piaget llama "Pensamiento Preoperacional".

Estas características son generales en todos los niños, pero varía de acuerdo a su edad y a las características individuales, como el medio educativo, social y cultural en el que se desenvuelve.

El niño a cada momento tiene un aprendizaje incidental, este es cuando se realiza sin ninguna intención como consecuencia de la interacción espontánea con las cosas. Algunos de los conocimientos lógicos que adquiere son de esta manera.

En el aspecto del área de matemáticas el niño agrupa, hace seriación, ordena, sin que nadie le haya enseñado. Y por este fenómeno nos podemos dar cuenta que se ha logrado desarrollar el pensamiento lógico.

Poco después de que los niños empiezan a hablar, aprenden a decir los nombres de los números "hacia los dos años de edad, emplean la palabra (dos) para designar todas las pluralidades: dos o más objetos. Hacia los dos años y medio, los niños empiezan a utilizar la palabra tres para designar a muchos (más de dos objetos). A los tres años usan (uno, dos, tres) correctamente y emplean un término mayor que tres para indicar muchos. Al etiquetar colecciones con números, los niños poseen un medio preciso para determinar (igual, diferente o más). Los preescolares incluso llegan a descubrir que contar puede servir para determinar exactamente los efectos de añadir o sustraer cantidades"<sup>18</sup>.

Por estos ejemplos que se dan sabemos que la acción de contar se basa en el conocimiento intuitivo. Aunque la matemática informal se manifiesta por la intuición también hay limitaciones. El contar y la aritmética informal (intuitiva) se va haciendo cada vez más útil a medida que los números se hacen mayores los niños son incapaces de usar procedimientos informales con números más grandes.

"La matemática escrita y simbólica que se imparte en las escuelas supera las limitaciones de la matemática informal"<sup>19</sup>. La matemática formal permite conocer símbolos escritos como los números que nos permiten escribir cantidades grandes y trabajar con ellas para realizar cálculos aritméticos. La matemática formal permite

<sup>18</sup> *op cit.*, pag. 45

<sup>19</sup> *op cit.*, pag. 45

a los niños pensar de una manera más abstracta y abordar eficazmente los problemas en los que intervienen números muy grandes.

"Piaget ha demostrado en la génesis del conocimiento, la acción del niño precede a la conciencia de la misma y que las explicaciones que recibe del adulto son asimilados por sus sistemas de comprensión y deformados por ellos mismos.. Por lo tanto las palabras del adulto no pueden ser el instrumento básico en el que se apoye la enseñanza".<sup>20</sup>

Como alternativa a los sistemas de enseñanza tradicionales ha surgido la Pedagogía Operatoria, con el enfoque científico de la Psicología Genética de Piaget y lo aplica a la práctica pedagógica.

"La pedagogía operatoria ayuda al niño para que éste construya sus propios sistemas de pensamiento. Es decir el niño organiza su comprensión del mundo, gracias a la posibilidad de realizar operaciones mentales cada vez más complejas. La construcción de las estructuras operatorias del pensamiento posibilita la comprensión de los fenómenos externos".<sup>21</sup>

Cuando le explicamos al niño alguna situación, cuando él observa algún objeto así como el resultado de sus experimentaciones son interpretadas por él mismo, de acuerdo a su propio sistema de pensamiento denominado como estructuras intelectuales y que evolucionan a lo largo de su desarrollo.

Si nosotros como maestros queremos que el niño sea creador e inventor, se le debe dar la oportunidad de ejercitar la invención que formule sus propias hipótesis; aunque éstas sean erróneas se debe dejar que ellos mismos las comprueben, de lo contrario si los sometemos a criterios de autoridad le impedimos que piense, comprenda y razone.

Los niños presentan intereses diferentes y curiosidad por diversos aspectos, pero es importante dejar que los desarrollen. Los niños son quienes deben decir el tema de trabajo, apoyados en los contenidos de enseñanza, para lograr el aprendizaje.

<sup>20</sup> Moreno Monserat. La pedagogía Operatoria Editorial Laia/barcelona 1989 Pag. 35.

<sup>21</sup> Op cit Pag. 35

Después de haber mencionado la concepción de la pedagogía Operatoria y sus características para la enseñanza, en seguida se mencionan algunas estrategias para el aprendizaje de las matemáticas bajo el enfoque de la Pedagogía Operatoria.

El niño interpreta con sus propias estructuras intelectuales y su lógica infantil, lo que observa y la información que se le proporciona.

Por tal motivo es muy importante conocer lo que el niño piensa para poder conducir el aprendizaje y llegar al conocimiento.

El pensamiento infantil no está capacitado para centrar su atención en varios aspectos a la vez sino que los analiza por separado uno primero y otro después; lo cual trae contradicciones en el proceso evolutivo. De ahí que el niño se enfrenta con sus propias contradicciones, provándole conflictos cognitivos pero este es un recurso muy valioso para el proceso de aprendizaje; ya que reflexiona y revisa su hipótesis hasta encontrar la adecuada, logrando llegar a la comprensión y saber como llegar a obtener el conocimiento.

"La finalidad educativa según Piaget es promover la formación de individuos autónomos y críticos, capaces de inventar, descubrir y no solo repetir lo que otros han hecho":<sup>22</sup>

Por lo tanto si queremos formar individuos independientes en lo intelectual y afectivo es necesario que desarrollen y prueben sus propias ideas, evitando corregirlos constantemente ya que solo se logra el impedimento para que piensen y logren corregir sus errores así como evitar que los vuelvan a cometer.

Si se deja al niño que invente se está logrando que comprenda y busque sus propias estrategias para resolver cualquier situación problemática, esto propiciará la flexibilidad de pensamiento. Los niños son naturalmente activos y curiosos. esta curiosidad es la que se debe aprovechar para proponer situaciones de aprendizaje de acuerdo con sus intereses en lugar de obligarlo a hacer cosas que no le interesan.

Una propuesta ideal para que el niño aprenda la utilidad y ejecución del algoritmo es a partir de la resolución de problemas cotidianos donde el niño sepa

<sup>22</sup> El Sistema Decimal de Numeración. Educación Especial. S.E.P. México 1987 Pag. 49.

que operación hacer para resolverlo, propiciando la reflexión, el análisis, la confrontación de opiniones y la autocorrección para descubrir y modificar sus hipótesis erróneas, en lugar de darle explicaciones que no son significativas para él.

Para Piaget el "Conocimiento lógico-matemático ; este conocimiento no se adquiere por transmisión verbal, ni esta en la apariencia de los objetos, el establecimiento de esta relación es una actividad mental que el niño realiza".<sup>23</sup>

El conocimiento lógico matemático es básico para el desarrollo cognitivo del niño. Las funciones cognitivas aparentemente simples son la percepción, la atención la memoria estan determinando su actividad y resultados por la estructura lógica que posee el niño.

El objetivo en la enseñanza de la lógica-matemática es enseñar al niño a pensar por si mismo, para que en este proceso desarrolle sus estructuras mentales, para poder seguir descubriendo su realidad. El niño tiene que ir adquiriendo conocimiento útiles para su vida y que éstos le sirvan para conocer otros nuevos.

Cuando el niño llega a la escuela ya tiene desarrollado cierto tipo de conocimiento lógico-matemático, este empieza con la formación de los primeros esquemas perceptivos y motores para la manipulación de los objetos. A través de esta manipulación el niño va formando nuevos esquemas que le permitan conocer cada objeto, individual y distinguirlos de otros.

Esta actividad se desarrolla por la curiosidad natural que tiene el niño, así como también por el juego de repetición.

Otra actividad para el conocimiento lógico-matemático es la agrupación de los objetos, que al principio se realiza de una manera espontánea sin ningún criterio, ya después pasa a la selección subjetiva es decir selecciona los objetos que desea y los que rechaza.

En esta primera selección se da la clasificación, cuyos criterios van desde lo más subjetivo y arbitrario, hasta otros objetivos y más convencionales. A partir de

---

<sup>23</sup> Cascallana Ma. teresa. Iniciación a la matemática Edit. Santillana España 1988 Pag. 17

esto se dan las primeras clases, para reconocer los elementos que pertenecen a los que no pertenecen.

Los niños van descubriendo nuevas relaciones entre los objetos, apareciendo la relación entre semejanzas y diferencias, así como también las relaciones de equivalencia como "mayor que" y "menor que".

A partir de estas actividades los niños van adquiriendo el concepto de cantidad, utilizando las nociones de muchos, algunos y pocos; estos conceptos son previos al del número natural.

Un concepto básico que deberán llegar a adquirir para asentar el conocimiento lógico matemático es el de conservación, deberá llegar a la conclusión de que el número de elementos es independiente de la configuración perceptiva. A través de las actividades van construyendo así un pensamiento móvil y reversible.

Cuando llegan a desarrollar la lógica de clases y relaciones, van organizando el espacio y adquiriendo las nociones topológicas básicas que son: arriba, abajo, fuera, delante, detrás, etc., que serán la base de los conocimientos geométricos posteriores.

Es así como con este tipo de actividades se va desarrollando el conocimiento lógico-matemático en los niños.

#### Desarrollo del número.

El niño antes de ingresar a preescolar y primaria ya tiene la capacidad para contar verbalmente, aunque no tenga desarrollada una comprensión del número. Los niños aprenden a recitar series numéricas (aunque en desorden) por ejemplo cuentan uno, dos, tres, cinco, nueve etc. "por ejemplo Gelman 1972, Zimiles 1913), han llegado a la conclusión de que contar es esencial para el desarrollo de la comprensión del número por parte del niño"<sup>24</sup>, esto quiere decir que la comprensión del número evoluciona lentamente como un resultado de las

<sup>24</sup> *op cit.* pag. 109

experiencias de contar. Pues al principio los niños aprenden a utilizar los números de una manera mecánica para que más tarde descubran gradualmente el significado del número y que éste se utiliza para contar. "los niños parecen distinguir muy pronto entre las palabras que son para contar y las que no"<sup>25</sup>

Cuando los niños ingresan a primer grado de primaria ya poseen conocimientos numéricos que han ido adquiriendo a partir de diversas experiencias de contar, verbalmente.

Pero que pasa cuando en la escuela primaria el "NUMERO" adquiere concepciones diferentes como por ejemplo cuando el maestro introduce los símbolos numéricos, estos requieren para su comprensión un gran esfuerzo para conceptualizarlos porque aquí los niños se enfrentan con el poder abstracto del simbolismo numérico. Para ellos es algo nuevo y tardan en concebirlos.

Los niños de primer grado aprenden los símbolos numéricos por medio de conjuntos donde hay la posibilidad de utilizar, objetos, dibujos, etc.

Pero que pasa cuando en segundo grado hay que utilizar otros símbolos que van de 100 a 1000 se pierde la objetividad y se aprende por abstracción. Y que pasa en los siguientes grados, a medida que crecen las cantidades se van creando más conflictos. "Consideramos los números como ideas abstractas relativas a cosas. Efectivamente, los números son abstracciones y conceptos derivados de colecciones o conjuntos es tan fundamental para comunicar las ideas en las matemáticas"<sup>26</sup>

El número es una herramienta conceptual que el hombre ha creado para registrar y conocer aspectos que utilizamos en la vida diaria por ejemplo para llevar la cuenta del tiempo, para medir sólidos, líquidos, etc.

Cuando empleamos el método de numeración siempre nos basamos en el conteo. El número y el conteo siempre están ligados y son tan importantes en la vida cotidiana, en la ciencia, en la tecnología.

<sup>25</sup> *op cit.* pag. 110

<sup>26</sup> "Apendice de matemáticas..." pag. 1.

Si consideramos a los números como ideas abstractas. Debemos tomar en cuenta para llegar a la abstracción del número. El niño debe entender primero que es la clasificación y la seriación antes de que comprenda el significado del número.

### Clasificación y seriación.

"Clasificación es una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento" podríamos decir que clasificar es ordenar, juntar por semejanzas y separar por diferencias.

Para llevar a cabo la acción de clasificar siempre utilizamos uno o varios criterios clasificatorios para ir eligiendo que objeto, figura, color, etc. pertenece a cada conjunto o grupo por el criterio que se da no pertenece a este otro conjunto (grupo)<sup>27</sup>, la clasificación se fundamenta en las cualidades de los objetos es decir en sus propiedades cualitativas.

Para ir adquiriendo el concepto de número debemos darnos cuenta que la clasificación que llevamos a cabo es de forma interiorizada, que solo la mente de cada individuo puede imaginar. Cuando nosotros pensamos en un número, por ejemplo el cinco, puede ser que pensemos en cinco manzanas, cinco personas, cinco carros, cinco pesos, etc.

"Seriación es establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias"<sup>28</sup>.

Concluimos que la seriación utilizada en las matemáticas nos ayuda a llevar a cabo un ordenamiento en diferentes objetos, figuras, números, como ejemplos podríamos seriar los sonidos que son diferentes en cuanto a su timbre y pueden ordenarse de menor a mayor. Otro ejemplo sería seriar billetes de valor diferente, y ordenarlos desde el que vale menos hasta el que vale más.

<sup>27</sup> "Contenidos de aprendizaje anexo 1. Concepto...", pag 7.

<sup>28</sup> *op cit.* pag. 8

### Concepto de número.

En la vida cotidiana utilizamos con frecuencia los números: para contar, para hacer cuentas, para resolver problemas, para etiquetar precios, etc. Por lo tanto los profesores nos proponemos que los alumnos también lo hagan.

Si analizamos el desarrollo histórico del concepto de número observaríamos que no se dió de la noche a la mañana sino que se tardó mucho tiempo para la elaboración de éstos.

En las civilizaciones primitivas los números mayores carecían de nombre, sólo se les designaba como muchos o pocos. Tuvo que pasar mucho tiempo para que se fueran incorporando los nombres de los números.

Así como se fueron descubriendo los números, los hombres fueron estableciendo gradualmente algunas leyes para poder manejarlos y surgieron así los nombres y los signos o símbolos.

El número es una abstracción que se obtiene de la colección concreta. "el concepto de número es el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y de la operación de la seriación".<sup>29</sup>

Esto lo podemos resumir así: De la fusión de clasificación y seriación el alumno va a ir formando la concepción de número, por eso es que el alumno debe pasar por estos dos procesos y los debe practicar con frecuencia porque de esto depende la concepción de número.

Recordemos que el número también es una representación gráfica.

### La representación gráfica.

"Toda representación gráfica implica siempre dos terminos: significado y significante gráfico. El significado es el concepto o la idea que el sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin la necesidad que lo exprese graficamente,

<sup>29</sup> *op cit.* pag. 3

mientras que el significante gráfico es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar graficamente dicho significado".<sup>30</sup>

Ejemplos: el signo + MAS es un significante gráfico y el concepto que tenemos es sumar, esto es su significado.

El numeral 3 es un significante gráfico el concepto que tenemos es el número 3: .

Al utilizar representaciones gráficas, siempre se establece una relación entre significado y significante pero en algunos casos esta relación es arbitraria y convencional: "Se dice que es arbitraria ya que no existe en el concepto ninguna propiedad o característica que determine su representación",<sup>31</sup> por ejemplo: el signo + es un caso de un significante totalmente arbitraria ya que no hay ninguna semejanza entre el concepto que tenemos de suma y el signo +, podríamos representar con otro signo cualquiera la acción de agregar o reunir. El signo + también es convencional porque se tuvo que llegar a un acuerdo o convención social para determinar este significante.

"El numeral 3 es arbitrario y convencional. Arbitrario porque no hay ninguna semejanza entre dos curvas superpuestas que no guardan ninguna relación con el concepto de número tres, podría haberse utilizado un significante distinto ya que tiene la posibilidad de adoptar muchas formas diferentes".<sup>32</sup>

Es convencional porque se tuvo que llegar a un acuerdo o convención social para determinar este significante.

### Conclusión

Para que el niño forme su concepto de número debe practicar la clasificación y la seriación.

El número es una propiedad de los conjuntos.

<sup>30</sup> "Antología. La matemática en la escuela I", pag 61.

<sup>31</sup> Gómez M. et al. "El niño y sus primeros años...", pag 119.

<sup>32</sup> "Antología. La matemática en la escuela I", pag 64.

El número es un concepto abstracto.

Entre el significado y significante existen relaciones de convencionalidad social.

### Lectura y escritura de cifras.

El número se construye sobre la abstracción reflexionante, después de haber intentado o practicado varias veces la clasificación y la seriación. Una vez que el niño ha construido la idea del número por ejemplo el cinco puede representarlos mediante símbolos como:  o con la palabra "CINCO" o la grafía "5".

"En la teoría de Piaget un símbolo es un significante que tiene una semejanza figurativa con el objeto representado"<sup>33</sup>

Los educadores parecen creer que los niños progresan del nivel "concreto" de los objetos al nivel "semiconcreto" de las imágenes y al nivel abstracto de las cifras. Por ejemplo el docente cree que el alumno ha adquirido el concepto de número, con el solo hecho de mostrarle la figura (semiconcreto) y la cifra (abstracto), pero observamos que en la mayoría de los niños no han asimilado dicho conocimiento.

En los planes y programas del primer grado en el eje de los números, sus relaciones y sus operaciones encontramos los siguientes contenidos que se refieren al eje antes mencionado.

- Los números del 1 al 100
- Conteo
- Agrupamientos y desagrupamientos en unidades y decenas.
- Lectura y escritura de números
- Orden de la serie numérica
- Antesedor y sucesor de un número

<sup>33</sup> "Antología. La matemática en la escuela III", pag 64

-Valor posicional

El objetivo es que los alumnos, a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela comprendan cabalmente el significado de los números y de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas.

Como ya se mencionó en uno de los contenidos, el niño de primer grado aprende a escribir cifras hasta el 100.

Podemos comentar en este espacio que muchos niños de primer grado tienen confusiones al escribir, por ejemplo: 21 en vez de 12, 31 en vez de 13, etc.; cometen también errores como: el 19 lo escriben como ciento nueve: 109. El 23 lo escriben como doscientos tres: 203.

Veamos algunos ejemplos: Se les pide a los niños que escriban las siguientes cantidades:

19 Diecinueve  
 20 Veintitres  
 203 Dieciséis  
 22 Cuarenta y dos  
 19 Diecinueve  
 20 Veintitres  
 109 Diecinueve

74 Veintiseis  
 24 Cuarenta y seis  
 21 Diece  
 99 Diecinueve  
 32 Cuarenta y tres  
 63 Treinta y seis

Los niños de primer grado disfrutan diciendo y escribiendo números grandes y no hay razón para impedirles que lleguen tan lejos como ellos lo deseen.

"Una vez que los niños aprenden el orden de las cifras del 0 al 9 pueden escribir el 1 en la columna de las decenas y repetir el mismo orden hasta llegar al 19. Entonces pueden escribir el 2 en la columna de las decenas, todo lo que tiene que hacer es una tercera columna y repetir esencialmente el mismo proceso".<sup>34</sup>

Aquí podemos opinar que para los niños de primer grado es imposible que comprendan que el "2" de "26" significa "20" por lo tanto no es aconsejable enseñar el valor posicional en el primer grado pues los niños de 6 y 7 años todavía están en pleno proceso del sistema numérico mediante la representación numérica semiconcreta, es decir, dibujos en relación con un número, entonces es imposible imponer el valor posicional cuando todavía no han construido su primer nivel.

"Además el sistema de base 10 (o cualquier otro sistema con otra base) implica la multiplicación.

El 2 de 26 significa  $2 \times 10$ .

Normalmente la multiplicación no se introduce sino hasta el tercer grado. Para los niños de primer curso es fácil hacer grupos de diez objetos. Pero pensar en términos multiplicativos es algo muy distinto y difícil para ellos".<sup>35</sup>

#### Escritura de números.

"Escribir un símbolo es una técnica relativamente sofisticada porque implica reconocer y traducir una imagen mental del símbolo a acciones motrices.

Aunque los escolares puedan ser capaces de contar hasta 20 o más pueden estar poco familiarizados con los números escritos".<sup>36</sup>

<sup>34</sup> *op cit.* pag 65.

<sup>35</sup> *op cit.* pag 69.

<sup>36</sup> Baroody A. "El pensamiento matemático..." pag. 184.

Veamos algunos ejemplos, se les pide a los niños que escriban las siguientes cantidades:

13 binTi tres *vein ti tres*  
 100 de si nvebo *diecinvar*  
 17 cure *cuarenta y siete*  
 67 cure siete *sesenta y siete*  
 14 catose

Aprender a escribir símbolos requiere esencialmente el establecimiento de hábitos motrices correctos automáticos. Por lo tanto la enseñanza de la escritura requiere de la demostración, la imitación y el ejercicio frecuente. Por ejemplo se invita a los niños a seguir con los dedos el contorno de números recortados en elija o hacer copias en la arena hacer que los niños dibujen líneas entre puntos que siguen el perfil de los números.

Después de haber aplicado estas técnicas se observa que algunos niños tienen confusión entre números como: decir que el número 9 es 6, esto se debe a una actividad perceptivo-motriz inadecuada. Otro ejemplo es que copian los números hacia atrás como 7 en vez de 7, 6 en vez de 6, esto se atribuye a dificultades perceptivas que impiden ver con precisión lo que se presenta.

Ejemplos:

*cinco* [CIRCO]

65 ceceta y cinco

[E8 traocha]

[E tres] [P nvebe]

4 hueve  
 al dies

f siete  
 e tres

Al observar estas situaciones podríamos decir que la demostración, la imitación y la práctica son importantes pero no son esenciales para la enseñanza de técnicas de lectura y escritura. Sino que también hay que buscar otras técnicas como por ejemplo hacer modelos en arena... y poner en práctica la lateralidad por ejemplo arriba, abajo, derecha, izquierda...

