

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
SERVICIOS EDUCATIVOS  
DEL ESTADO DE CHIHUAHUA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD 08-A

ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA FAVORECER  
LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL  
EN ALUMNOS DE CUARTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA



*ROSA ALBA CALZADILLAS LOYA*

PROPUESTA PEDAGOGICA  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA

CHIHUAHUA, CHIH., JULIO DE 1996



**DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION**

Chihuahua, Chih., a 19 de Julio de 1996.

MCM 17/1/96  
C. PROFR.(A) ROSA ALBA CALZADILLAS LOYA  
Presente.-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado "ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA FAVORECER LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL EN ALUMNOS DE CUARTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA",

opción Propuesta Pedagógica a solicitud \_\_\_\_\_ del C. LIC.

\_\_\_\_\_ VICTOR HUGO FABELA SALAS,

manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respectos por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

**ATENTAMENTE**  
**"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"**

  
**PROFR. JUAN GERARDO ESTAVILLO NERI**  
**PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION**  
**DE LA UNIDAD 08A DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA**  
**NACIONAL.**



**S. E. P.**  
Universidad Pedagógica Nacional  
UNIDAD UPN 081  
CHIHUAHUA, CHIH.

ESTA PROPUESTA FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCION DEL (LA)

LIC. VICTOR HUGO FABELA SALAS

REVISADA Y APROBADA POR LA SIGUIENTE COMISION Y JURADO DEL EXAMEN PROFESIONAL.

PRESIDENTE: LIC. VICTOR HUGO FABELA SALAS

SECRETARIO: LIC. MARGARITA ALVAREZ PALMA

VOCAL: LIC. ROSARIO TERRAZAS ARZATE

SUPLENTE: LIC. LEOPOLDO CORONADO RESENDEZ

CHIHUAHUA, CHIH., A 19 DE JULIO DE 1996.

## DEDICATORIA

A Dios,  
Por haberme permitido llegar  
a este momento de mi carrera.

A mi sobrina Nohemí,  
porque a pesar de la falta de  
atención que mi carrera representó  
para ella, siempre tuvo palabras de  
apoyo que me estimularon a seguir  
adelante.

A mi esposo Elio Arturo,  
porque sin su apoyo y  
comprensión no me hubiera  
sido posible alcanzar la meta  
que me forjé.

A mis maestros,  
por todas las enseñanzas que de  
ellos recibí y especialmente al Lic.  
Víctor Hugo, por estar siempre  
dispuesto a brindarme su ayuda.

A todos ¡GRACIAS!

# INDICE

INTRODUCCION.....	8
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
A. Definición y delimitación del problema.....	10
B. Justificación.....	13
C. Objetivos.....	15
1. Para el alumno.....	15
2. Para el maestro.....	15
CAPITULO II. MARCO TEORICO	
A. Objeto de estudio.....	17
1. Concepto de matemática.....	17
2. Construcción histórica del SND.....	19
3. Caracterización general del SND.....	21
a. Los agrupamientos y el valor posicional.....	22
b. Lectura y escritura de cifras.....	22
c. El cero en el Sistema de Numeración Decimal.....	24
B. Sujeto de la propuesta.....	25
1. El desarrollo del niño desde el punto de vista de la psicogenética.....	25
a. Características del niño de 4o. grado.....	26
C. Proceso de construcción del conocimiento.....	28
1. Factores del conocimiento.....	29
a. Maduración.....	29
b. Experiencia física y logico-matemática.....	29

c. Transmisión social.....	30
d. La equilibración.....	31
2. La construcción del Sistema de Numeración Decimal.....	32
D. Una didáctica para la matemática.....	35
1. Principios para la construcción del conocimiento dentro del aula.....	35
2. Rol del maestro.....	38
3. Rol del alumno.....	39
E. Los medios para la enseñanza.....	41
F. La evaluación.....	43
1. Distinción convencional entre evaluación y acreditación.....	44
2. Fases de la evaluación.....	45
a. Evaluación diagnóstica.....	45
b. Evaluación formativa.....	46
c. Evaluación sumativa.....	47

### CAPITULO III. MARCO CONTEXTUAL

A. La educación en México.....	48
1. Política educativa.....	48
a. Modernización educativa.....	50
1) Modificaciones constitucionales al artículo 3o.....	51
2) Ley General de Educación.....	53
3) Los planes y programas vigentes.....	56
4) La modernización educativa y la enseñanza de las matemáticas.....	57
b. Plan Nacional de Desarrollo Educativo 1996-2000.....	59
B. Contexto situacional.....	61

CAPITULO IV. ESTRATEGIAS DIDACTICAS.....	66
Estrategia No. 1. El castillo del rey.....	68
Estrategia No. 2. El comprador de manzanas.....	69
Estrategia No. 3. El puesto de lápices.....	72
Estrategia No. 4. Carrera al 1000.....	75
Estrategia No. 5. La ruleta.....	77
Estrategia No. 6. La gasolinera.....	79
Estrategia No. 7. Adivina cuánto vale.....	81
Estrategia No. 8. Memorama.....	83
Estrategia No. 9. Formamos cantidades.....	85
Estrategia No. 10. El número mayor.....	88
Estrategia No. 11. La rifa.....	90
Estrategia No. 12. La lotería.....	91
Estrategia No. 13. El lote de autos.....	93
Estrategia No. 14. El ahorro escolar.....	95
CONCLUSIONES.....	97
ANEXOS.....	113
BIBLIOGRAFIA.....	