"La enseñanza de la escritura de números deberá centrarse en dominar un plan motriz".<sup>37</sup>

En el segundo grado nos encontramos con el eje de los números sus relaciones y sus operaciones y los contenidos nos marcan números hasta 900.

Para la lectura de un número de varias cifras se requiere un proceso de codificación.

"Para leer un número el niño debe codificar la información especificada por la posición (el orden y el lugar). El primer paso es observar el número de cifras presentes por ejemplo una evaluación del número 47 indica que tiene dos cifras. El segundo paso comporta especificar las relaciones entre las cifras. Dos cifras quiere decir que el primer lugar por la izquierda está ocupado por un término extraído del (grupo de los dieces) (la serie de las decenas) y el segundo lugar (el de la derecha) por un término del grupo de los unos (la serie numérica del uno al nueve)

El tercer paso consiste en llenar cada lugar con el nombre específico y adecuado para cada número, intercalando en medio la conjunción "Y". En el caso del 47, el lugar de las decenas se llena recalando la etiqueta verbal (CUARENTA) de las serie de las decenas y el lugar de las unidades se rellena recordando "SIETE" de la serie numérica del uno al nueve".<sup>38</sup>

<u>CUARENTA</u>	(y)	<u>SIETE</u>
dieces		unos

<sup>37</sup> *op cit.* pag 189.

<sup>38</sup> *op cit.* pag 194, 195.

"Escritura.- Aprender a escribir números requiere codificar un número verbal en símbolos escritos adecuados. Para el número de dos cifras como (cuarenta y siete), el vocablo correspondiente a las decenas especifica dos cifras y sólo dos 47, no 407. El término ciento especifica tres cifras".<sup>39</sup>

#### Conclusión

Para leer y escribir números de varias cifras, los niños deben dominar un conjunto de reglas cada vez más complejas para codificar y decodificar.

Estas reglas comienzan por el conocimiento de las designaciones de los ordenes de unidades.

Los niños tienen errores si el conocimiento de los ordenes son insuficientes por eso es que a veces leen o escriben incorrectamente las cantidades.

Muchas dificultades que existen en la numeración es porque no se ha comprendido la posición, el lugar que define el valor de cada cifra en números de varias cifras. Por este motivo es que los niños leen los números tal como aparecen por ejemplo 402 lo leen como cuarenta y dos o escriben números con ceros demás. por ejemplo escriben ciento dos como 1002.

El dominio de la lectura y escritura de los números de varias cifras debe ser gradual.

Los niños deben comprender que los números de varias cifras están compuestos por unidades, decenas, centenas, etc.

<sup>39</sup> *op cit.* pag.196.

#### CAPITULO IV. APRENDIZAJE DEL NIÑO EN LA EDAD ESCOLAR.

##### Como aprende el niño (aprendizaje social y significativo).

La idea que tenemos de lo que es aprendizaje la asociamos con la necesidad de contar con alguien que nos enseñe lo que tenemos que aprender. Cuando los padres de familia se acercan a platicar con el maestro acerca del aprovechamiento de sus hijos nos mencionan que sus hijos van a la escuela a aprender porque el maestro es quien enseña y tenemos la idea de que el único lugar en donde se aprende es en la escuela y no nos hemos dado cuenta que "es el sujeto mismo quien construye su propio conocimiento mediante todo un proceso de aprendizaje que le lleva a comprender ese objeto de conocimiento".<sup>40</sup>

El proceso de aprendizaje son características personales que se van dando en cada sujeto. Así entonces la construcción del conocimiento requiere de un proceso, éste varía según el nivel del desarrollo cognitivo de cada sujeto.

Podemos hablar de tres conocimientos:

El del mundo físico, el conocimiento lógico matemático y el conocimiento social. De hecho los tres están relacionados, no puede dejarse uno de los otros ya que nuestras actividades de la vida diaria son integrales como por ejemplo caminar, jugar, ir de compras, hacer cuentas, pagar, medir en kilos, metros, litros, etc. estas actividades están relacionadas con los tres conocimientos.

"En el conocimiento físico los objetos son quienes nos proporcionan la información que nos permite llegar a conocerlos"<sup>41</sup>

Como por ejemplo tenemos que si lanzamos una pelota vemos en que dirección avanza, revota, etc.

Si tomamos una lija y la frotamos sabemos que raspa, si probamos los alimentos sabemos que sabor tienen (dulce, salado, amargo, etc.)

<sup>40</sup> Gómez, M. y Farha, I. (1987), "El sistema de numeración..." pag 10.

<sup>41</sup> *op cit*, pag 12.

Si frotamos algunas frutas sabemos percibir el olor, etc. Así a partir de las acciones que el individuo lleva a cabo sobre los objetos físicos va concluyendo acerca de cómo son los objetos, para qué sirven etc.

"El conocimiento lógico-matemático, para su construcción, se requiere también en parte de experiencias con la manipulación de objetos físicos pero surge ante todo, de la abstracción reflexiva que el sujeto efectúa al establecer relaciones entre los diversos hechos que observa, así como entre el comportamiento de los objetos y las acciones que sobre ellos realiza".<sup>42</sup>

Este conocimiento se da cuando el alumno por si mismo descubre por ejemplo que ocho objetos sean cual sean no varían aunque éstos se los coloquen en línea, en cuadro, en círculo, etc.

"El conocimiento social.- es aquel que se adquiere por transmisión social. Es decir que sólo lo podemos obtener por medios externos."<sup>43</sup>

Este conocimiento nos permite conocer a través de la sociedad, prototipos de comportamientos de acuerdo al medio ambiente en que se vive.

### Aprendizaje social.

"Los psicólogos sociales definen al aprendizaje como la manera en la cual un individuo adquiere conductas socialmente estandarizadas.

Entre ellos se hayan los modelos de conducta y de creencias, así como el modo de pensar y los conceptos que orientan la percepción y la comprensión"<sup>44</sup>

La capacidad real para aprender, esta limitada por las expectativas culturales, por los modelos de conducta que el medio social considera apropiados y por las propias expectativas y los esquemas de motivación inculcados por el entrenamiento de la socialización.

<sup>42</sup> *op cit.*, pag 13.

<sup>43</sup> *op cit.*, pag 13

<sup>44</sup> "Antología Teorías de Aprendizaje" 1987 pag. 67

El aprendizaje se produce por un impacto del ambiente social y por los controles sobre él, ejercidos para modificar la conducta.

Los seres humanos aprenden a comportarse, a pensar y a sentir de diversas maneras dependiendo de la cultura que los rodea.

El proceso de aprendizaje es principalmente social. Las tendencias innatas de un individuo son modificadas, de acuerdo con las exigencias sociales que lo rodean.

Este es el proceso de socialización por medio del cual el individuo hace suyas las exigencias de la cultura que lo rodea.

La socialización se lleva a cabo a través de una variedad de agentes culturales, que son la familia, la escuela, el empleo, la religión, etc.

Los psicólogos sociales adoptan la definición de que el aprendizaje es un proceso de satisfacción de necesidades, búsqueda de objetivos y reducción de tensiones.

Las conductas aprendidas son respuestas a impulsos, ya sean naturales o adquiridos.

El impulso es el precursor de toda actividad de aprendizaje. Los impulsos pueden aparecer por necesidades básicas, como son la de alimento, el afecto, o por necesidades secundarias, como son búsqueda de condición social, aprobación por parte de otras personas.

Pero para aprender, no sólo es necesario querer algo, también es importante responder a los impulsos los cuales se le llaman pautas.

Las pautas o señales tienen un significado que está determinado socialmente, las personas pertenecientes a ambientes culturales diferentes perciben pautas diferentes en las mismas situaciones o dan a las mismas pautas significados diferentes.

La socialización básica de el niño ocurre en su primera infancia y es con su familia, ya que es por eso que se insiste mucho en la importancia de las costumbres básicas de aprendizaje.

Los cambios que se realizan a través de diferentes agentes como son la familia, los compañeros de trabajo, la escuela, la iglesia, las amistades, etc. Estos grupos también ejercen la enseñanza directa en la medida que controlan la conducta mediante recompensas y castigos, tales como la aceptación, el rechazo o el aislamiento; según si el individuo se adapta o no a ciertas conductas esperadas.

### Aprendizaje significativo.

En la actualidad queremos que el niño aprenda muchas cosas, de acuerdo a las características de su edad psicológica.

Pero no nos damos cuenta que lo que se ha enseñado; solo lo ha utilizado como una repetición memorística de palabras y conceptos que no comprende, resultándole extraños para lo que tiene a su alrededor.

Esto nos conduce a analizar lo que se entiende por aprendizaje significativo "es el mecanismo humano por excelencia que se utiliza para adquirir y almacenar, ideas e información representada por cualquier campo del conocimiento"<sup>45</sup>

El aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados, y éstos son producto del aprendizaje significativo, cuando el alumno solo memoriza arbitrariamente como una serie de palabras relacionadas, el proceso de aprendizaje y los resultados del mismo serán mecánicos y carentes de significado. Y a la inversa sin importar lo significativo que sea la actitud del alumno; ni el proceso ni el resultado del aprendizaje serán posiblemente significativos si la tarea del aprendizaje no lo es, y si también es relacionable con su estructura cognitiva. Por tal motivo es muy importante que tanto los contenidos programáticos y la metodología del profesor estén dirigidos bajo actividades significativas para los alumnos.

Así como poner atención sobre el funcionamiento cognitivo de cada niño, en sus ideas, en sus actos, si son erróneos o no; así como también en la forma de

<sup>45</sup> "Antología Teorías de Aprendizaje" 1987 pag.314

solucionar sus problemas, ya que de acuerdo a estas actitudes nos podremos dar cuenta cuando nos enfrentamos a la enseñanza en este caso de las matemáticas; cual es la capacidad del niño para dar solución a sus problemas, debido a que debe partir de sus necesidades cotidianas que el niño vive a diario; así como darle confianza para dar sus propias soluciones y así obtener un cambio real de sus estructuras.

### Factores que intervienen en el aprendizaje.

La teoría psicogenética ha demostrado que el desarrollo intelectual va evolucionando por etapas y éstas permiten al niño construir su conocimiento de acuerdo a su edad y sus intereses.

Independientemente de las etapas por las que pasa el niño podemos mencionar cuatro factores fundamentales que intervienen en el proceso del aprendizaje. Aquí los trataremos en una forma aislada con el fin de que quede claro cada uno de ellos. Sin embargo todos ellos están interrelacionados frecuentemente. Los factores son los siguientes:

equilibración, maduración, experiencia y transmisión social.

1.- El proceso de equilibración.- "Cada nuevo objeto o experiencia a la que nos enfrentamos son introducidos, por el proceso de asimilación. Sin embargo muchas veces las características de tales experiencias u objetos son distorcionados en función de nuestra necesidad de mantener la estabilidad".<sup>46</sup>

Para que se de el proceso de asimilación los individuos (niños) tienen que admitir la información procedente del medio ambiente a través de sus sentidos, por ejemplo si el niño ve un durazno, asimilará que es redondo, si lo come asimilará que es dulce, si lo toca, asimilará que es terso, suave.

<sup>46</sup> *op cit*, pag 16

Otro proceso que interviene en la equilibración es la acomodación "cuando nos enfrentamos a objetos o experiencias que demandan cambios del mismo para poder interpretarlos apropiadamente".<sup>47</sup>

En el proceso de equilibración siempre van juntas la asimilación y la acomodación. Porque si el niño no actúa en su medio ambiente tampoco se dará el proceso de acomodación porque no tienen elementos para definir lo que pasa en su medio ambiente.

Porque en el proceso de acomodación el niño percibe los cambios que ocurren en su organismo físico por ejemplo si está comiendo un durazno y se le cambia de inmediato por un limón, el tendrá que distinguir (acomodar en su estructura mental) la gama de saberes que existen en su medio ambiente. Y puede decirse que el niño se esfuerza por entender esa experiencia interpretándolas de acuerdo a sus sentimientos y a su comprensión.

La equilibración al igual que la asimilación y la acomodación es un proceso intelectual siempre activo que nos acompaña durante toda nuestra vida. Y que a medida que aumenta el nivel de comprensión el niño cuenta con estructuras intelectuales más amplias y más complejas.

El equilibrio reorganiza la estructura mental.

2.- La maduración.- "Existe la idea muy difundida de que el desarrollo cognoscitivo depende en la forma casi exclusiva de la maduración neurológica del niño, sin embargo la verdadera importancia de la misma, está en las posibilidades que los factores de maduración brindan al sujeto para desarrollar otros aspectos que sólo se hacen factibles mediante la intervención de la experiencia".<sup>48</sup>

El niño siempre está en constante interacción con el medio y a medida que crece y madura, cada vez es mayor su capacidad para asimilar nuevos estímulos y así ampliar su conocimiento. A través de su exploración y su experimentación él va a encontrar respuestas que le permitan comprender el mundo que le rodea.

<sup>47</sup> *op cit*, pag 16

<sup>48</sup> *op cit*, pag 17

3.- La experiencia.- "la importancia de que el niño viva experiencias relacionadas con la manipulación de objetos físicos lo llevará a desarrollar el conocimiento de los mismos".<sup>49</sup>

Al explorar y manipular objetos el niño va adquiriendo dos tipos de conocimiento: el del mundo físico y el conocimiento lógico matemático, un ejemplo de conocimiento físico es cuando el niño juega a ver que objetos flotan y cuales se hunden, descubre distintas características de los objetos.

En el caso del conocimiento lógico matemático el niño construye relaciones lógicas como más pequeñas que...más largo que... etc.

#### 4.La transmisión Social

El niño en su vida diaria, recibe constantemente información que proviene de sus padres, maestros, familiares, compañeros, de los medios masivos de comunicación, etc. De esta información depende su nivel de desarrollo cognitivo.

Conclusión.- los cuatro factores que intervienen en el aprendizaje estan interrelacionados pero el motor fundamental del desarrollo es la equilibración.

Podemos decir entonces que el aprendizaje es un proceso mediante el cual el niño construye su conocimiento.

#### Elementos que intervienen en la enseñanza-aprendizaje.

La enseñanza-aprendizaje se encuentra apoyada por la Tecnología Educativa puesto que en esta encontramos teorías, técnicas, actividades, etc. que apoyan al sistema educativo.

El lugar indicado para recibir el servicio público o privado de educación es la escuela.

"La tecnología educativa dentro de su marco teórico cuenta con el apoyo de las teorías contemporáneas del aprendizaje , de ahí que ve el acto de enseñar no como un simple acto de transmitir información para que el educando la asimile,

<sup>49</sup> *op cit.* pag 19

sino conceptualiza la enseñanza como una acción de orientación al alumno para que éste adquiera o modifique su comportamiento".<sup>50</sup>

En ésta última década se le ha dado auge a la pedagogía operatoria que es la que orilla a que los profesores seamos orientadores del aprendizaje, no que sigamos siendo transmisores como en las décadas pasadas.

"La Tecnología Educativa identifica al maestro como un administrador del proceso enseñanza-aprendizaje, en el que no solamente su tarea es hacer, sino decidir por qué, cómo y con qué hacer"

Dentro de la Tecnología Educativa el profesor juega un papel muy importante porque él es el que toma las decisiones para escoger las técnicas y actividades de enseñanza que el cree que le van a dar buenos resultados. El decide qué va hacer con los contenidos, cuándo debe aplicarlos y en qué lugar se llevará a cabo la técnica o actividad que él decida. Para poder decidir todo esto el profesor debe planear, organizar o arreglar los contenidos, las técnicas, las actividades, los recursos o medios de los que va a valerse para poder lograr lo que se propone.

"Un sistema educativo requiere de :

1)propósitos, 2)procesos, y 3) componentes humanos y materiales a los que se les asigna una función específica.

En un sistema educativo podemos identificar los siguientes elementos:

- 1.- Usuarios del sistema (escolares o aprendices)
- 2.- Elementos intelectuales del sistema (profesores o instructores)
- 3.- Soportes del proceso educacional (equipo de laboratorio y talleres, materiales impresos, elementos audiovisuales, técnicas de aplicación)
- 4.- Currícula (cursos o materiales que en particular constituyen el proceso educativo que se analiza).
- 5.- Medio ambiente (comunidad a la que se sirve)"<sup>51</sup>

<sup>50</sup> Antología Planificación ..., 1986 pag. 85

<sup>51</sup> *op cit* pag. 89

Cuando el profesor planifica sus actividades debe tomar en cuenta todos estos elementos y debe tener muy claro los propósitos y que él es el protagonista del éxito o del fracaso de la enseñanza-aprendizaje.

El programa de modernización educativa apoya a los profesores para orientarlos a planear nuestras actividades adaptándolas al medio ambiente en el que trabajamos de acuerdo a las características de los alumnos en cuanto a edades e intereses.

"El método de enseñanza comienza a construirse desde los niveles más generales de planeación académica de la institución a través de las determinaciones curriculares y de otros mecanismos (horario, instalaciones, equipos, estímulos a la tarea docente, etc.)"<sup>52</sup>

Tomando en cuenta la planeación no debemos perder de vista que las pautas que va tomando el profesor para su planeación ya estará marcadas por la institución (SEP) y el maestro sólo retoma, organiza los contenidos. Puesto que la institución es la que marca los propósitos de preescolar, primaria y secundaria. La institución es la que decide tiempos de duración de los programas para cada grado. Al profesor le toca reorganizar contenidos marcados por la institución y decidir técnicas o actividades de aplicación en la enseñanza-aprendizaje.

Para que el profesor pueda planear debe tener claro primeramente los propósitos de cada asignatura como segundo lugar que los contenidos de la instrucción sean útiles para la evaluación. La tercera ventaja es que si se formulan claramente los contenidos se va a poder orientar al alumno en el aprendizaje.

<sup>52</sup> Antología medios...1986 pag 161.

## **CAPITULO V. METODOLOGIA PARA LA APLICACION DEL S.N.D. EN LOS GRADOS DE 1o. 2o. 3o. DE EDUCACION PRIMARIA**

El contenido de los programas de matemáticas no ha tenido cambios notables; en el año escolar de 1993-1994 se aplicó la primera etapa de la reforma de los planes y programas de estudio de Educación Primaria, al mismo tiempo se dió la Reforma de los libros de texto, libros para el maestro y materiales auxiliares para dirigir la enseñanza.

El maestro se encarga de vincular los contenidos con los libros de apoyo para así llegar a la planeación; y a través de las actividades que se realizan en el aula se puede llegar a los conocimientos matemáticos y despertar en el niño un pensamiento reflexivo, para que aprendan a solucionar sus propios problemas.

Pero lamentablemente esta metodología que se sigue en las escuelas en lugar de ayudar al niño a que desarrolle su conocimiento lógico matemático, sólo se consigue que el aprendizaje sea mecanicista sin que el niño desarrolle la comprensión y razonamiento de lo que implican las matemáticas.

Por lo tanto al darnos cuenta de los problemas que presentan los niños en la escuela primaria pretendemos dar algunas soluciones para mejorar el aprendizaje de las matemáticas considerando las características psicológicas del niño, el nivel de desarrollo del conocimiento lógico-matemático, el enfoque teórico de acuerdo a la teoría de aprendizaje que se retome.

El aspecto en el cual se centrará el interés en este capítulo será la metodología que se seguirá para la enseñanza del Sistema Numérico Decimal así como el momento de la enseñanza considerando el nivel de conocimiento lógico que tiene el niño.

Partiendo de la base de que el conocimiento matemático es jerárquico y acumulativo, es muy cierto que cualquier concepto se basa de otro previo.

En la didáctica de las matemáticas lo que hay que enseñar está determinado por lo que el niño ya sabe, partiendo de sus intereses, de lo que el niño le interesa

aprender, motivándolo al presentarle problemas que él encuentre la solución y que estén dirigidos a su vida cotidiana y al ambiente que lo rodea.

Es muy importante tener en cuenta que cuando enseñamos una clase de matemáticas por lo general los alumnos con dificultades no comprenden la explicación y los otros niños que si comprendieron se aburren o ya no le toman interés por lo cual no se logra una homegeneidad dentro del grupo por tanto nos preocupamos por encontrar la manera de dirigir el aprendizaje.

"El aprendizaje es un proceso individual que cada niño realiza a partir de las situaciones del grupo, es decir en la interacción social."<sup>53</sup>

Cuando damos una clase por ejemplo dar la solución a un problema cada uno adquirirá un conocimiento distinto y variarán los ritmos de aprendizaje, es decir cada uno entenderá y dará la solución de acuerdo a como comprenda, pero lo importante es que todos participen en la resolución del problema.

Lo importante para conseguir un aprendizaje y un desarrollo del conocimiento matemático; no sólo con material concreto sino lo que interesa más es que el alumno participe de modo activo en la búsqueda colectiva de soluciones a los problemas y observar sus respuestas.

De acuerdo con el principio de globalización, no debería existir un horario fijo para las matemáticas en los primeros años, ya que el niño aprende el conocimiento de la realidad cotidiana de acuerdo a sus intereses y necesidades, en cualquier momento del día y en cualquier lugar el niño se enfrenta a situaciones para desarrollar su conocimiento matemático.

Tampoco hay una edad determinada para empezar a plantearse la formación del pensamiento lógico; desde muy pequeños van cimentando las bases de la lógica, con situaciones cotidianas ya que al seguir un orden para realizar cualquier actividad, como las actividades cotidianas: poner la fecha en los trabajos o en el pizarrón, repartir material, guardar cada cosa en su lugar; estas y otras actividades son medios muy valiosos para la enseñanza.

<sup>53</sup> Cascallana, Ma. Teresa, (1988), *Iniciación a la matemática*, pag. 13.

El conocimiento lógico-matemático aporta al niño la estructura mental para entender el conocimiento físico y social permitiéndole superar el egocentrismo intelectual.

De acuerdo a los programas enfocados a la pedagogía operatoria la enseñanza debe ser activa, y dejar a un lado la transmisión verbal, partiendo de un pensamiento concreto.

Esta enseñanza consta de tres fases que es la manipulativa, la representativa o simbólica y la abstracta.

La primer fase que es la manipulativa se da a partir de la observación de objetos concretos los pueda tocar o manipular, operar sobre ellos y comprobar por sí mismo el resultado de sus acciones.

La siguiente fase es también básica ya que facilita el paso de lo concreto a lo abstracto es la representativa o simbólica, en la que el niño ya no opera sólo sobre los objetos concretos sino que también lo hace sobre sus representaciones gráficas simbólicas.

Por último una fase más abstracta en la que pueda pasar del símbolo al signo y opera sobre signos abstractos y convencionales como son los números.

La representación gráfica de las acciones constituye un avance en el desarrollo del mundo simbólico del niño y es un paso previo para comprender los signos; esta representación va de los símbolos relacionados con el objeto: como el dibujo, para después pasar a los signos matemáticos convencionales. No hay que tener mucha prisa en el lapso a la representación numérica, lo más importante es que el niño comprenda la operación; una vez que esto se ha logrado podrán plantearse las operaciones mentales rápidas así como la aplicación de su conocimiento lógico-matemático a la solución de problemas de la vida cotidiana.

## ORGANIZACION DE ACTIVIDADES PARA LA APLICACION DEL SISTEMA NUMERICO DECIMAL

Plan de trabajo que se desarrolla para la aplicación de las actividades de la enseñanza del Sistema Numérico Decimal en los grados 1o., 2o., 3o. de educación Primaria.-

### ENFOQUE:

Las funciones de la escuela es brindar situaciones en la que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y que, a partir de sus soluciones iniciales comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones abstractas propias de las matemáticas.

### EJE TEMATICO:

Los números, sus relaciones y sus operaciones.

### PROPOSITOS:

El propósito es que los alumnos a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela comprendan cabalmente el significado de los números y de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas.

### PROPOSITOS PARA EL 1o. GRADO

Utilicen y comprendan el significado de los números naturales del cero al 100.

### BLOQUE I

-Utilizar los recursos con que cuenta (Percepción visual, correspondencia uno a uno, conteo oral).

### BLOQUE II

-Afirme sus conocimientos sobre la serie numérica al utilizar el conteo oral para comparar, ordenar y crear colecciones hasta de 15 objetos (Clasificación y Seriación).

-Utilice la representación simbólica de los números hasta el 9 para comunicar cantidades (Conjunto).

### BLOQUE III

- Amplie su conocimiento de la serie numérica oral, hasta el 30 al repartir, comparar, ordenar y construir colecciones.

-Utilice la representación simbólica de los números hasta el 15 para comunicar cantidades.

-Conozca y use la representación simbólica del cero en situaciones en las que se quitan objetos de una colección hasta que no queda nada y en conteos regresivos.

### BLOQUE IV

-Avance su conocimiento sobre la serie numérica, oral, al contar colecciones de 10 en 10 hasta el 90 y de 1 en 1 hasta el 70.

-Utilice el agrupamiento de decenas para facilitar la comparación y la comunicación de cantidades.

-Represente con objetos ficha roja y azul el número de decenas y unidades que contiene una colección.

-Construya la serie de 2 en 2 hasta el 10.

### BLOQUE V

-Amplie el conocimiento de la serie numérica hasta el 100.

-Relacione el nombre de los números con las decenas y unidades que lo forman.

-Use la representación simbólica convencional de los números hasta el 100 para comunicar cantidades.

-Identifique el sucesor y antecesor de un número.

-Compare números de 2 cifras tomando en cuenta la cantidad de decenas y unidades que los conforman.

-Reconozca el valor de las cifras de un número, según el lugar que ocupa.

### PROPOSITOS PARA EL 2º GRADO.

Utilicen y comprendan el significado de los números naturales hasta de 3 cifras en diversos contextos (999).

#### BLOQUE I

-Desarrollen la habilidad para comparar, ordenar y cuantificar colecciones agrupadas en decenas y unidades.

#### BLOQUE II

-Amplie su conocimiento del sistema decimal de numeración haciendo agrupamiento de decenas en centenas y continúe el desarrollo de la habilidad para comparar, ordenar y cuantificar colecciones agrupadas.

-Profundice su conocimiento sobre el valor posicional de las cifras de numeros menores que 1000.

#### BLOQUE III

-Amplie su conocimiento sobre la serie numérica expresando verbalmente series de 1 en 1, en rangos numéricos no mayores que 1000, representando cantidades con diferentes tipos de material concreto equivalentes a centenas, decenas, unidades y profundice el valor posicional de la cifra en los números.

#### BLOQUE IV

-Amplie su conocimiento sobre el orden de los números del 1 al 1000, al leer, escribir y ordenar series numéricas cortas por medio de sus relaciones mas 1, mas 2, mas 3; profundice su conocimiento sobre el valor posicional de la cifra en los números.

#### BLOQUE V

-Lea y escriba cantidades menores que 1000 y profundice su conocimiento sobre el valor posicional de las cifras de un número representado convencionalmente.

### PROPOSITOS PARA EL 3º GRADO.

Comprender el significado de los números hasta 9999 y su representación simbólica, ordenar la serie numérica correspondiente y utilizar los números para resolver problemas sencillos.

## BLOQUE I

-Identifique números en precios, anuncios, etc.; colecciones mediante agrupamientos en decenas, centenas y millares; compare números y los represente mediante descomposiciones aditivas; ordene series cortas de números.

## BLOQUE II

-Resuelva problemas que impliquen conteo de colecciones mediante agrupamientos; represente números simbólicamente, compare y construya series cortas; avance en la comprensión del valor posicional de las cifras mediante su representación con material manipulable.

## BLOQUE III

-Represente números con material concreto mediante expresiones aditivas; compare números y construya series numéricas.

## BLOQUE IV

-Lea, escriba y ordene números de 4 cifras; utilice las expresiones mayor que, menor que y los signos ( $<$ ,  $>$ ).

## BLOQUE V

-Construya series numéricas comprendidas entre 1000 y 9999; descomponga números en millares, centenas, decenas y unidades; compare y ordene números de 4 cifras utilizando los signos mayor que, menor que ( $<$ ,  $>$ ).

## CONTENIDOS PARA 1o., 2o., 3o. GRADO.

- Clasificación
- Conteo
- Seriación
- Agrupamiento y desagrupamiento en decenas y unidades
- Lectura y escritura de números
- Orden de la serie numérica
- Antecesor y sucesor de un número
- Valor posicional

DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACTIVIDADES QUE SE UTILIZARON EN LA APLICACIÓN DE LA LECTURA Y ESCRITURA DE NUMEROS EN EL SISTEMA NUMERICO DECIMAL.

Actividades sugeridas para el 1o. grado

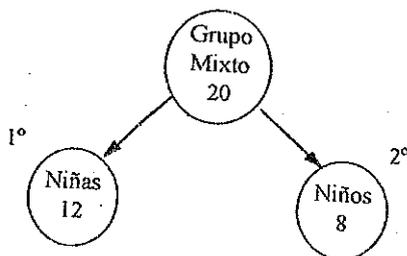
CLASIFICACIÓN:

La clasificación es una operación lógica en el desarrollo del pensamiento, es necesario recordarle que clasificar es "juntar" por semejanzas y "separar" por diferencias.

1.- Que el alumno clasifique diversos objetos tomando en cuenta algunas de sus características.

ACTIVIDAD 1

En un grupo mixto de 20 alumnos, el maestro pide que se separen niños y niñas y formen 2 grupos.



¿Cuántas niñas se formaron en el primer conjunto? 12 niñas.

¿Cuántos niños se formaron en el segundo conjunto? 8 niños.

Formar subconjuntos.

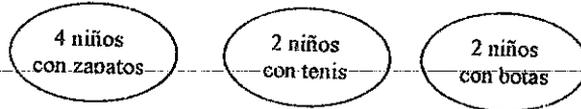
Se pide que las niñas se agrupen de acuerdo al calzado que lleven; zapatos, tenis y botas:

4 niñas  
con zapatos

6 niñas  
con tenis

2 niñas  
con botas

-El grupo de niños realizará la misma actividad.

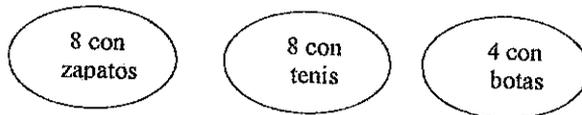


Se puede observar en esta actividad que de un grupo mayor podemos formar grupos menores de acuerdo a la clasificación de algunas semejanzas o diferencias de calzado.

Podemos observar también que de grupos menores podemos formar grupos mayores de acuerdo a algunas semejanzas o diferencias.

Ahora se pide a los niños que se reúnan con las niñas que tengan el mismo calzado.

### NIÑOS Y NIÑAS



Y así se pueden seguir realizando otras clasificaciones utilizando otras características.

### ACTIVIDAD 2

Clasifique figuras geométricas de acuerdo a su forma, tamaño, color.

-Se organiza al grupo en equipos de 5 alumnos, se le entrega el material que consiste en 48 figuras geométricas: su color rojo, amarillo y azul, su forma triángulos, cuadrados, rectángulos y círculos, y su tamaño grande y pequeño.

#### MATERIAL

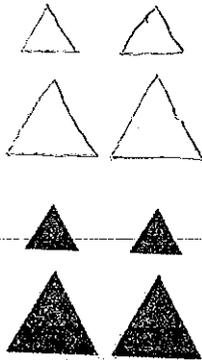
12 Triángulos

12 Cuadrados

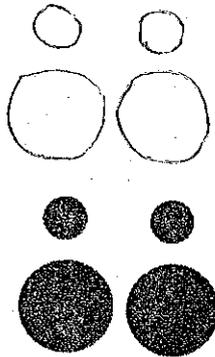
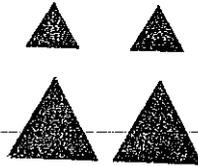
12 Círculos

12 Rectángulos

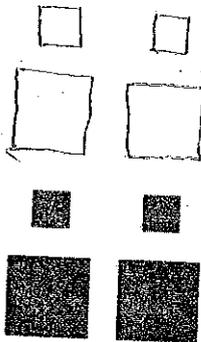
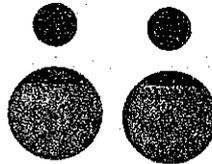
Total 48 Figuras



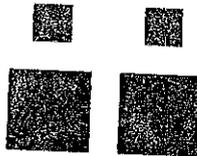
12 Triángulos

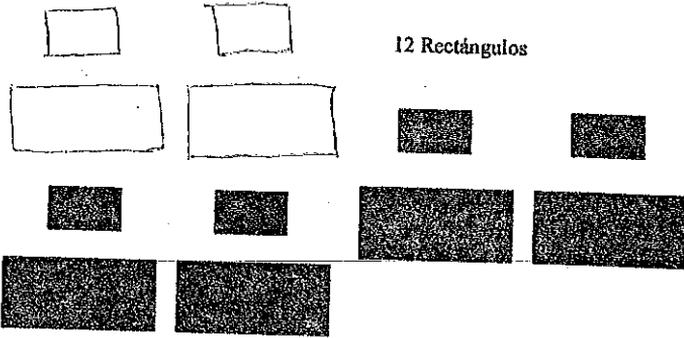


12 Círculos

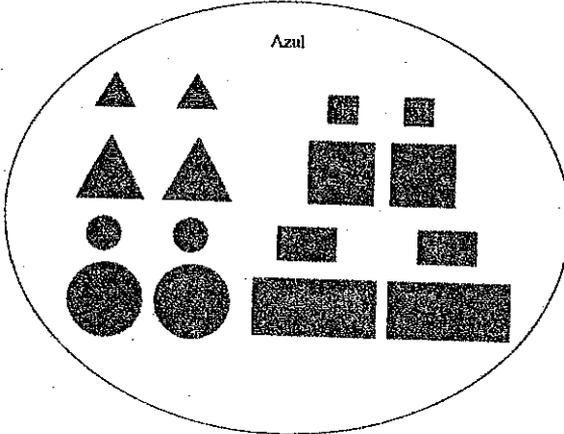
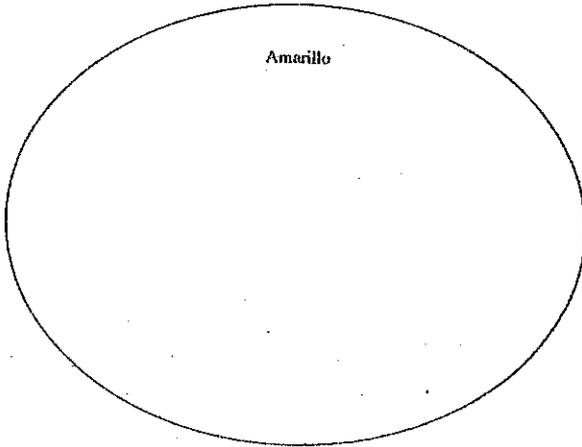


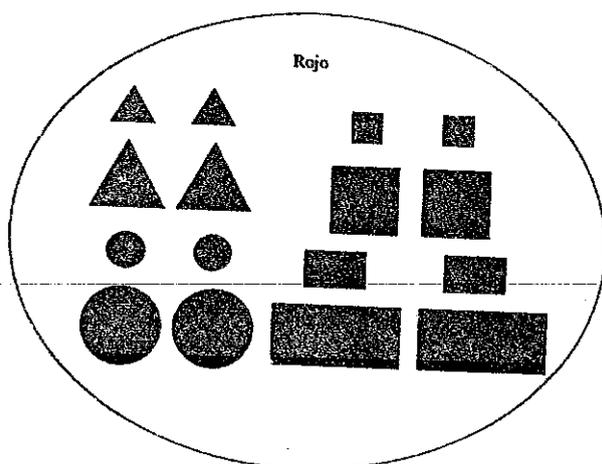
12 Cuadrados





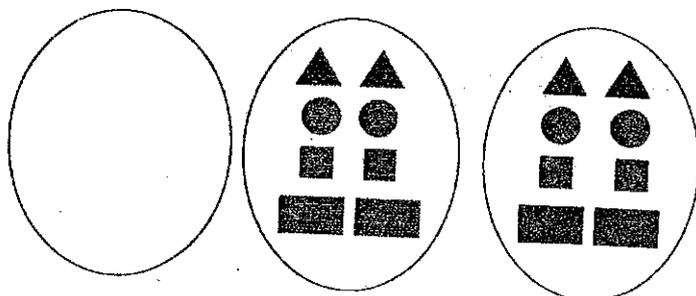
-Se pide a los niños que clasifique por color las figuras:



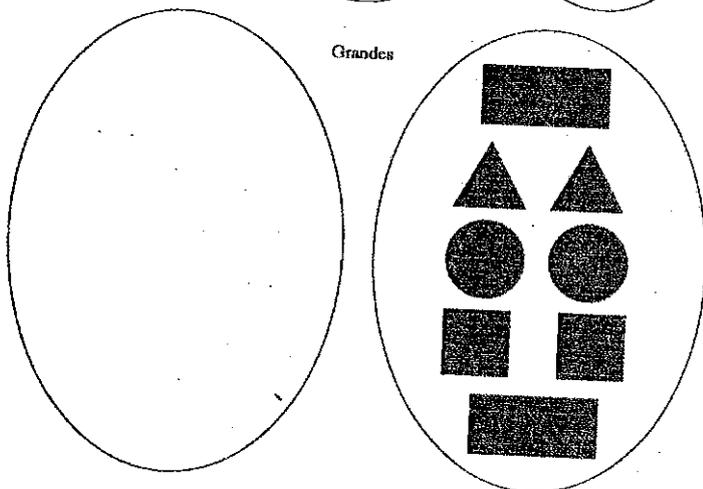


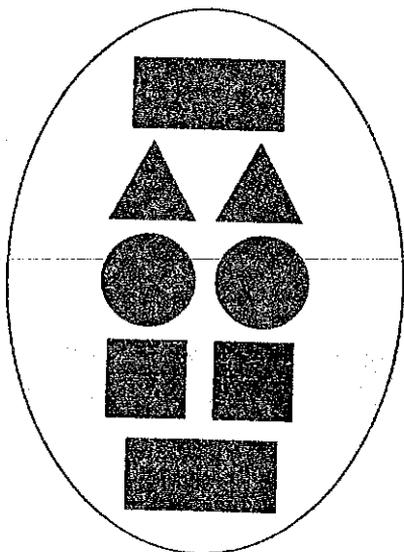
-Se pide a los niños que clasifiquen por tamaño y color:

Chicos



Grandes





Y así se pide que clasifiquen como ellos crean conveniente varias veces y de diferente manera.

Estas actividades se pueden llevar a cabo con otro tipo de materiales que se utilizan en la vida diaria; recordando al niño que nuestras actividades cotidianas están relacionadas con la clasificación ejemplo: en el hogar se separan los trastos, la ropa, zapatos, juguetes, etc.

#### SERIACIÓN.-

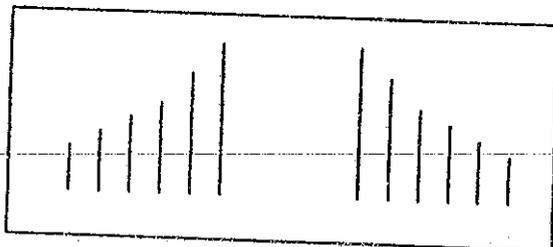
Seriar es establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias.

1.- El alumno formará diferentes tipos de series basándose en las características cualitativas, los elementos que "serie" pertenecerán a una misma clase.

Se le pide al niño que escuche diferentes sonidos en cuanto a su timbre, ordenándolos del más agudo al más grave.

Ordenar billetes con diferente valor, desde el que vale más hasta el que vale menos.

Otra actividad es ordenar palitos de madera, determinar desde el más pequeño al más grande.

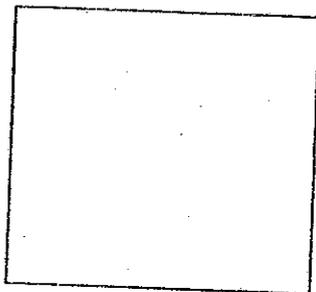


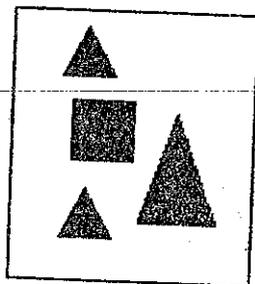
Material utilizado: palitos de madera de diferente tamaño más o menos un centímetro de diferencia entre uno y otro.

Es muy necesario que el niño realice diferentes actividades de seriación en las que serie la misma diferencia y se utilice distinto material.

2.- Formar seriaciones con figuras geométricas considerando su tamaño, forma y color.

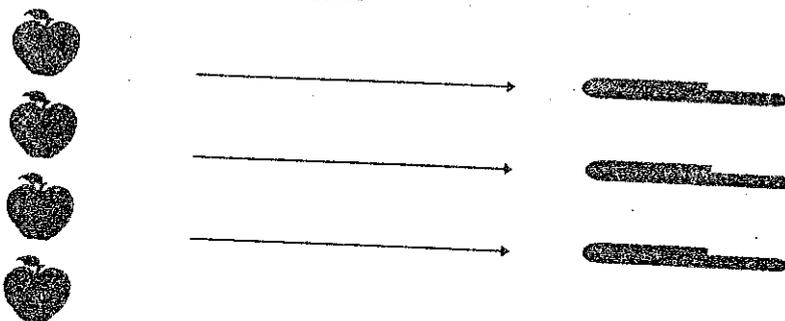
Se forman equipos de cinco niños, a cada equipo se le entrega el material, que son figuras geométricas como el triángulo, cuadrado, círculo y rectángulo de diferentes colores como azul, rojo y amarillo así como el tamaño grande y pequeño. Para que el niño empiece a formar seriaciones de acuerdo a como él le interese.



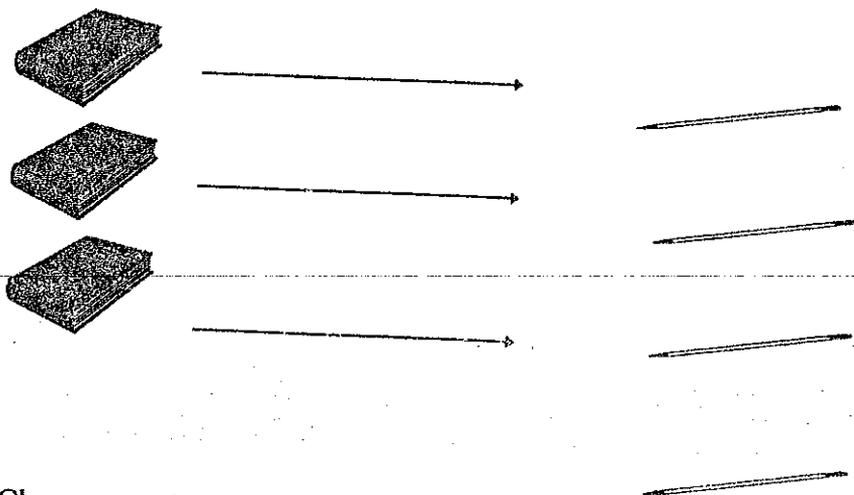


### RELACION UNO A UNO

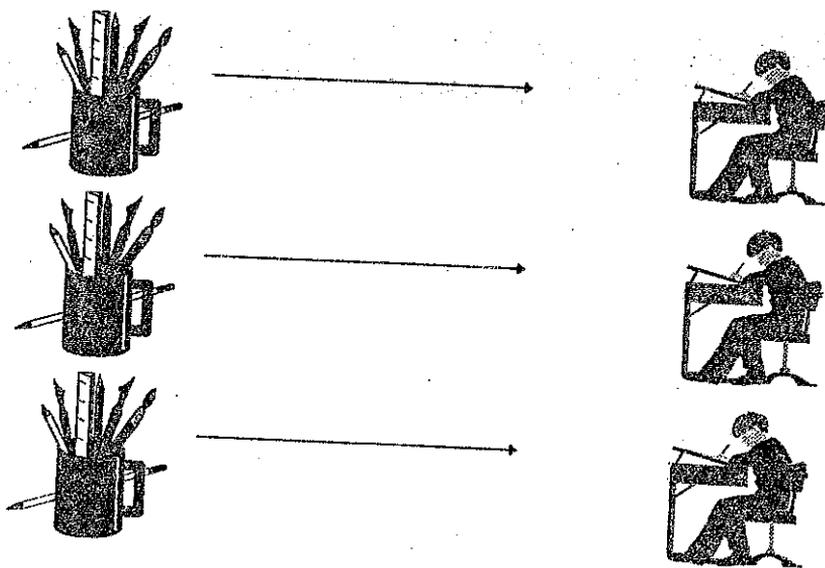
a) Formar parejas, por medio de flechas uniendo un elemento del conjunto de la izquierda con uno de la derecha:



Observar que el conjunto de la izquierda tiene más elementos que el de la derecha.



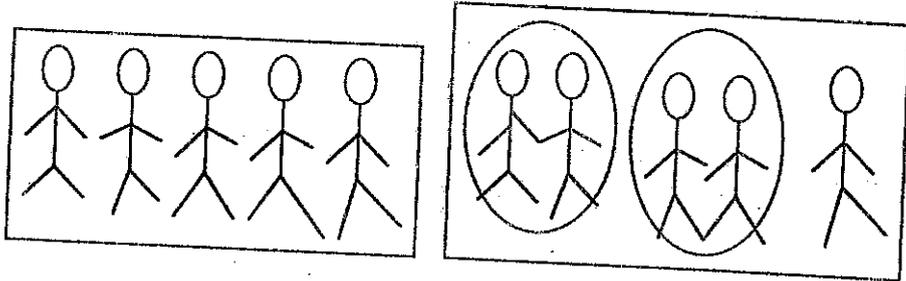
Observar que el conjunto de la izquierda tiene menos elementos que el de la derecha.



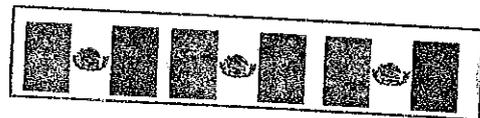
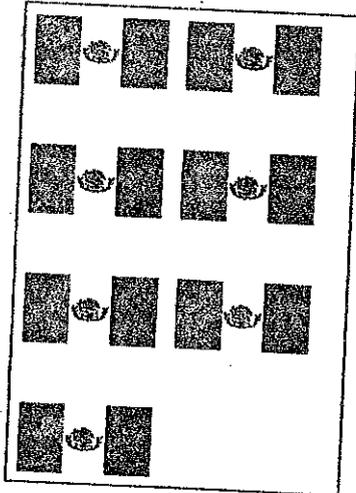
Observar que el conjunto de la izquierda y la derecha tienen igual número de elementos.

**AGRUPAMIENTO.-**

1.- El profesor pasa al frente un grupo de cinco niños, y pide a todos que diga cuantas parejas de niños se pueden formar con esos cinco niños. Una vez que los niños se hayan dado cuenta de que se forman dos parejas y sobra un niño, el profesor deberá recalcar el hecho de que ese número de niños puede decirse de dos maneras distintas: por un lado cinco niños, por otro dos parejas y un niño. El profesor puede representar simbólicamente la actividad anterior con el dibujo siguiente:



**GRUPOS.**



El profesor dibuja 7 banderas en el pizarrón y pide que los niños digan cuantos grupos de 3 se pueden formar con esas 7 banderas. El alumno se da cuenta que se forman 2 grupos de 3 banderas y sobra una.

Y así seguir agrupando hasta 9 elementos en forma objetiva y representativa.

### CONTEO.-

A través del conteo los niños de 6 años llegan a reflexionar y descubrir regularidades importantes de los números. No todos los niños que ingresan a 1 er. grado tienen los mismos conocimientos; algunos saben recitar las series de los primeros números y han visto su representación simbólica, pero no los identifican como símbolos que sirven para representar la cantidad de objetos de una colección o los usan indiscriminadamente para representar cualquier cantidad. Otros niños además de recitar la serie numérica saben contar, y otros más, incluso, saben representar simbólicamente cuantos objetos tienen algunas colecciones pequeñas; también hay niños que no tienen la noción del conteo oral, así como tampoco la representación simbólica.

Para el conteo, la SEP sugiere la actividad del caminito por que con ésta el alumno compara colecciones para saber donde se requiere más cuentas al llegar al casillero del dibujo que se pide. Al aplicar esta actividad nos dimos cuenta que los resultados son satisfactorios y a los niños se les hace interesante.

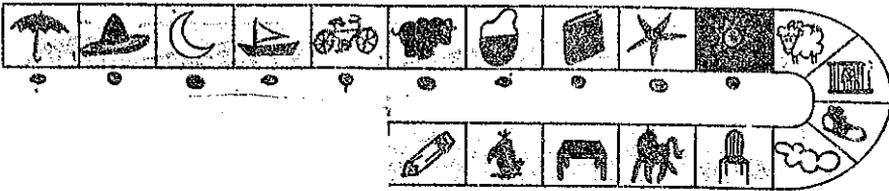
### ACTIVIDAD 1.

#### EL CAMINITO.

Que los alumnos iguallen colecciones estableciendo correspondencias uno a uno.

Utilicen el conteo oral para contar y construir colecciones.

Materiales: 19 bolsitas de plástico, 100 piedritas y tablero del caminito.



-Se pide al alumno que saque su tablero del "caminito".

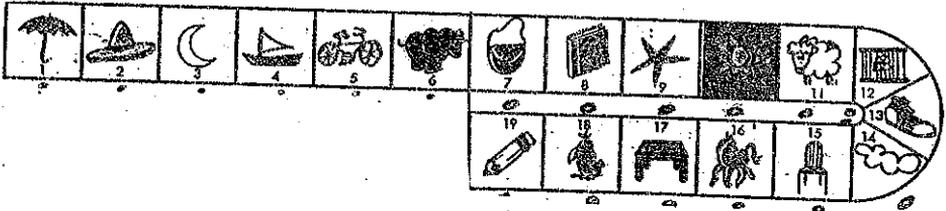
Se le pregunta al niño cuantas piedritas necesita para llegar al paraguas;

cuando contesta que se necesita una piedrita se le pide que en una de las bolsitas coloque una piedrita.

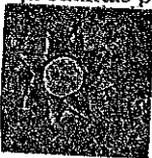
-Se le pregunta al niño cuantas piedras necesita para llegar al sombrero; cuando él contesta que 2 piedritas, se le pide que ponga 2 piedritas en otra de las bolsitas y así sucesivamente.

Se le da un ejercicio impreso para que él en forma grafica exprese cuantas piedritas necesita para llegar a un determinado dibujo. Ejemplo:

El conteo oral es un recurso necesario. Se recomienda que los alumnos comparen colecciones en las que ya no resulte fácil establecer correspondencia uno a uno.



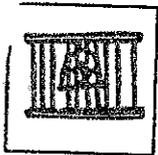
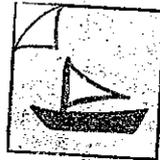
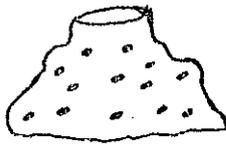
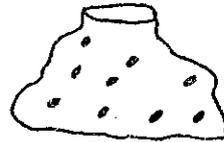
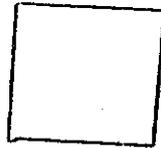
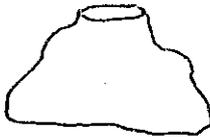
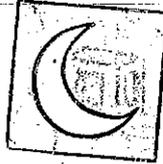
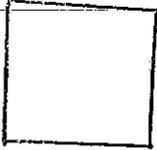
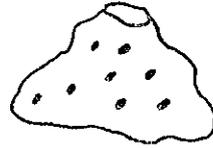
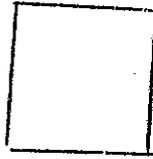
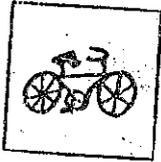
Dibuja cuantas piedritas necesitas para llegar al sol:



A que dibujo llego con estas piedritas:



De acuerdo al caminito resuelve los siguientes problemas:



INTRODUCCION A LOS NUMERALES DEL 0 AL 9.

ACTIVIDAD 1

LA CAJITA:

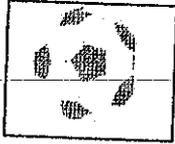
Se sugiere esta actividad para niños de 6 años.



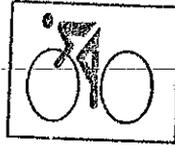


## INTRODUCCIÓN A LOS NUMERALES DEL 1 AL 9.

1.- Presentar a los alumnos diferentes conjuntos de un solo elemento en forma física pasar esta representación en dibujos (con un solo elemento)



1  
Uno



1  
Uno

Cada conjunto tiene un elemento: tengo tanto una bicicleta como un balón.

2.-Asignarle a cada conjunto el número 1 "UNO".



1  
Uno



1  
Uno

3.-Que el alumno forme conjuntos de un sólo elemento sobre sus pupítrés.

4.- Dar a conocer el nombre "UNO y el símbolo "1".

5.- Aprender a escribir el símbolo "1" y la palabra correspondiente "UNO"

Repetir la misma actividad para los siguientes números que son 2 al 9.

Antecesor y Sucesor.-

1.- Como el niño ya conoce los numerales del 1 al 9 se le indicará que cada número tiene un sucesor y un antecesor de los números del 1 al 9 por ejemplo:

3 antecesor de 4

6 sucesor de 5

La terminología de sucesor y antecesor es complicada para el niño, por lo que sería preferible que el maestro use las expresiones "después de" y "antes de".

7 antes de 8

9 después de 8

### INTRODUCCION AL NUMERO CERO..

El profesor hace pasar al frente tres niños y pregunta cuantos niños están ahí.

A continuación hace que se sienten cada uno de los niños y pregunta ahora cuantos elementos hay.

hace que se sienten otro de los niños y pregunta sobre el número de elementos que tiene el conjunto.

Hace sentar al último niño que queda y pregunta ¿cuántos elementos tiene el conjunto de niños? Los niños observaron que el conjunto quedó "vacío" y que en este caso diremos que hay "CERO" elementos.

Escribir el símbolo 0 y la palabra correspondiente "CERO"

Esta actividad puede repetirse con diferentes agrupamientos de objetos y representaciones gráficas las veces que sea necesario.

Agrupamiento por decenas.-

1.- El niño de 6 y 7 años ya conoce el número 10, esto es el número  $9+1=10$ .

Se le dice al niño que la forma de agrupar más usual es de 10 en 10 y que cada grupo de 10 elementos (unidades) forman una decena.

2.- El maestro coloca los objetos sobre el escritorio y se le pide a los alumnos que los agrupen por decenas.

3.- Las decenas se pueden aislar en bolsitas o cajitas o atadas con hilo, según los objetos.

4.- después de haber hecho tantos agrupamientos de 10 en 10, se sugiere el siguiente material que consta de perlitas.

○  
Unidad



La tira con 10 perlitas forman la decena. Se necesitan 9 tiras con 10 perlitas cada una.

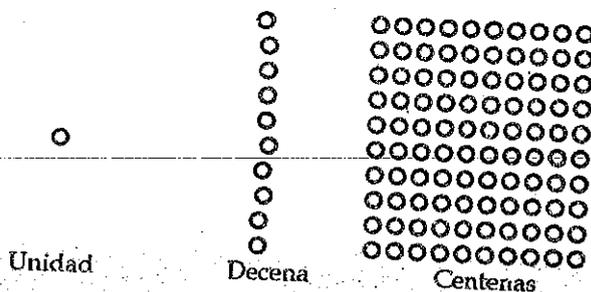
Sugerencia de Actividades para el 2o. grado.

Se sugiere la continuación de clasificación, seriación, conteo, escritura y lectura de números.

Agrupamientos por decenas y centenas.

1.- Que el alumno cuente por decenas diferentes objetos, los enpaquete en bolsitas y con 10 paquetes forme la centena.

2.- Con el material de decenas el niño puede entender que con 10 decenas forma una centena.



### VALOR POSICIONAL.-

Lectura y escritura de números.

El valor posicional se va adquiriendo a través de los agrupamientos (unidad, decena, centena y unidad de millar) etc.

El niño se da cuenta que al agrupar 10 unidades nos da una decena.

10 decenas nos da una centena

10 centenas nos da una unidad de millar

Cada agrupamiento ocupa un lugar en el sistema decimal.

Decena de millar	Unidad de millar	Centena	Decena	unidad
DM	UM	C	D	U

### SISTEMA DECIMAL CON CUENTAS.

Material.

9 bolitas de plástico.

9 barras de 10 bolitas.

9 cuadros de 100 bolitas.

1 cubo de 1,000 bolitas.

Este material permite a los niños ver claramente y comprender el paso de uno a otro orden de unidades.

El objetivo es que el niño aprenda las diferentes categorías que forman el sistema decimal.

Actividades.<sup>54</sup>

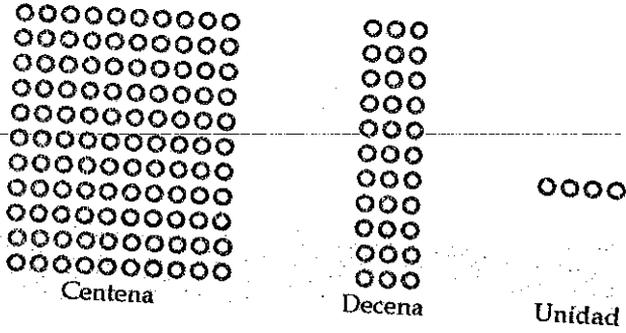
- ⇒ Se saca una bolita y se coloca en la palma de la mano izquierda diciéndole al niño que es una unidad.
- ⇒ Se coloca la bolita o cuentas del lado derecho de su mesa.
- ⇒ Se saca la barra de diez bolitas o cuentas, se le muestra al alumno para que cuente las bolitas una por una y se percate que hay diez.
- ⇒ Se le dice al niño que diez unidades forman una decena.
- ⇒ Se coloca la decena a la izquierda de la unidad en forma vertical.
- ⇒ Se saca la centena y se coloca frente al niño sobre la mesa.
- ⇒ Se cuenta las bolitas decena por decena y se le dice al niño que diez decenas forman una centena.
- ⇒ Se coloca la centena a la izquierda de la decena.
- ⇒ Se le da al alumno una lección de tres períodos, unidad, decena y centena.
- ⇒ Se saca el millar y se coloca frente al niño, sobre la mesa.
- ⇒ Se cuenta por centenas deslizándose el dedo índice por la orilla superior de la centena de enfrente y la del lado derecho.
- ⇒ Se le dice al niño que diez centenas forman un millar.
- ⇒ Se coloca el millar a la izquierda de la centenas.

Esta actividad esta sustentada por el método Montessori. María Montessori habla de una mente matemática capaz de ver la exactitud. El hombre posee la habilidad de abstraer, razonar, imaginar, investigar, calcular, medir y buscar la exactitud.

Este material da efectividad al aprendizaje del Sistema Numérico Decimal. Además es divertido.

<sup>54</sup> Esta actividad se utiliza en primer y segundo grado, pero puede adaptarse a los grados superiores empleando el siguiente orden: el millar.

Este ejemplo representa la unidad, decena y centena.

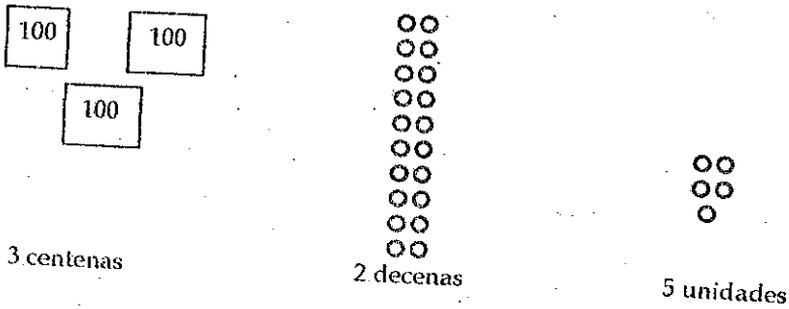


Ahora vamos a acomodar la cantidad en su lugar correspondiente:

C	D	U	el número es:
1	3	4	134=ciento treinta y cuatro

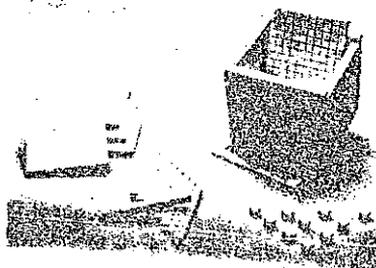
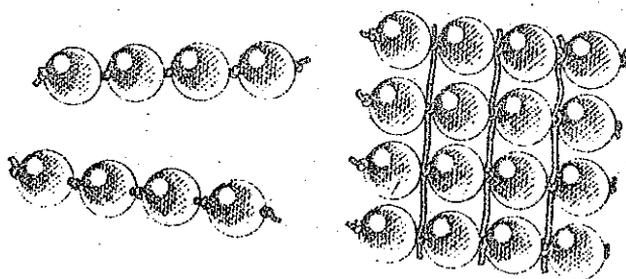
-El niño hará agrupaciones de centenas, decenas y unidades.

Ejemplo:



C	D	U
3	2	5

325= trescientos veinticinco



## EL TARJETERO:

Objetivo: Que los alumnos utilicen las tarjetas para representar diferentes cantidades en notación desarrollada.

Material:

Tarjetas de unidades, decenas y centenas.

-9 tarjetas del número 1 al número 9 de color verde de 4X3 cm.

-9 tarjetas del número 10 al número 90 de color azul de 4X6 cm.

-9 tarjetas del número 100 al número 900 de color rojo de 4X9 cm.

unidades	decenas	centenas
1	10	100
2	20	200
3	30	300
4	40	400
5	50	500
6	60	600
7	70	700
8	80	800
9	90	900
verde	azul	rojo

Actividad : Se organizan a los alumnos en equipos; uno de los integrantes dice un número cualquiera para que los compañeros de equipo representen con las tarjetas la cantidad mencionada. Ejemplo: El niño dice 265 ¿Qué tarjetas debo tomar para formar la cantidad?

Una de 200, otra de 60 y otra de 5 al juntarlas obtengo la cantidad de:

$$200 + 60 + 5 = 265$$

Por turnos cada integrante del equipo menciona un número y los demás compañeros lo representan con tarjetas.

Todos los números que representan con tarjetas los anotarán en su cuaderno, ejemplo:

¿Qué tarjetas debo tomar para formar el número 265?

$$\boxed{200} + \boxed{60} + \boxed{5} = \boxed{265}$$

¿Qué tarjetas debo tomar para formar el número 679?

$$\boxed{600} + \boxed{70} + \boxed{9} = \boxed{679}$$

Lectura y escritura de números:

C	D	U
2	6	5

265 Doscientos sesenta y cinco.

### TARJETAS NUMERICAS:

Objetivo: que los alumnos utilicen las tarjetas numéricas para representar diferentes cantidades en notación desarrollada.

Material:

Una libreta para anotar las cantidades, billetes y monedas de papel o tarjetas numéricas.

10 tarjetas con valor de uno 1 color verde claro, medidas 4cm. X 4cm.

10 tarjetas con valor de diez 10 color azul claro, medidas 4cmX8cm.

10 tarjetas con valor de cien 100 color rojo medidas 4cm. X8cm.

10 tarjetas con valor de mil 1000 color verde oscuro medidas 4cm.X8cm.

Actividades:

1.- El grupo se organiza en equipos: uno de los integrantes dice un número para que los otros compañeros de equipo representen con billetes o tarjetas

numéricas la cantidad o número mencionado y también debe representarla mediante una suma en este orden. Ejemplo: un niño dice 34 y los demás deben representar la cantidad con billetes o tarjetas:

$$\begin{array}{c} \boxed{10} \quad \boxed{10} \\ \boxed{10} \end{array} + \boxed{1} \boxed{1} \boxed{1} \boxed{1} = 34$$

$$30 + 4 = 34$$

2.- Por turnos cada integrante del equipo menciona un número y los demás compañeros lo representan con billetes o tarjetas y otro alumno representa el número con el contador numérico. (Este juego se puede combinar con el contador numérico)

3.- Por turnos, un niño representa un número mediante una suma. Sus compañeros lo representan con billetes o tarjetas y el contador numérico. ejemplo:

Un niño representa:

$$60 + 2$$

los demás compañeros representan:

$$\begin{array}{cc} \boxed{10} & \boxed{10} & & \boxed{1} \\ \boxed{10} & \boxed{10} & & \boxed{1} \\ \boxed{10} & \boxed{10} & & \end{array}$$

Otro compañero representa el número en el contador numérico.

4.- Al final de la actividad pueden ordenarse los números que se representan de menor a mayor o de mayor a menor, gana el niño que los ordene más rápido y sin equivocarse.

Esta actividad está respaldada por la SEP a partir de 1994, y se puede adaptar en los grados de 1º a 6º.



Actividades:

1.- Los alumnos arman un contador

2.- Se dan algunos minutos para que los niños manipulen libremente el contador, luego se discute en donde han visto contadores parecidos a este (por ejemplo, los que sirven para contar los kilómetros recorridos por un coche, el número de litros de gasolina que se despacha en una gasolinera, etc.)

3.- Para continuar se les pide que representen un número entre uno y veinte, uno y cincuenta, diez y cien en su contador, algunos niños dicen cualquier número para que todos sus compañeros lo representen.

4.- Una vez que han representado un número se les indica por ejemplo, 1,2,3 o 4 lugares la banda de las unidades hacia adelante y algún niño lee en voz alta los números que se van formando. Después se puede preguntar si tenemos el 20 en el contador y movemos tres lugares hacia adelante la banda de las unidades ¿qué número formamos? Luego movemos tres números hacia adelante, la banda de las decenas, y se pregunta ¿qué número formamos?; los niños responden primero calculando mentalmente y luego comprueban sus respuestas moviendo las bandas del contador.

5.- La actividad puede repetirse para representar en el contador distintas cantidades y también esas cantidades las pueden representar con billetes o tarjetas. Para que los niños reflexionen sobre el valor posicional resultará interesante que representen en el contador números como: 135, 351, 513, 315, 531, etc. Y luego los representen con billetes o tarjetas. Puede discutirse porque en cada caso, el número de billetes o tarjetas de cada denominación es diferente, aunque las cifras que componen los números sean los mismos.

6.- Finalmente, se puede trabajar por parejas: un niño pone la cantidad en billetes o tarjetas, y otro representa la cantidad en el contador; gana el que lo haga bien y más rápido.

Este material puede utilizarse para representar números, para conocer y estudiar series numéricas y el valor posicional de las cifras para desarrollar la habilidad del cálculo mental en los alumnos.

El uso del contador puede hacerse más interesante a medida que avanza el año escolar .

Esta actividad esta respaldada por la SEP y esta encaminada en la teoría de Piaget.

Tiene efectividad en el aprendizaje y manejo de números; además es muy divertido y el alumno no pierde el interes; se puede adaptar de 1º a 6º grado.

Las actividades mencionadas en este capítulo fueron utilizadas en los grupos de 1º A, 2º C y 3º A, en el ciclo esciolar 96-97 dela Escuela Plan de Ayala, ubicada en en San Francisco Tlaltenco, Delegación Tláhuac.

APENDICE

EXPLORACIÓN EN LA ESCRITURA DE  
NÚMEROS EN 1º, 2º Y 3º GRADO DE  
PRIMARIA.

## EXPLORACIÓN EN LA ESCRITURA DE NÚMEROS EN 1º, 2º Y 3º GRADO DE PRIMARIA.

Los planes y programas de estudio y programas para la educación primaria establecen en el área de las matemáticas y en el eje temático de los números y sus relaciones los siguientes contenidos, que deberán ser alcanzados por los alumnos son los siguientes:

En primer grado.

Al término del ciclo escolar pueden manejar el primer período o clase del sistema numérico decimal y comprobar si pueden leer y escribir los números del 1 al 100.

En segundo grado.

Se pretende que en este grado los alumnos manejen números de tres cifras hasta el número 999.

En tercer grado.

El alumno debe manejar los números de cuatro cifras hasta el 9,999.

Se realizaron algunos ejercicios para explorar como llegan los niños de preescolar a primer grado en cuanto al concepto que tienen sobre el conteo y la representación gráfica del número.

Uno de los ejercicios fue, que dibujaran tantas canicas como se le indican los dedos de la mano; para observar el conteo a través de la relación biunívoca (ver anexo 1).

La consigna que se le dio al niño fue la siguiente:

Observa la mano del dibujo y cuenta cuantos dedos te indica para que dibujes las canicas dentro de la bolsa.

## CUADRO DE CONCENTRACION DE RELACIÓN BIUNÍVOCA.

Como llegan los alumnos de preescolar a primer grado en relación al conteo verbal y gráfico. Los ejercicios que se realizaron con los alumnos, al evaluarse éstos, se utilizó la escala del cero al diez.

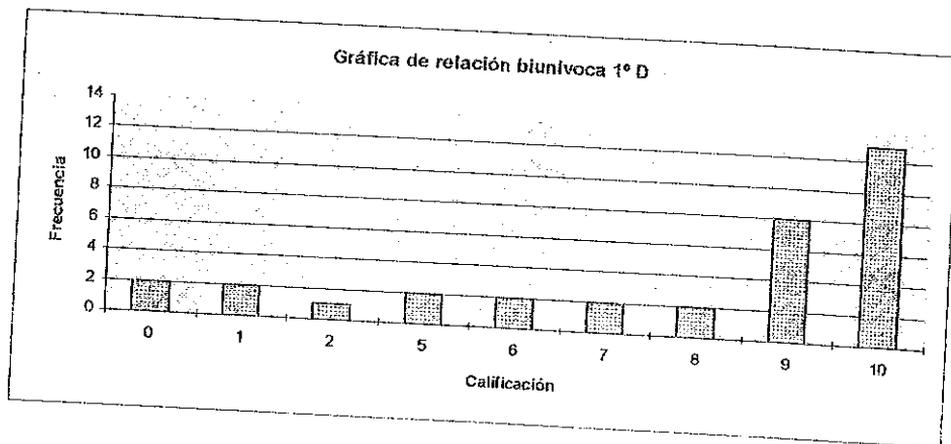
Estadística del 1o. "D".

Número progresivo de alumnos	Calificación	Número progresivo de alumnos	Calificac ión
1	6	18	7
2	10	19	10
3	10	20	1
4	9	21	10
5	9	22	10
6	9	23	0
7	9	24	10
8	9	25	1
9	10	26	8
10	10	27	8
11	7	28	5
12	9	29	10
13	10	30	9
14	6	31	2
15	10	32	5
16	10	33	9
17	10	34	0

calificación	conteo	frecuencia	porcentaje
0	**	2	5.8%
1	**	2	5.8%
2	*	1	2.9%
5	**	2	5.8%
6	**	2	5.8%
7	**	2	5.8%
8	**	2	5.8%
9	*****	8	23.5%
10	*****	13	38.2%
TOTAL		34	99.4%

$$\text{MEDIA} = \frac{258}{34} = 7.5$$

34



En este grupo de 1er. año que está formado por 34 alumnos se aplicó un ejercicio impreso para observar si los niños cuentan con el conocimiento de la relación biunívoca y se obtuvieron los anteriores resultados mostrados en cuadro y gráfica.

Los niños que obtuvieron la calificación de 1 y 2 no tiene la relación de conteo en cuanto a la relación biunívoca.

- Dos alumnos obtuvieron la calificación de cero que es el 5.8%.
- Dos alumnos obtuvieron la calificación de uno que es el 5.8 %.
- Un alumno obtuvo la calificación de dos que es el 2.9%.
- En total los cinco alumnos obtuvieron el 14.5%.

Los niños que obtuvieron la calificación de seis, siete y ocho, tiene la noción de conteo en cuanto a la relación biunívoca, pero les falta habilidad para dominarla.

- Dos alumnos obtuvieron la calificación de cinco que es el 5.8%.
- Dos alumnos obtuvieron la calificación de seis que es el 5.8%.
- Dos alumnos obtuvieron la calificación de siete que es el 5.8%.
- En total los seis alumnos obtuvieron el 17.4%

Los niños de ocho, nueve y diez de calificación se consideran como los que tienen más dominio en la relación biunívoca por que se ha observado que a través de su medio social han tenido un aprendizaje informal; así como el apoyo que les brindan sus padres.

- Dos alumnos obtuvieron la calificación de ocho que es el 5.8%.
- Ocho alumnos obtuvieron la calificación de nueve que es el 23.5%.
- Trece alumnos obtuvieron la calificación de diez que es el 38.2%.
- En total los veintitrés alumnos obtuvieron el 67.5%.

Como maestras de primaria creemos que estos conocimientos los adquirieron en preescolar; pero de acuerdo a la exploración que realizamos nos dimos cuenta que no es así, ya que influyen varios factores como la maduración del niño, la experiencia y la transmisión social.

En este espacio cabe comentar que algunos niños no cuentan con la edad que designa la S.E.P., que debe de ser de 6 años cumplidos, ya que supuestamente a esta edad deben haber alcanzado la maduración.

Pero nos hemos dado cuenta que hay alumnos que ingresan a la edad de 5 años ya que los padres alteran las actas de nacimiento, por lo cual no se puede tener un grupo homogéneo en edad y aprovechamiento.

Descubrimos también que algunos alumnos no habían tenido la experiencia de la relación biunívoca.

El medio en el que se encuentran es otro factor que interviene en el aprendizaje del niño; ya que hay muchos niños que no tienen el apoyo de los padres.

CUADRO DE CONCENTRACION DE COMO LLEGAN LOS ALUMNOS DE PREESCOLAR A 1ER. GRADO EN LA ESCRITURA DE NUMEROS

Se les aplicó un ejercicio impreso en el que tenían que contar y escribir el número de objetos representado en el dibujo. (Ver anexo 2).

La consigna que se les indicó a los niños fue la siguiente:

-Cuenta los objetos que hay en cada cuadro y anota el número que le corresponde.

CUADRO DE CONCENTRACIÓN DE INVERSIÓN DE NÚMEROS

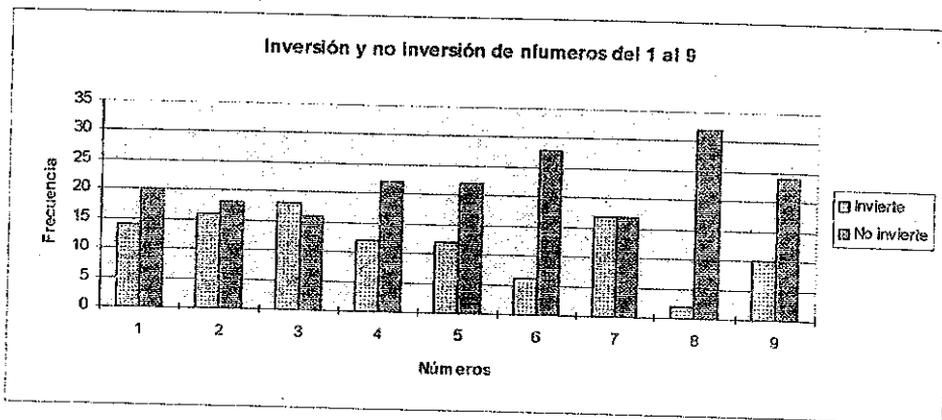
Invierte los números

No. F. Alumnos	NÚMEROS									orden	desorden	no escriben
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	*				*							
2	*	*	*	*			*		*			
3												
4		*	*	*		*						*
5												
6	*	*	*	*	*		*		*			*
7										*		
8							*		*			
9										*		
10	*	*	*				*					
11	*	*	*	*	*		*		*			
12					*	*	*			*		
13	*	*			*					*		
14			*					*		*		
15	*	*	*		*	*	*					
16										*		
17	*	*	*	*	*	*			*			*
18	*	*	*	*			*		*			
19							*		*			
20	*	*	*	*			*		*			*
21							*		*			
22	*		*	*		*				*		*



## INVERSION DE NUMEROS

Número	Conteo	Frecuencia de alumnos	Porcentaje
1	*****	14	41.1%
2	*****	16	47.0%
3	*****	18	52.9%
4	*****	12	35.2%
5	*****	12	35.2%
6	*****	6	17.6%
7	*****	17	50.0%
8	**	2	5.8%
9	*****	10	29.4%

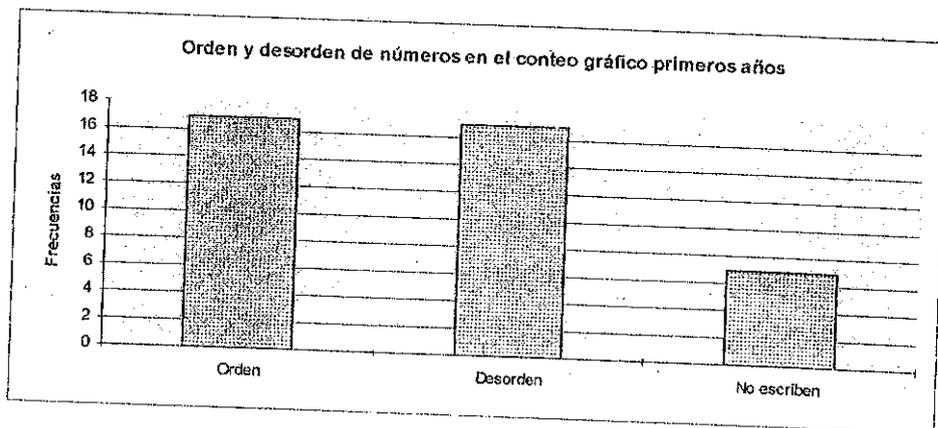


Durante la realización de los ejercicios se observó que la mayoría de los niños no tienen orden para contar más de 5 objetos.

También presentaron problemas en la escritura de números, y que en lugar de trazar números trazan letras, o símbolos que no son ni números ni letras. (Ver anexo 3).

Otra observación es que muchos de los niños invierten los números como el número 3 lo cambian por este símbolo , el número 4 por , el número 5 por  etc. (Ver anexo 4).

	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
conteo ordenado de números	*****	17	50.0%
conteo desordenado de números	*****	17	50.0%
no escriben números	*****	7	25.8%



Con este ejercicio pudimos explorar el orden y desorden con el que cuentan los niños.

La relación lógica para la comprensión del concepto del número es la noción de orden. Cuando los niños llevan a cabo sus primeras experiencias de conteo, por lo general no sienten ninguna necesidad lógica de poner los objetos en orden.

En un grupo de 1° de primaria que esta formado por treinta y cuatro alumnos se aplicó un ejercicio impreso para observar si los niños tenían un orden para contar, y los resultados fueron los siguientes:

- 17 alumnos tiene orden para contar, que es un 50%
- 17 alumnos no tiene orden para contar, que es un 50%
- En total 34 alumnos hacen el 100%

Nota:

De los 17 alumnos que no tienen orden para contar, 7 de ellos no escriben ni números ni letras. Durante la realización de los ejercicios se observó que la mitad de los alumnos del grupo de 1° no tienen orden para contar más de cinco objetos.

#### ESCRITURA DE NUMEROS EN PRIMER GRADO.

Los indicadores que se utilizaron en 1er. Grado fueron los siguientes:

Aspectos a explorar:

- La lectura y escritura de números.
- Maneja cantidades cerradas: 10-20-80, etc. (Ver anexo 5).
- Maneja cantidades sin ceros: 18-32-67, etc.
- Maneja cantidades con ceros intermedios: 103-109-205, etc.
- Invierte los números, ejemplo: en lugar de escribir 17 escriben 71, en lugar de escribir 19 escriben 91, etc.

A los grupos de 1° A y 1° B se les aplicó un dictado de cantidades:

Utilizando la siguiente consigna:

Dictado de números; aclarando que tenían que escribir el número, no el nombre del número.

## Concentrado de evaluación del dictado de números de los primeros años

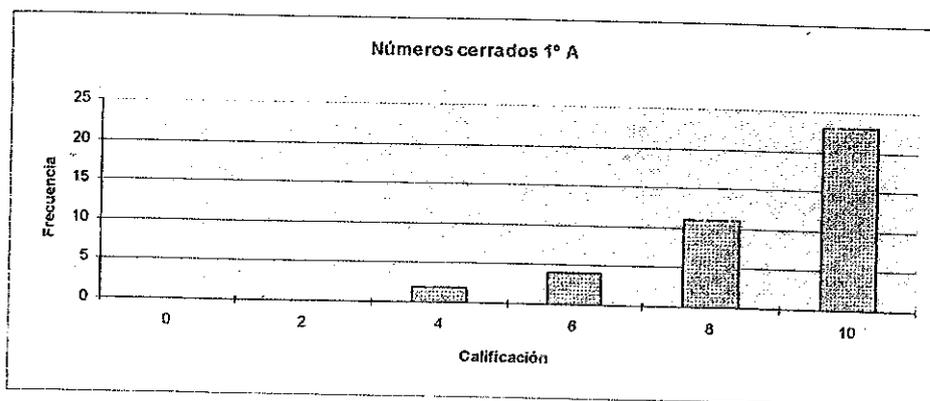
1º A No. P. Alumnos	CALIFICACIONES			Invierte cantidad
	Números cerrados	Números sin ceros	Número con ceros intermedios	
1	8	2	0	
2	8	10	10	*
3	8	0	0	
4	10	10	4	
5	8	4	8	
6	10	2	8	
7	10	10	10	
8	4	8	2	
9	10	10	10	
10	10	10	10	
11	8	10	8	
12	10	4	8	
13	10	10	10	
14	10	8	8	
15	8	10	10	
16	10	8	8	
17	8	8	8	
18	8	10	4	
19	10	4	2	
20	6	2	8	
21	8	10	8	
22	10	4	2	
23	10	10	8	
24	10	10	6	
25	10	10	8	
26	10	8	10	
27	10	10	10	
28	6	2	4	
29	8	4	2	
30	6	10	10	
31	6	2	2	
32	10	0	8	*
33	10	10	10	*
34	10	10	8	
35	10	8	10	
36	4	10	10	
37	10	4	10	
38	10	8	8	
39	8	8	8	
40	10	2	8	

1º B	CALIFICACIONES			Invierte cantidad
No. P. De Alumnos	Números cerrados	Números sin ceros	Número con ceros intermedios	
1	10	10	6	
2	10	10	10	
3	10	2	8	
4	8	0	0	
5	6	2	0	
6	10	2	0	
7	10	10	10	
8	10	6	6	
9	10	10	6	
10	8	2	6	
11	10	10	8	
12	10	8	2	
13	8	2	8	
14	10	10	10	
15	10	10	10	
16	8	2	0	
17	10	2	6	
18	10	10	6	
19	10	10	10	
20	10	10	8	
21	10	4	6	
22	10	10	4	
23	6	2	6	
24	8	4	6	
25	10	2	8	
26	10	8	10	
27	8	8	6	
28	10	2	2	
29	4	2	0	
30	10	8	2	*
31	10	8	0	
32	10	4	2	
33	10	6	10	

## NUMEROS CERRADOS 1° A.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0		0	0
2		0	0
4	**	2	5.0%
6	****	4	10.0%
8	*****	11	27.5%
10	*****	23	57.5%
TOTAL		40	99.0%

$$\text{MEDIA} = \frac{440}{40} = 11.0$$

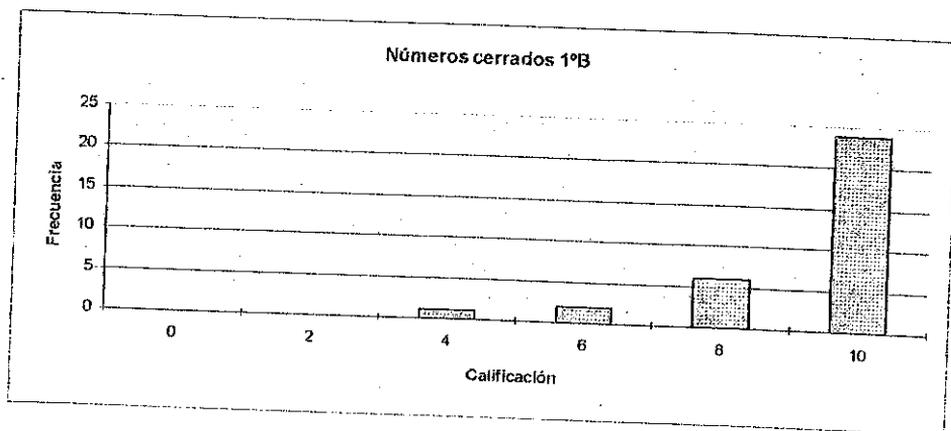


## NUMEROS CERRADOS 1º B.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0		0	0
2		0	0
4	*	1	3.0%
6	**	2	6.0%
8	*****	6	18.0%
10	***** *	24	72.7%
TOTAL		33	99.7%

$$\text{MEDIA} = \frac{304}{33} = 9.2$$

33



En el dictado de números cerrados como 80-20-70 (ver anexo 6), pudimos observar que en el grupo 1o. "A" y 1o. "B" más de la mitad del grupo maneja correctamente los números cerrados de acuerdo al grado escolar correspondiente. Pero la otra

mitad presenta dificultad para escribir este tipo de números lo cual indica que el grado de avance no es satisfactoria; porque estos niños no manejan los números al grado escolar correspondiente.

En el grupo 1o. "A" se utilizaron algunos juegos didácticos y en el grupo 1o. "B" no se utilizó ningún juego.

---

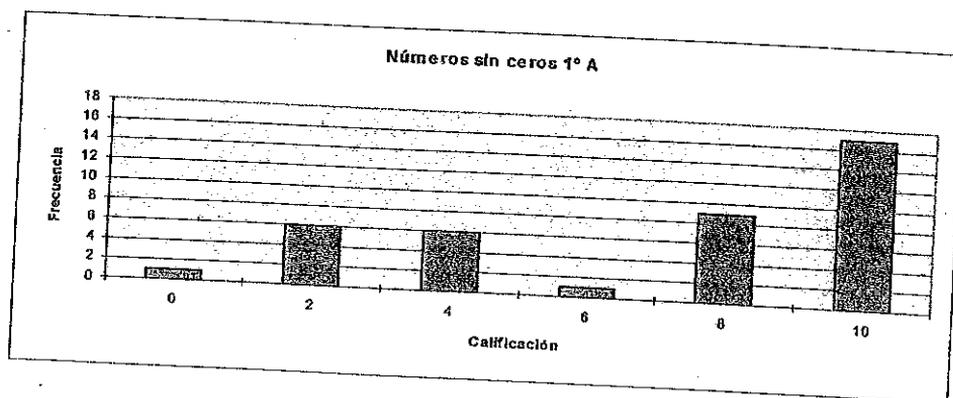
La diferencia es que el grupo de 1o. "A" tiene mayor número de alumnos y el 1o. "B" menos, por lo tanto concluimos que a mayor número de alumnos menos atención. Para este tipo de juegos se requiere una enseñanza individualizada.

## NUMEROS SIN CEROS 1º A.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	*	1	
2	*****	6	2.5%
4	*****	6	15.0%
6	*	1	15.0%
8	*****	9	2.5%
10	*****	17	22.5%
TOTAL		40	99.0%

$$\text{MEDIA} = \frac{285}{40} = 7.1$$

40

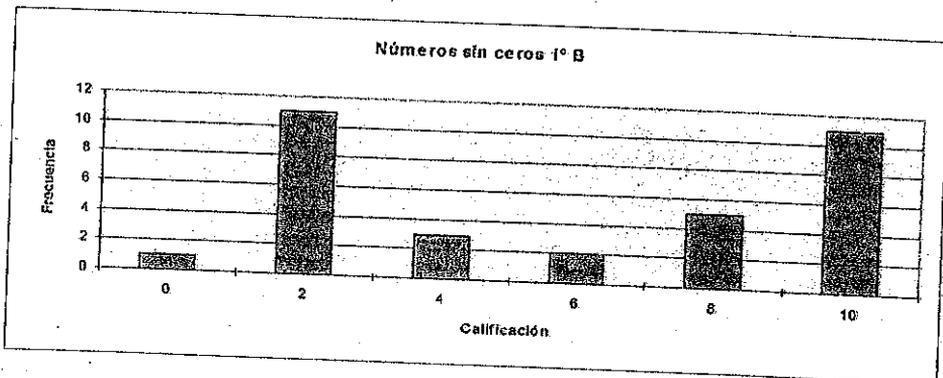


### NUMEROS SIN CEROS 1° B.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	*	1	3.0%
2	*****	11	33.3%
4	***	3	9.0%
6	**	2	6.0%
8	****	5	15.1%
10	*****	11	33.3%
TOTAL		33	99.7%

$$\text{MEDIA} = \frac{196}{33} = 5.9$$

33

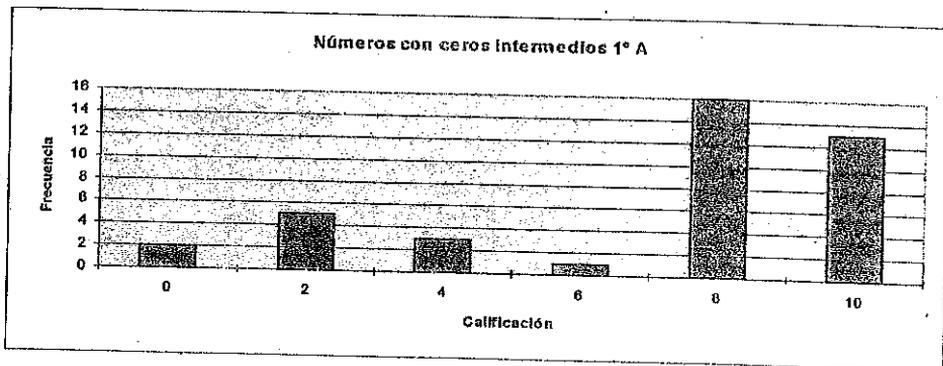


El dictado que se le aplicó al grupo 1° A y 1° B de las cantidades de números sin ceros como 89-127-348 (ver anexo 7), observamos que el grupo de 1° A de 40 alumnos, 13 de ellos pierden la posición de los números dentro del Sistema Numérico Decimal. Y del 1° B, 14 de 33 alumnos se encuentran en las mismas condiciones.

### NUMEROS CON CEROS INTERMEDIOS 1 ° A.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	**	2	5.0%
2	*****	5	12.5%
4	***	3	7.5%
6	*	1	2.5%
8	*****	16	40.0%
10	*****	13	32.5%
<b>TOTAL</b>		<b>40</b>	<b>100%</b>

$$\text{MEDIA} = \frac{286}{40} = 7.1$$

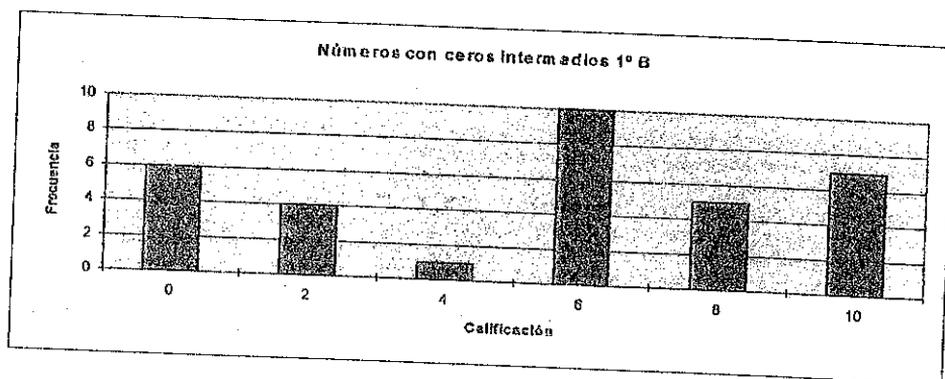


### NUMEROS CON CEROS INTERMEDIOS 1º B.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	*****	6	18.1%
2	****	4	12.1%
4	*	1	3.0%
6	*****	10	30.3%
8	****	5	15.1%
10	*****	7	21.2%
TOTAL		33	99.8%

$$\text{MEDIA} = \frac{182}{33} = 5.5$$

33



En el rango que se utilizó para el manejo de números con ceros intermedios como : 105-309-501 (ver anexo 8), se pudo observar que el 1o. "A" obtuvo el 75% de alumnos que realizó el ejercicio con una calificación aprobatoria.

En el grupo de 1o. "B" se obtuvo el 66.6% en calificación aprobatoria; cabe aclarar que este grupo tiene menor número de alumnos.

Con este tipo de exploración se pudo concluir que el avance de la escritura de los números utilizando juegos didácticos no fue satisfactorio en todo el grupo porque existen diversas razones tales como: no todos los niños cumplían con el material; otro factor que influye es el grado escolar de los padres ya que no es suficiente para ayudarle al niño; el medio social en el que se encuentran no les permite tener experiencia en el manejo de los materiales.

## EN SEGUNDO GRADO.

- Aspectos a evaluar. Escritura y lectura de cantidades.
- Medios para la exploración: Dictar a los alumnos diversas cantidades con:
  - Números cerrados (20, 300, 80, etc.).
  - Números sin ceros (47, 317, 183, etc.).
  - Números con ceros intermedios (305, 902, 509, etc.).

## Concentrado de evaluación del dictado de números de los segundos años

2º A	CALIFICACIONES		
	No. P. alumnos	Números cerrados	Números sin ceros
1	10	7	6
2	10	4	6
3	10	10	10
4	10	10	6
5	6	8	10
6	10	10	8
7	10	6	6
8	10	10	6
9	10	10	10
10	2	10	6
11	10	10	10
12	10	10	10
13	2	2	4
14	10	10	8
15	10	8	8
16	0	0	0
17	10	10	10
18	0	0	0
19	8	6	6
20	10	10	10
21	0	0	0
22	8	6	2
23	10	10	10
24	10	10	6
25	10	10	6
26	10	10	10
27	2	4	4
28	2	8	4
29	9	10	4
30	6	6	0
31	10	10	6
32	10	10	6
33	10	9	6
34	4	0	6

Cont...

No. P. alumnos	Números cerrados	Números sin ceros	Número con ceros intermedios
35	4	10	6
36	10	6	4
37	10	10	10
38	10	10	6
39	4	0	0

2º C CALIFICACIONES			
No. P. alumnos	Números cerrados	Números sin ceros	Número con ceros intermedios
1	8	10	6
2	10	8	10
3	8	8	6
4	10	8	8
5	8	4	4
6	10	10	10
7	10	8	10
8	6	4	0
9	10	10	10
10	10	9	8
11	10	10	8
12	10	10	8
13	6	10	6
14	10	10	10
15	10	6	10
16	10	8	10
17	10	10	10
18	8	10	8
19	8	10	6
20	10	10	10
21	10	10	10
22	8	9	6
23	8	10	8
24	10	9	8
25	10	10	6
26	0	10	10
27	10	9	10
28	8	0	8
29	10	10	10
30	10	10	10
31	10	10	10
32	10	10	6

Cont...

No. P. alumnos	Números cerrados	Números sin ceros	Número con ceros intermedios
33	10	10	10
34	8	8	10
35	10	0	2
36	10	10	8
37	0	10	4
38	8	10	8

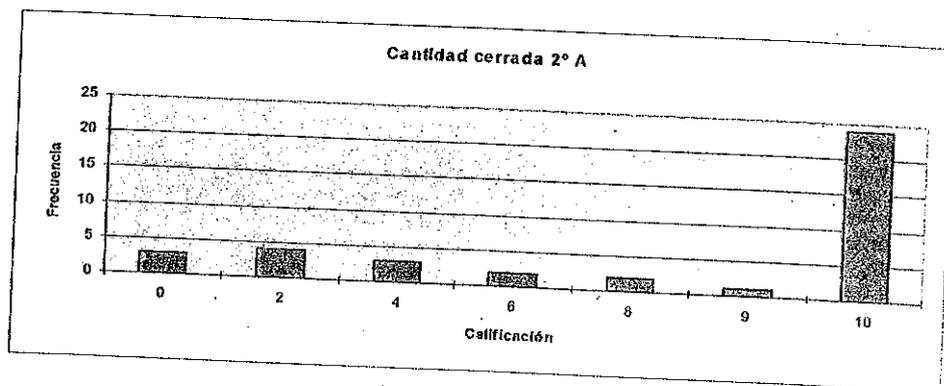
## NUMEROS CERRADOS 2° A.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	***	3	2.6%
2	****	4	10.2%
4	***	3	7.6%
6	**	2	5.1%
8	**	2	5.1%
9	*	1	2.5%
10	*****	24	61.5%
TOTAL	*	39	99.6%

$$\text{MEDIA} = \frac{297}{39} = 7.6$$

39

Cantidad cerrada 2° A

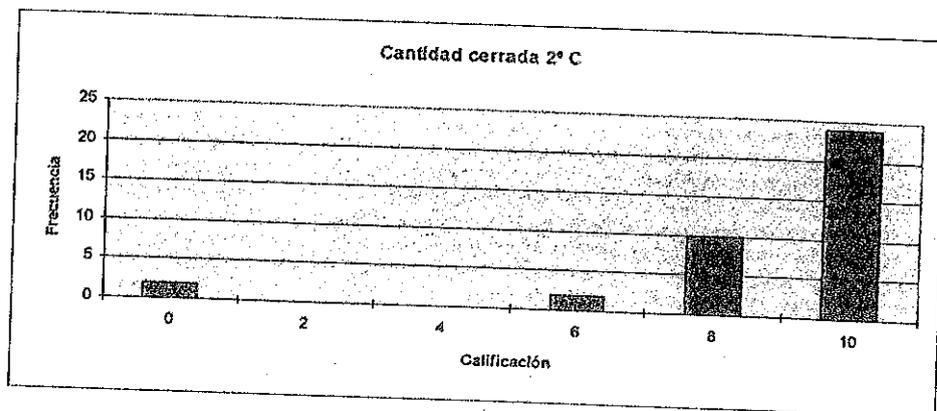


## NUMEROS CERRADOS 2º C.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	**	2	5.2%
2		0	0
4		0	0
6	**	2	5.2%
8	*****	10	26.3%
10	***** *	24	53.3%
TOTAL		38	90.0%

$$\text{MEDIA} = \frac{332}{38} = 8.7$$

38



En el dictado de números cerrados que se aplicó al 2o. "A" y 2o. "C" fueron los siguientes: 600-4000-3000 (ver anexo 9).

Al revisar el dictado nos dimos cuenta que en el grupo 2o. "A" el porcentaje de calificaciones aprobatorias fue de 74.2% y en el grupo 2o. "C" se obtuvo un porcentaje de 84.8%.

Por lo tanto en las calificaciones observamos que no se logró que todo el grupo obtenga los conocimientos necesarios, por lo siguiente:

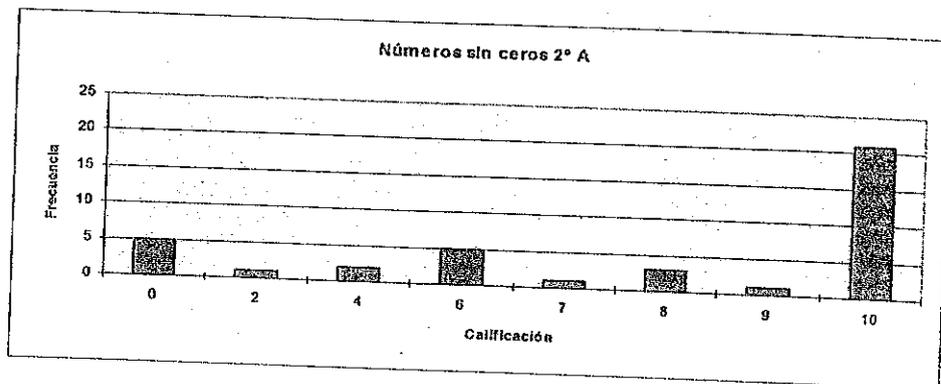
- El 20.4% del 2ºA, obtuvieron calificación reprobatoria.
- El 5.2% del 2º C, obtuvieron calificación reprobatoria.

## NUMEROS SIN CEROS 2° A.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	*****	5	12.8%
2	*	1	2.5%
4	**	2	5.1%
6	*****	5	12.8%
7	*	1	2.5%
8	***	3	7.6%
9	*	1	2.5%
10	*****	21	53.8%
<b>TOTAL</b>		<b>39</b>	<b>99.6%</b>

$$\text{MEDIA} = \frac{290}{39} = 7.4$$

39

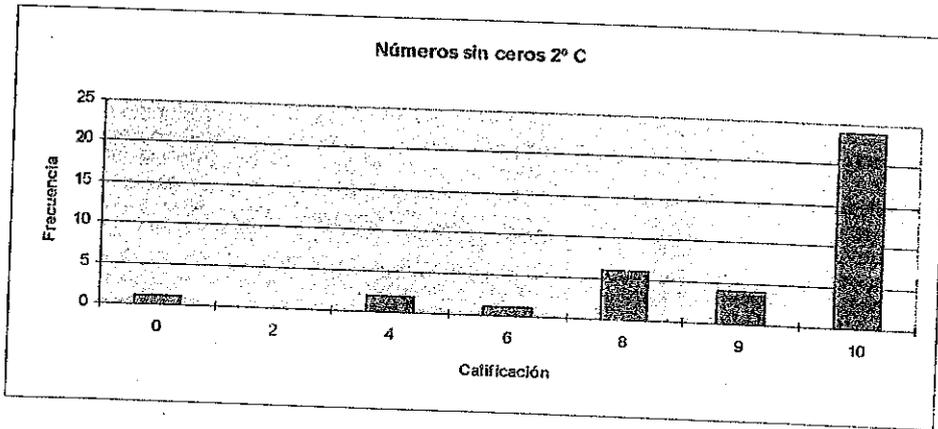


## NUMEROS SIN CEROS 2º C.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	*	1	2.6%
2		0	0
4	**	2	5.2%
6	*	1	2.6%
8	*****	6	15.7%
9	****	4	10.5%
10	***** *	24	63.1%
TOTAL		38	99.7%

$$\text{MEDIA} = \frac{338}{38} = 8.8$$

38



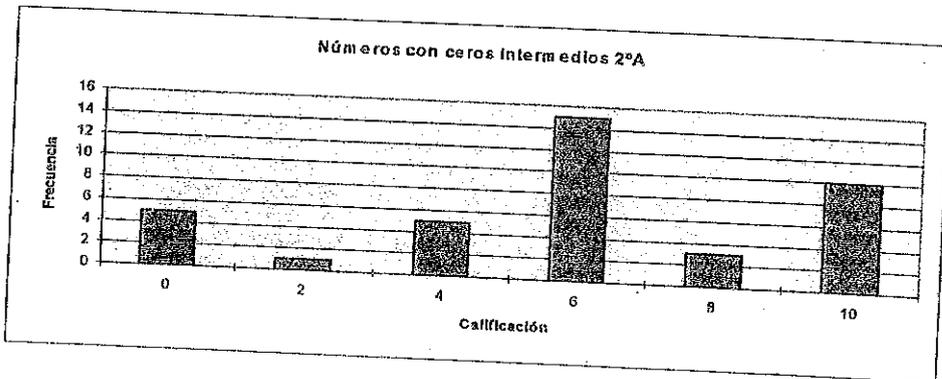
En el dictado que se les aplicó a los grupos 2o. "A" y 2o. "C" las cantidades de números sin ceros como por ejemplo: 566-7381-479, etc. (Ver anexo 10), la diferencia que se notó entre estos dos grupos fue la siguiente: en el grupo 2o. "A" el porcentaje de alumnos que aprobó dicho ejercicio fue de 79.2% y en el 2o. "C" 9.9%. Se hace la aclaración que este grupo llevó juegos didácticos.

### NUMEROS CON CEROS INTERMEDIOS 2 ° A.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	*****	5	12.8%
2	*	1	2.5%
4	*****	5	12.8%
6	*****	15	38.4%
8	***	3	7.6%
10	*****	10	25.6%
<b>TOTAL</b>		<b>39</b>	<b>99.7%</b>

$$\text{MEDIA} = \frac{236}{39} = 6.0$$

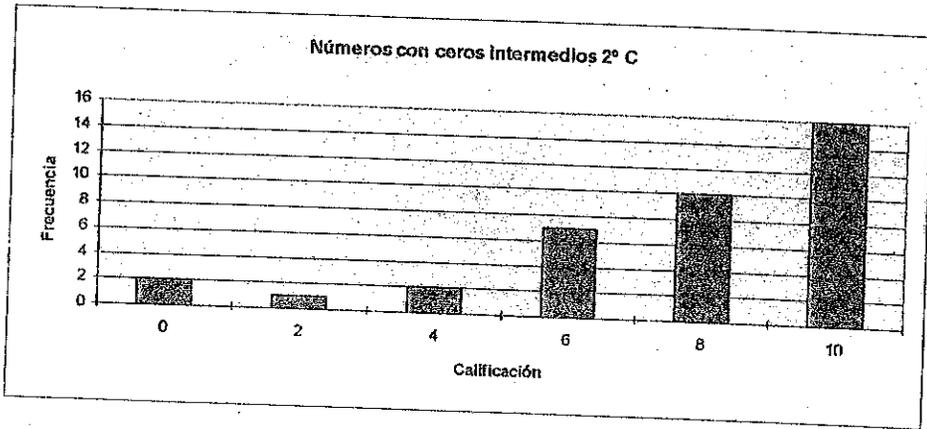
39



NUMEROS CON CEROS INTERMEDIOS 2º C.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	**	2	5.2%
2	*	1	2.6%
4	**	2	5.2%
6	*****	7	18.4%
8	*****	10	26.3%
10	*****	16	42.1%
<b>TOTAL</b>		<b>38</b>	<b>99.8%</b>

$$\text{MEDIA} = \frac{292}{38} = 7.6\%$$



Al revisar los ejercicios realizados por los alumnos, concluimos que, el grupo que no utilizó juegos didácticos (2o. A), obtuvo el 71.6% en calificaciones aprobatorias y el grupo 2o. C, que si utilizó juegos didácticos obtuvo el 86.8% en calificaciones aprobatorias, por lo tanto nos damos cuenta que existen diferencias entre uno y otro.

## EN TERCER GRADO.

- Aspectos a evaluar. Escritura y lectura de números.

- Medios para explorar:

- Que el maestro dicte diversas cantidades.

- Que el alumno escriba el nombre de los números con las siguientes características:

- Números cerrados (6,000, 9,000, etc.)

- Números sin ceros (4,728, 2,974, etc.). (ver anexo 11)

- Números con ceros intermedios (1,004, 4,039, etc.).

Concentrado de evaluación del dictado de números de los terceros años

3º A No. P. Alumnos	CALIFICACIONES		
	Números cerrados	Números sin ceros	Número con ceros intermedios
1	6	4	4
2	6	10	9
3	6	4	0
4	4	8	2
5	8	6	9
6	10	10	6
7	6	0	0
8	6	10	9
9	10	8	8
10	10	10	8
11	6	4	6
12	10	10	10
13	8	8	10
14	6	2	2
15	0	2	2
16	6	10	9
17	4	6	9
18	10	2	4
19	0	2	4
20	4	10	9
21	10	10	10
22	6	8	9
23	10	10	10
24	10	10	10
25	8	8	8
26	10	10	10
27	10	10	10
28	8	10	6
29	6	10	10
30	6	10	10

Cont...

No. P. alumnos	Números cerrados	Números sin ceros	Número con ceros intermedios
31	10	10	
32	10	8	10
33	10	10	10
34	10	10	10
35	6	10	10
36	8	10	10
37	4	8	10
38	10	10	10
39	10	10	10
40	10	10	10
41	10	10	9
42	4	10	10
43	10	10	10
44	10	10	9
45	6	8	10
			9

3° C CALIFICACIONES			
No. P. alumnos	Números cerrados	Números sin ceros	Número con ceros intermedios
1	8	2	
2	6	10	8
3	6	4	6
4	0	8	2
5	10	6	2
6	4	2	4
7	8	6	4
8	8	10	4
9	10	10	6
10	8	8	8
11	8	4	4
12	8	8	6
13	4	10	8
14	6	8	4
15	6	8	2
16	8	6	8
17	8	0	6
18	8	10	0
19	4	6	8
20	0	4	6
21	10	10	2
22	6	10	10
			10

Cont...

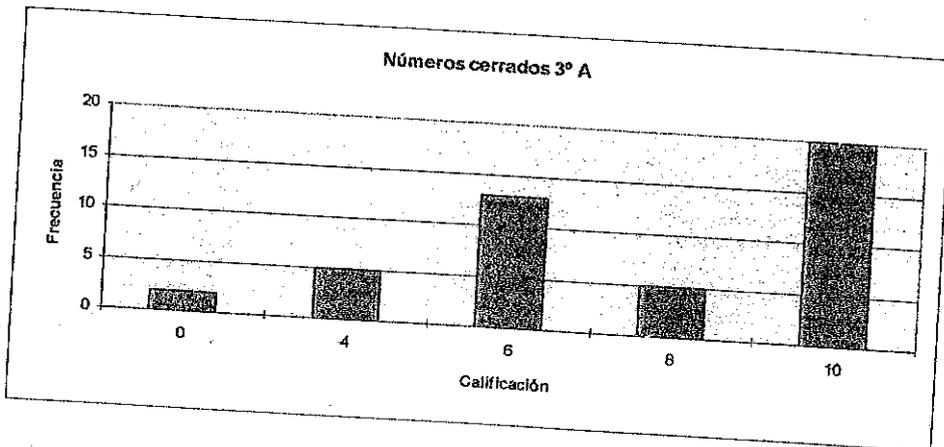
No. P. alumnos	Números cerrados	Números sin ceros	Número con ceros intermedios
23	8	4	8
24	10	10	10
25	6	10	8
26	8	10	8
27	8	10	8
28	8	8	6
29	2	8	2
30	4	8	0
31	6	10	6
32	0	6	9
33	10	10	9
34	6	4	6
35	0	10	8
36	0	10	2
37	0	8	2
38	4	6	6
39	1	10	6
40	0	8	6
41	6	10	9
42	8	0	4
43	8	6	2

## NUMEROS CERRADOS 3° A.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	**	2	4.4%
4	*****	5	11.5%
6	*****	13	28.8%
8	*****	5	11.1%
10	*****	20	44.4%
TOTAL		45	99.7%

$$\text{MEDIA} = \frac{238}{45} = 7.5$$

45

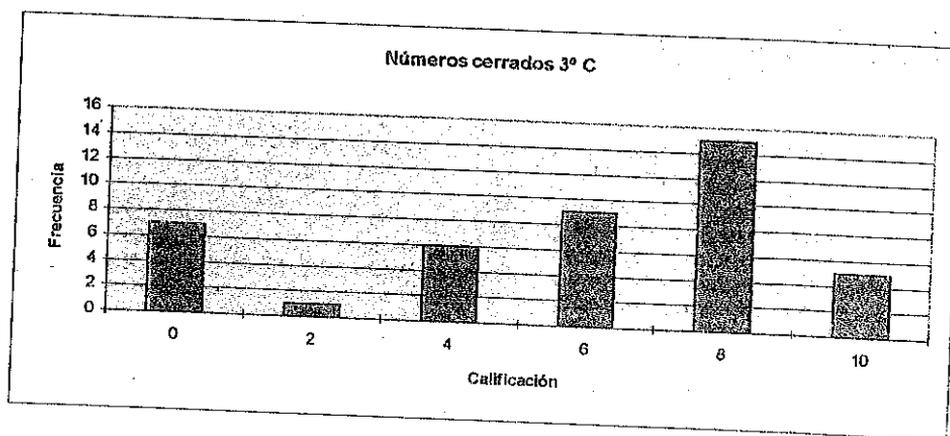


### NUMEROS CERRADOS 3° C.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	*****	7	16.2%
2	*	1	2.3%
4	*****	6	13.9%
6	*****	9	20.9%
8	*****	15	34.8%
10	*****	5	11.6%
TOTAL		43	99.7%

$$\text{MEDIA} = \frac{250}{43} = 5.8$$

43



El dictado de números cerrados como 5,000, 8,000, 10 (ver anexo 11A - 11B) que se aplicó al grupo 3° A con 45 alumnos y 3° C con 43 alumnos, se pudo observar que:

- El 15.9% del 3° A obtuvieron calificaciones reprobatorias.
- El 32.4% del 3° C obtuvieron calificaciones reprobatorias.

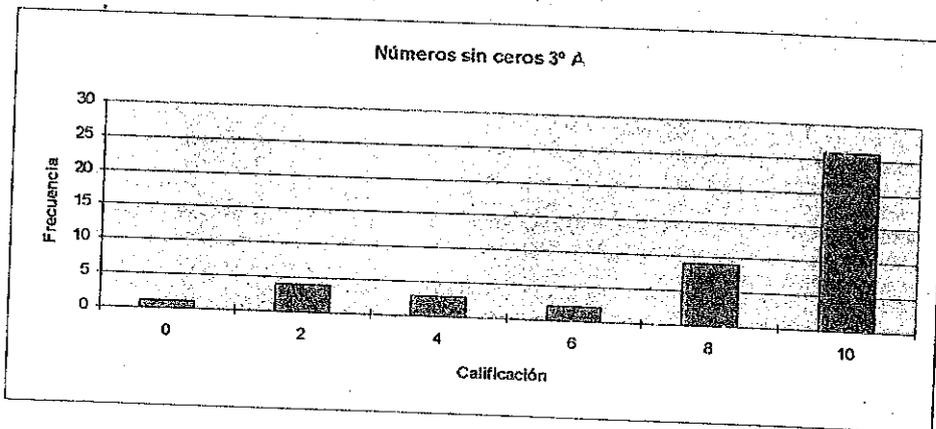
Cabe aclarar que en el 3° A se utilizaron juegos didácticos para el S.N.D.

## NUMEROS SIN CEROS 3° A.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	*	1	2.2%
2	****	4	8.8%
4	***	3	6.6%
6	**	2	4.4%
8	*****	9	20.0%
10	***** *****	26	55.7%
TOTAL		45	99.7%

$$\text{MEDIA} = \frac{364}{45} = 8$$

45

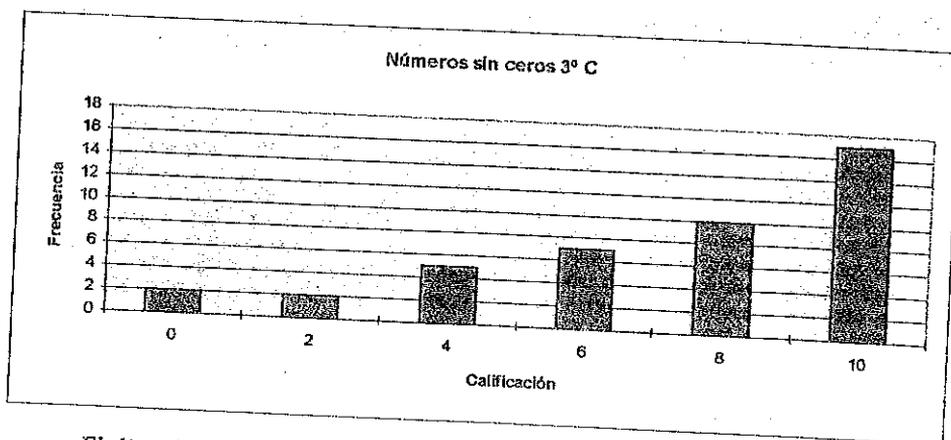


### NUMEROS SIN CEROS 3° C.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	**	2	4.6%
2	**	2	4.6%
4	*****	5	11.6%
6	*****	7	16.2%
8	*****	10	23.2%
10	*****	17	39.5%
TOTAL		43	97.7%

$$\text{MEDIA} = \frac{316}{43} = 7.3$$

43



El dictado de números sin ceros como 5,838 , 7,569, 11.483 (ver anexo 11A y 11B), se aplicó al 3° A con 45 alumnos y al 3° C con 43 alumnos y se observó que:

- El 17.6% del 3°A obtuvieron la calificación reprobatoria.
- El 20.8% del 3°C obtuvieron la calificación reprobatoria.

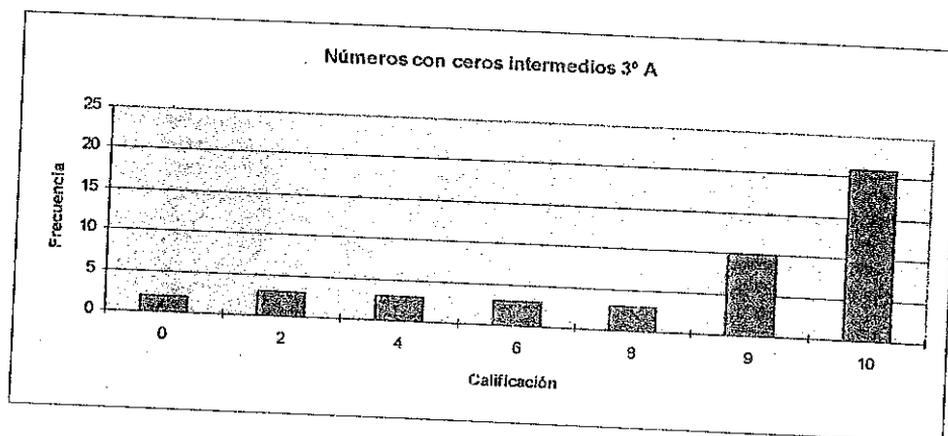
En este tipo de dictado con números sin ceros pudimos darnos cuenta que existen menos errores en la escritura de números, ya que en este grado, los alumnos ya están adquiriendo maduración de la noción del número.

### NUMEROS CON CEROS INTERMEDIOS 3° A.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	**	2	
2	***	3	4.4%
4	***	3	6.6%
6	***	3	6.6%
8	***	3	6.6%
9	*****	3	6.6%
10	*****	10	22.2%
TOTAL		45	99.6%

$$\text{MEDIA} = \frac{360}{45} = 8$$

45

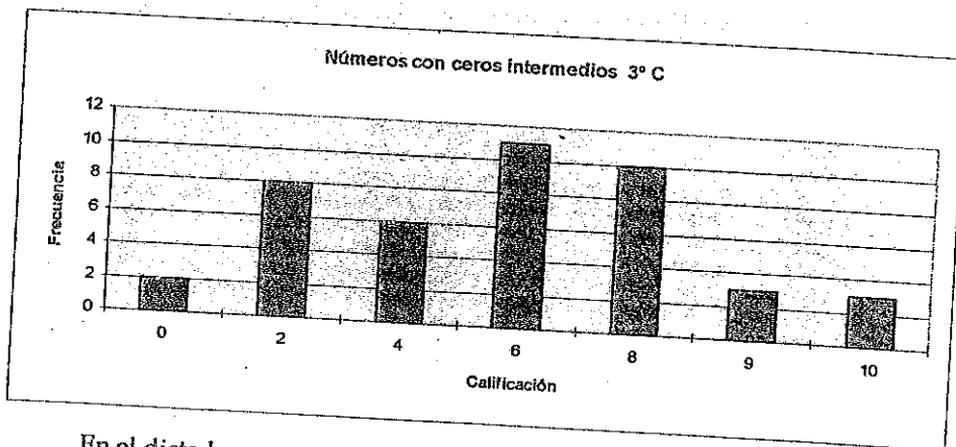


NUMEROS CON CEROS INTERMEDIOS 3° C.

Calificación	Conteo	Frecuencia	Porcentaje
0	**	2	4.6%
2	*****	8	18.6%
4	*****	6	13.9%
6	*****	11	25.5%
8	*****	10	23.2%
9	***	3	6.9%
10	***	3	6.9%
TOTAL		43	99.6%

$$\text{MEDIA} = \frac{243}{43} = 5.6$$

43



En el dictado con ceros intermedios como 7,024, 10,108, 6,006 (ver anexo 11B y 11C), se aplicó al 3° A con 45 alumnos y al 3° C con 43 alumnos. Pudimos observar que:

- El 17.6% del 3°A obtuvieron la calificación reprobatoria.
- El 37.1% del 3°C obtuvieron la calificación reprobatoria.

A través de este dictado pudimos darnos cuenta que es más difícil manejar las cantidades con ceros intermedios.

**CONCLUSIONES:**

- 1.- El avance de los objetivos que marca la S.E.P. en los programas de educación primaria no son llevados a efecto, ya que los alumnos no alcanzan una totalidad en el aprendizaje del eje temático en matemáticas: los números y sus relaciones.
- 2.- Cuando el profesor pretende hacer más dinámica y significativa la clase se enfrenta con situaciones problemáticas tales como: el niño no cuenta con el material que se le solicita debido a su situación económica que no le permite adquirir los materiales de trabajo, el nivel académico de los padres, la transmisión social, etc.
- 3.- Es necesario que exista una vinculación entre el nivel preescolar y primaria para llevar un seguimiento en las actividades del concepto de número.
- 4.- Esta exploración que se llevó a cabo comprueba que no se logra alcanzar el nivel máximo de aprendizaje en los grupos, porque no solo es utilizar materiales didácticos sino saber en que situación psicológica, económica, social y cultural vive el niño.
- 5.- A través de la exploración realizada en los grados 1o. 2o. Y 3o. De educación primaria, nos dimos cuenta que existen deficiencias en la utilización dentro del Sistema Numérico Decimal; así como en todo el nivel de primaria, secundaria y preparatoria. Esto nos da una visión que en todo el país existe un rezago educativo.

## CONCLUSIONES

El progreso que tuvo el hombre a través de los siglos fue el poder expresar los números en una forma entendible y práctica.

Existieron varias culturas como la egipcia, la hindú, la griega, la romana, la árabe, la maya, la azteca, etc.; cada una tenía su propia forma de expresar y representar su propio sistema de numeración. Los griegos y romanos no tuvieron una adecuada manera de representar los números lo que les impidió, hacer mayores progresos en el cálculo matemático. Los hindúes, en cambio desarrollaron un práctico sistema de notación numérica, al descubrir el (0) y el valor posicional de las cifras; al igual que los mayas descubrieron el cero, a diferencia que su sistema de numeración, el de los mayas, era vigesimal.

La base del sistema que utilizamos en la actualidad está en base 10 por lo cual se le llama Sistema Numérico decimal. Este sistema es posicional ya que cada cifra ocupa un lugar en la representación numérica, de acuerdo al orden que tiene cada cifra obtiene su valor, clasificándose en unidades, decenas, centenas, unidades de millar, etc.

El conteo y el número son aspectos importantes en la vida diaria, en la ciencia y en la tecnología, ya que el número es una idea abstracta que se deriva de las colecciones o conjuntos de cosas.

El hombre tuvo la necesidad de crear símbolos para poder representar a los números. Esos símbolos o numerales fueron los siguientes: 0-1-2-3-4-5-6-7-8-9; con éstos podemos formar una infinidad de cantidades. Estos símbolos se utilizan en el Sistema Numérico decimal

El cero representa carencia de valor cuando lo encontramos unitariamente, pero también se utiliza para cubrir un lugar en la posición de la unidad, decena y centena, etc., según convenga entonces dan un valor, ejemplo:

10 El cero da el valor de diez.

102 El cero da el valor de 100 y al mismo tiempo representa que no hay valor en la decena.

El niño al llegar al 1er. Grado de primaria tiene un conocimiento informal del número, puesto que él cuenta de manera verbal; es decir que el sabe cuales son las palabras para comunicarse y cuales son para contar, sin saber cuales son sus símbolos, este aprendizaje de números se da por la transmisión social.

En cada período se observa una nueva capacidad de pensamiento lógico, diferente y característico de acuerdo a la combinación de la maduración y de su experiencia en el mundo físico y social.

El profesor debe dar libertad al alumno para que construya sus propios sistemas de pensamiento y así formule sus hipótesis, aún cuando éstas sean erróneas y dejar que ellos mismos las comprueben.

El profesor debe promover que la formación de los alumnos sea autónoma y crítica capaces de inventar, investigar, descubrir y concluir.

Para leer y escribir un número de varias cifras los alumnos deben de dominar un conjunto de reglas cada vez más complejas.

Para que el niño forme su concepto de número debe seguir un proceso, practicar la clasificación, seriación, conteo verbal y gráfico de colecciones, la relación biunívoca, relación por el símbolo numérico con las colecciones.

Escribir un símbolo es una técnica sofisticada porque implica reproducir y traducir una imagen mental del símbolo.

Para leer un número el alumno debe codificar las cifras por la posición en que se encuentran las cuales son: unidad, decena, centena, etc. Concretamente el niño debe saber que el primer dígito de la derecha se extrae del grupo de las unidades.

Muchas de las dificultades que existen en la numeración es porque no se ha comprendido la posición de las cifras la cual define el valor de los números.

El profesor es el conductor del proceso enseñanza-aprendizaje en el que no solamente su tarea es hacer, sino decir por qué, cómo y con qué se va a hacer.

El profesor es quien toma las decisiones para escoger las técnicas y actividades de enseñanza que él cree que le van a dar mejores resultados.

El profesor debe planear, organizar o adaptar los contenidos de los programas, las técnicas, las actividades, los recursos didácticos o medios de los que se va a valer para lograr el objetivo.

La enseñanza bajo el objetivo de la pedagogía operatoria está basada en tres fases: manipulativa, representativa o simbólica y abstracta. Trabajar bajo este enfoque se requiere de tiempo, paciencia, material didáctico y dedicación; lo cual no se puede aplicar al 100% porque se observan carencias económicas, sociales y culturales en la población escolar que trabajamos.

Los materiales didácticos son muy importantes para desarrollar las actividades escolares porque se les facilita a los niños el aprendizaje ya que ellos manipulan, observan, experimentan y concluyen.

Los programas de matemáticas de 1o., 2o. y 3o. Grado de educación primaria son muy extensos y no se alcanzan a cubrir todos los contenidos que marcan los planes y programas de estudio que edita la S.E.P. por lo tanto van quedando deficiencias en cada ciclo escolar.

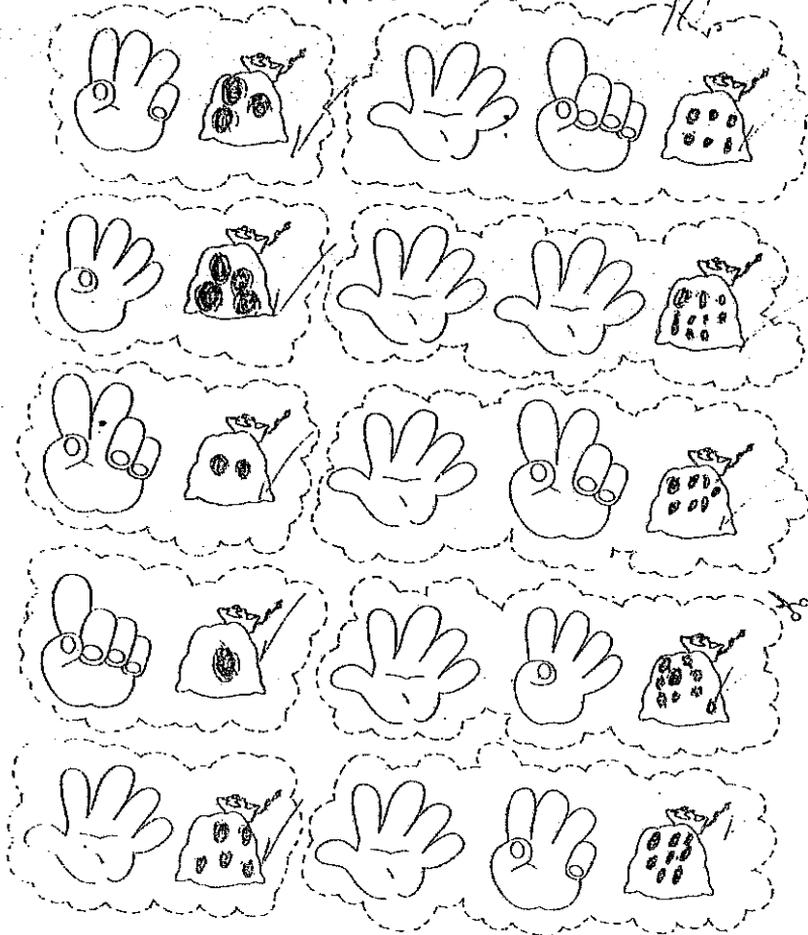
En la exploración realizada del apéndice pudimos darnos cuenta que la mayor parte de los alumnos no cubren los propósitos que establecen los planes y programas de la S.E.P.; y que de acuerdo a los resultados que obtuvimos observamos que la mayoría de los alumnos el promedio de aprovechamiento no es satisfactorio.

# ANEXOS

ANEXO 1-A

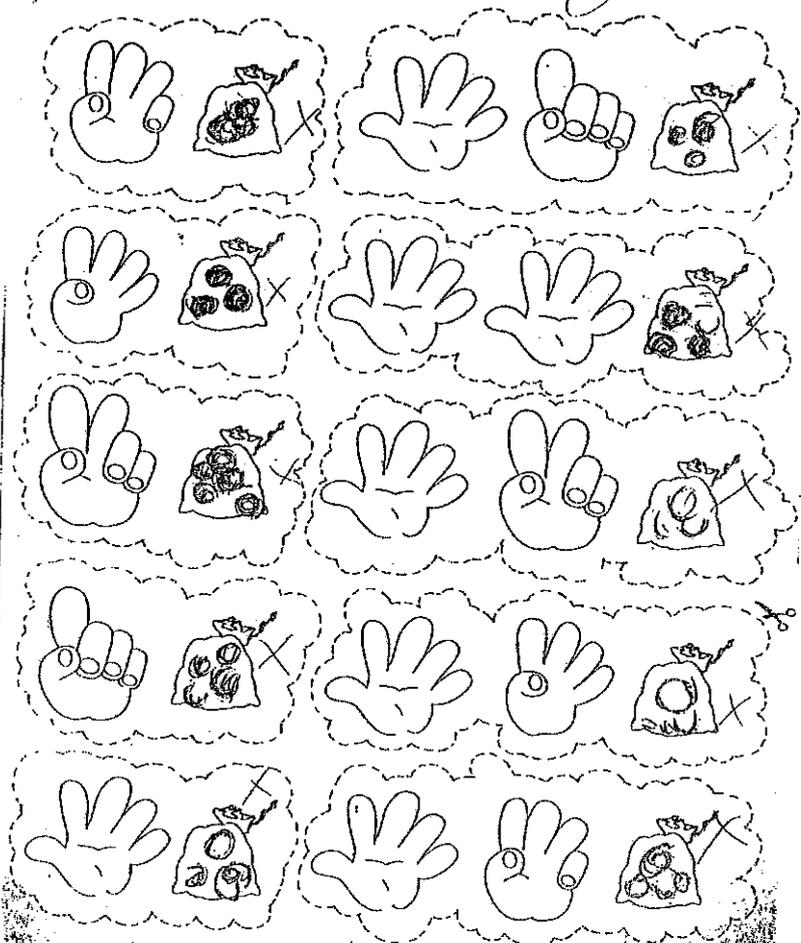
Artes 1  
Pinta tantas canicas como te indican los dedos y pega las nubes en tu libreta.

RICARDO



ANEXO 1-B

Pinta tantas canicas como le indican los dedos y pega las nubes en tu libreta.



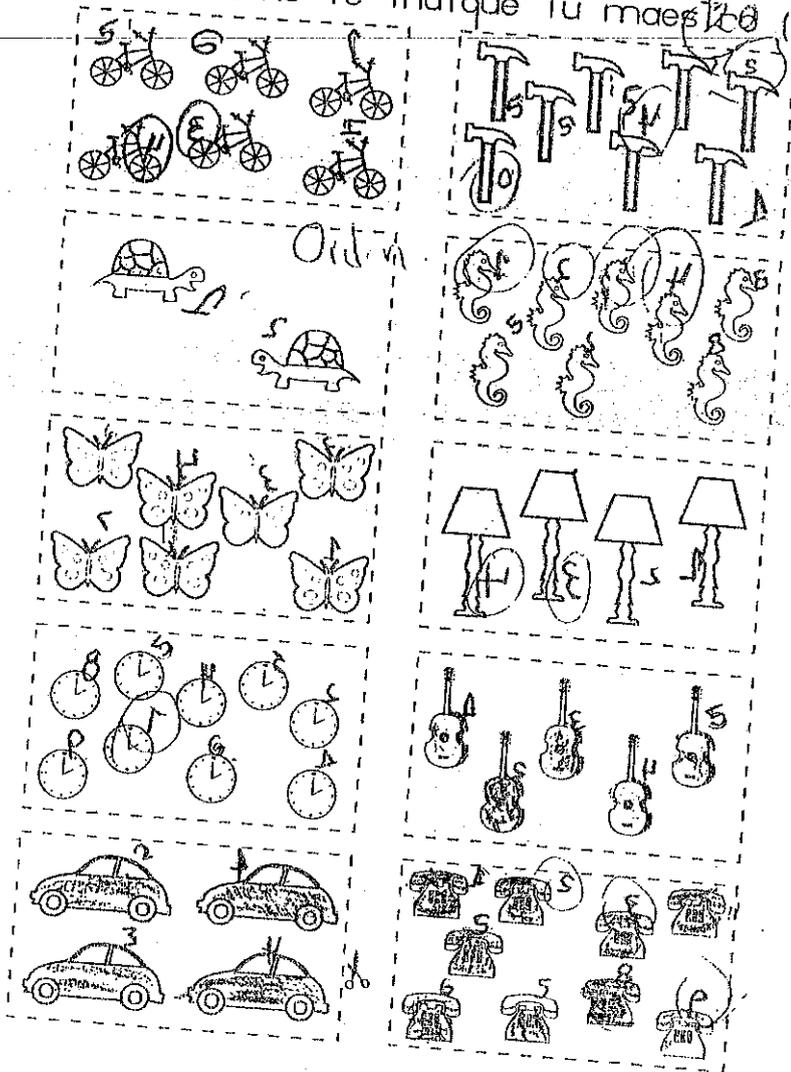
Ordenamiento de Colecciones hasta 10 Objetos



Plaque II, E 19

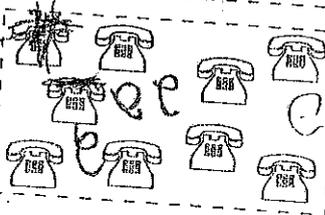
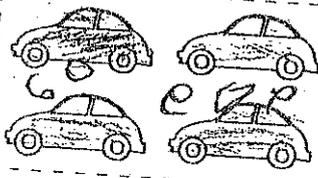
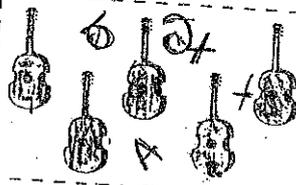
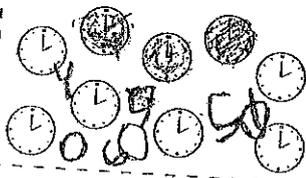
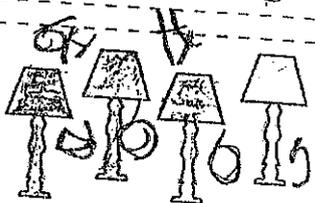
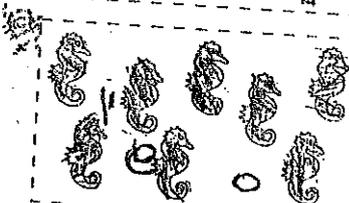
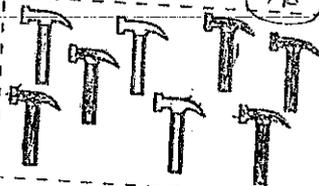
## ANEXO 2

Colorea como te indique tu maestro (a)



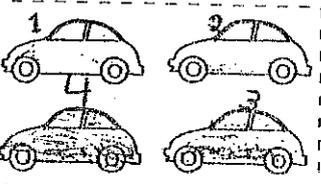
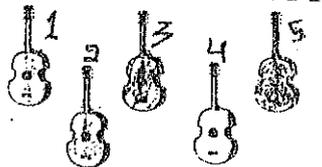
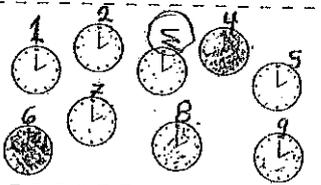
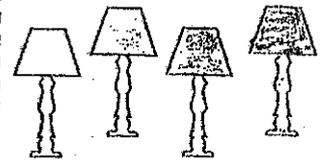
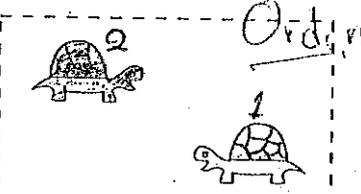
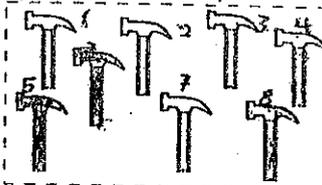
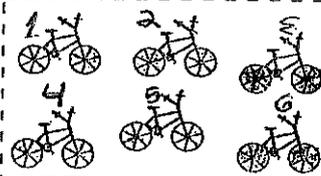
ANEXO 3

Colorea como te indique tu maestra (a)



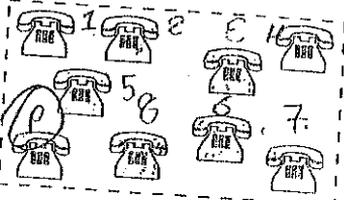
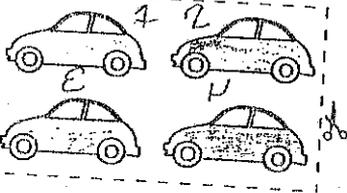
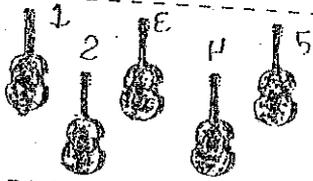
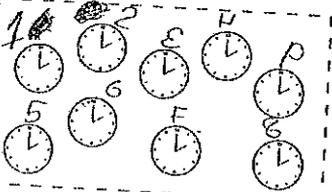
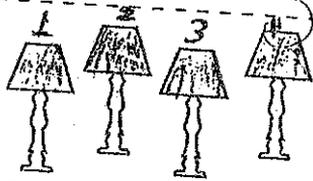
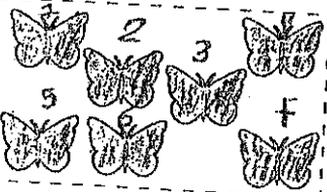
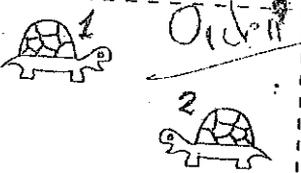
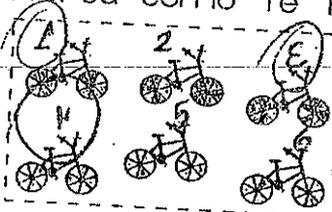
ANEXO 4-A

Colorea como te indique tu maestro (a)



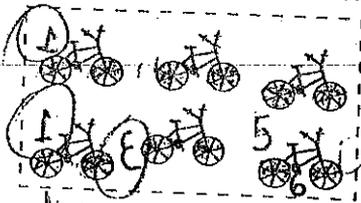
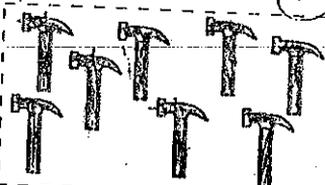
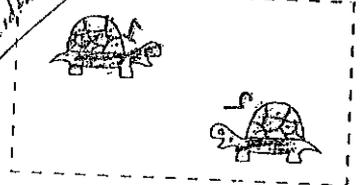
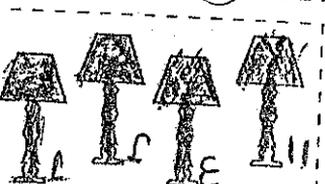
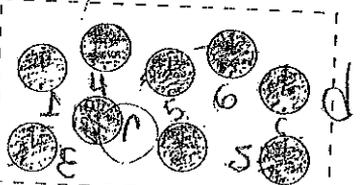
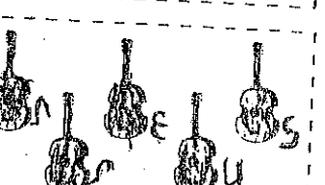
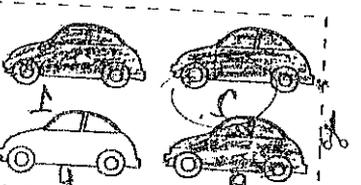
ANEXO 4-B

Colorea como te indique tu maestro (a)



ANEXO 4-C

Colorea como te indique tu maestro/a

ANEXO 5

Cinthya Guadalupe Amaro Garcia R.A

Dictado de numeros

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| a) 80 ✓  | a) 89 ✓  | a) 105 ✓ |
| b) 20 ✓  | b) 127 ✓ | b) 309 ✓ |
| c) 70 ✓  | c) 348 ✓ | c) 208 ✓ |
| d) 100 ✓ | d) 572 ✓ | d) 470 ✓ |
| e) 500 ✓ | e) 848 ✓ | e) 501 ✓ |

ANEXO 6

Ana Maria Noguera Reyes L.A 13

Dictado de numeros

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| a) 80 ✓  | a) 89 ✓  | a) 205 ✓ |
| b) 20 ✓  | b) 227 ✓ | b) 309 ✓ |
| c) 70 ✓  | c) 348 ✓ | c) 208 ✓ |
| d) 100 ✓ | d) 572 ✓ | d) 470 ✓ |
| e) 500 ✓ | e) 848 ✓ | e) 501 ✓ |

Brenda Pacheco Ovalle Anexo 6 Dictado de numeros

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| a) 18 ✓  | a) 89 ✓  | a) 105 ✓ |
| b) 20 ✓  | b) 107 ✓ | b) 339 ✓ |
| c) 60 ✓  | c) 348 ✓ | c) 228 ✓ |
| d) 100 ✓ | d) 572 ✓ | d) 478 ✓ |
| e) 500 ✓ | e) 848 ✓ | e) 551 ✓ |

ANEXO 7

Williams Castañeda Bautista 1ª A

Dictado de numeros

a) 80 ✓, d) 89 ✓, c) 105 ✓

b) 20 ✓, b) 127 ✓, b) 309 ✓

c) 70 ✓, c) 348 ✓, c) 208 ✓

d) 100 ✓, d) 571 ✓, d) 467 X

e) 500 ✓, e) 848 ✓, e) 501 ✓

8 10 8

Claudia Elisabeth Rivero Anexo 7

ANEXO 8

Dictado de numeros

a) 80 ✓, a) 89 ✓, a) 105 ✓

b) 20 ✓, b) 127 X, b) 309 X

c) 70 ✓, c) 309 X, c) 208 X

d) 100 ✓, d) 510 X, d) 400 X

e) 500 ✓, e) 800 X, e) 5001 X

10

10

2

Belenice Cedillo Lopes 2ª A Dict

a) 80 ✓, a) 89 ✓, a) 105 ✓

b) 20 ✓, b) 127 ✓, b) 309 ✓

c) 70 ✓, c) 348 ✓, c) 208 ✓

d) 100 ✓, d) 571 ✓, d) 470 ✓

e) 500 ✓, e) 848 ✓, e) 501 ✓

10

10

10

Sayra Patricia Andrade Cruz Anexo 8

Dictado de numeros

a) 80 ✓, a) 89 ✓, a) 105 ✓

b) 20 ✓, b) 1027 X, b) 3009 X

c) 70 ✓, c) 309 X, c) 200 X

d) 100 ✓, d) 507 X, d) 700 X

e) 500 ✓, e) 8078 X, e) 5002 X

ANEXO 9

3.º Gonzalo Romero Labarrios

d) 600 ✓	a) 566 ✓	a) 104 ✓
b) 4000 ✓	b) 738 ✓	b) 2409 ✓
c) 800 ✓	c) 479 ✓	c) 701 ✓
d) 3000 ✓	d) 6382 ✓	d) 6602 ✓
e) 6000 ✓	e) 3256 ✓	e) 360 ✓
10	10	10

Anexo 9

Mendoza Hernandez Erwin 5

Dictado de cantidades

a) 600 ✓	a) 566 ✓	a) 104 ✓
b) 4000 ✓	b) 738 ✓	b) 2409 ✓
c) 800 ✓	c) 479 ✓	c) 701 ✓
d) 3000 ✓	d) 6382 ✓	d) 6602 ✓
e) seis mil X	e) 3236 X	e) 360 ✓
6	8	10

## ANEXO 10

Anexo 10 Rosa Estela J. V. 3<sup>ra</sup> C<sup>o</sup> 17

- |                 |                 |                |
|-----------------|-----------------|----------------|
| a) 600 ✓        | a) 566 ✓        | a) 101 ✓       |
| b) 4000 ✓       | b) 7381 ✓       | b) 2109 ✓      |
| c) 600 ✓        | c) 479 ✓        | c) 301 ✓       |
| d) 200 ✓        | d) 638 ✓        | d) 6602 ✓      |
| e) 6000 ✓<br>10 | e) 5236 ✓<br>10 | e) 360 ✓<br>10 |

Anexo 10  
David Hernández Pérez 22

Dictado de números

- |          |            |            |
|----------|------------|------------|
| a) 80 ✓  | a) 89 ✓    | a) 105 ✓   |
| b) 20 ✓  | b) 127 ✓   | b) 3009 ✗  |
| c) 70 ✓  | c) 30048 ✓ | c) 2008 ✗  |
| d) 100 ✓ | d) 517V ✓  | d) 40070 ✗ |
| e) 500 ✓ | e) 80048 ✗ | e) 5001 ✗  |

ANEXO 11-A

Alum. Eduardo Sánchez mora

Ancón II

- a) 12000
- b) 5000
- c) 14000
- d) 8000
- e) 10.000 (10)

- a) 11.983
- b) 9.724
- c) 5838
- d) 7.564
- e) 12.999 (10)

- a) 7.024
- b) 6.006
- c) 14.708
- d) 9.230
- e) 10.108 (10)
- f) 12.096 (10)

(22)

ANEXO 11-B

Lourdes Chavés "I." 418  
 Dictado de cantidades  
 ANEXO 11

- a) 12100 x
- b) 50000 x
- c) 14100 x
- d) 80000 x
- e) 10100 x (10)
- a) 10024 x
- b) 60006 x
- c) 14708 x
- d) 20030 x
- e) 100108 x
- f) 120098 x (2)
- a) 483 x
- b) 97024 x
- c) 500088 x
- d) 75069 x
- e) 12999 (2)

(16)

## ANEXO 11-C

Jesús Meldred Visonco Hernández  
 Dictado de cantidades

A) 12,000	(A) 7,024
B) 5,000	(B) 6,006
C) 14,000	(C) 14,708
(D) 8,000	(D) 4,230
(E) 10,000 (10)	(E) 10,108
(A) 11,483	(F) 12,096 (10)
(b) 9,724	
(c) 5,838	
(d) 7,569	
(e) 12,999 (10)	

## ANEXO 11-D

Jesús Rafael López castañeda  
 Anexo 11  
 4-1

Dictado de cantidades

A- 12000	A- 70024 *
B- 51000 *	B- 60006 *
C- 14000	C- 1478 *
D- 80000 *	D 90230 *
E- 10000 (6)	E 10108 *
	F 29006 *
A- 14083 *	
B- 97024 *	
C- 50038 *	
D- 75069 *	
E- 19299 *	(0)

## BIBLIOGRAFIA CITADA.

- (1986), "Antología Planificación de las actividades docentes", Universidad Pedagógica Nacional, Secretaría de Educación Pública, México.
- (1986), "Antología medios para la enseñanza", Universidad Pedagógica Nacional, Secretaría de Educación Pública, México
- (1987), "Antología teoría de aprendizaje", Universidad Pedagógica Nacional, Secretaría de Educación Pública, México.
- (1988), "Antología. La matemática I", Universidad Pedagógica Nacional, Secretaría de Educación Pública, México.
- (1988), "Antología. La matemática en la escuela III", Universidad Pedagógica Nacional, Secretaría de Educación Pública, México.
- (1994), "Antología. El niño preescolar. Desarrollo y aprendizaje", Plan 94 Universidad Pedagógica Nacional, Secretaría de Educación Pública, México.
- (1988), "Apéndice de matemáticas en la escuela", Universidad Pedagógica Nacional, México.
- Araujo, João y Clifton, B. Chadwick (1988), "Tecnología educacional. Teorías de instrucción", Paidós Educador, España.
- Avance Programático de 1o., 2o., y 3o. grado de educación primaria, Secretaría de Educación Pública, México 1996 - 1997.

- Baroody, A. (1988), "El pensamiento matemático en los niños", Editorial Visor, España.
- Bergaminmi, D. *et al* (1966), "Matemáticas", Colección Científica de Life.
- Caballero, A. (1971), "Matemáticas 1er. curso". Editorial Esfinge, México.
- Cascallana, María Teresa (1988), "Iniciación a la Matemática", Editorial Santillana, España.
- (1990), "Contenidos de aprendizaje anexo 1. Concepto de número", Universidad Pedagógica Nacional, México.
- Ficheros de actividades didácticas de Matemáticas, (1995) 1o., 2o. y 3o. grado de educación primaria, Secretaría de Educación Pública, México.
- Gómez, M. (1987), "El sistema decimal de numeración. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas", Dirección General de Educación Especial, Secretaría de Educación Pública, México.
- Gómez, M. y Farha, I. (1987), "El sistema de numeración decimal", Fascículo I, Dirección General de Educación Especial, México.
- Gómez, M., Villareal, M.B., González L., López M.L. y Jarillo R. (1995), "El niño y sus primeros años en la escuela", Biblioteca para la actualización del maestro, Secretaría de Educación Pública, México.
- Galván, F. (Trad.) (1967), "National Council of Teachers of Mathematical USA", Editorial Trillas, México.

Libro para el maestro, Matemáticas (1995), 1o., 2o. y 3o. grado de educación primaria, Secretaría de Educación Pública, México.

Margaret, F. Wiillering (1976), *"Conceptos matemáticos. Un enfoque histórico"*, Editorial Continental, México.

Navarro, J. (1967), *"Sistemas numéricos matemáticos I"*, Instituto Politécnico Nacional, México.

Parra, L. y Wall, J. (1984), *"Primer curso de matemáticas"*, Editorial Capelus Mexicana, México.

Plan y Programas de estudio de primaria (1993) Secretaría de Educación Pública, México.