## INTRODUCCION

En el transcurso del trabajo docente, el maestro detecta problemáticas muy diversas en el proceso de construcción del conocimiento del alumno. Algunos de ellos, presentados en los primeros años escolares del niño, tienen trascendencia en toda la educación primaria, e incluso, en niveles educativos superiores.

En esta ocasión, se ha elegido estudiar la problemática referida a la construcción del Sistema Decimal de Numeración por considerarse que un manejo eficiente del mismo, da capacidad a los alumnos para resolver situaciones reales que le plantea la vida cotidiana.

La presente propuesta pedagógica consta de cuatro capítulos: en el primero se describe de que manera se detecta la problemática; que acciones de los alumnos permiten suponer que existen deficiencias en la comprensión de las bases del Sistema Decimal de Numeración. Además, se justifica la relevancia de prestar atención a este problema, tanto para los alumnos como para el maestro, así como para el sistema educativo en general.

Un segundo apartado denominado marco teórico, aporta los sustentos teóricos de diversos investigadores, que apoyan esta propuesta. En este capítulo se describe cómo desarrolla el niño sus estructuras cognoscitivas, qué importancia tienen éstas en la apropiación del conocimiento del niño y qué factores intervienen para hacer posible esta construcción. Además, se hace una caracterización del objeto de estudio, a fin de conocer la complejidad que implica su construcción.



El marco contextual que aparece en el capítulo III, enmarca el contexto tanto nacional como local que atañe al problema estudiado. Se incluyen características de la política educativa contemporánea; alcances que ha tenido la educación en México en los últimos años y las aspiraciones del gobierno actual en este renglón del desarrollo del país.

El IV y último capítulo denominado estrategias didácticas, se considera el apartado esencial de esta propuesta, pues en el se encuentran las alternativas didácticas, con las cuales se presume, se contribuirá a dar solución al problema planteado al inicio de esta propuesta.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### A. Definición y delimitación de la problemática

A través de los años, el Sistema Educativo Nacional ha sido objeto de varias reformas. Sin embargo, aún en la actualidad se observa que éste arrastra grandes deficiencias pues sin duda, están presentes ciertos mecanismos de selectividad que propician el fracaso de los alumnos en el área de matemáticas.

La mayoría de los estudiantes de cualquier nivel educativo sienten temor por la matemática e incluso, llegado el momento de elegir una carrera algunos deciden estudiar aquella que no incluya en su plan de estudios en forma amplia a esta ciencia.

Según Grecia Gálvez<sup>(1)</sup>, sería conveniente revisar las metodologías que el docente emplea al impartir matemáticas desde el nivel elemental, pues con frecuencia se cometen grandes fallas al tratar contenidos matemáticos. Es decir, el enfrentamiento que normalmente se hace entre sujeto y objeto de conocimiento es inadecuado.

Una de las grandes fallas que a menudo se cometen, es introducir al alumno de la escuela primaria en el manejo del SND, pretendiendo que lo conceptualice mediante ejemplos verbales o gráficos que el docente emplea. Parece no considerarse el alto grado de abstracción que la construcción de este objeto de

---

<sup>(1)</sup> GALVEZ, Grecia. "Elementos para el análisis del fracaso escolar en matemáticas." La Matemática en la Escuela II. Antología UPN. p. 5.

conocimiento implica y la importancia que adquiere su manejo en la vida tanto escolar como cotidiana.

Investigaciones realizadas<sup>(1)</sup> muestran que no es conveniente introducir al niño de los dos primeros grados en el manejo del SND, pues su nivel de desarrollo no les permite construirlo. Según resultados obtenidos la conducta mayoritaria de transposición de sus leyes, no se da hasta los diez años.

En el grupo de 4o. año en el cual se presentan los servicios en el presente ciclo escolar 1995-96, se ha tenido oportunidad de constatar los señalamientos expuestos en esas investigaciones pues se ha observado que un elevado porcentaje de los alumnos que integran el grupo, presentan dificultades para leer y escribir números que contienen decenas de millar. Por citar un ejemplo: en número como 52, 764, algunos niños lo leen “cinco mil doscientos setenta y seis, cuatro”, y, aunque frecuentemente perciben que la lectura es incorrecta, pues les sobra el cuatro, y, a pesar de que tratan de leer nuevamente la cifra, el esfuerzo que para ellos implica llegar a la lectura convencional es notablemente grande.

De igual manera, la dificultad que se presenta en los alumnos de este grupo al pedirles que representen un número en notación desarrollada, es grande, pues el desarrollo que hacen no corresponde al valor de cada cifra que compone al número representado. Esto hace pensar que, aunque quizá el orden de los nombres del valor posicional de los números, como unidades, decenas, centenas, unidades de millar, etc., han sido memorizados por ellos, la mecánica del cambio de valor de un orden al inmediato superior, no ha sido comprendida.

---

<sup>(1)</sup> SELLARES y BASSEDAS. “La construcción de los sistemas de numeración en la historia y en los niños.” La Matemática en la Escuela I. Antología UPN. 57.

Lo mismo sucede cuando los alumnos se enfrentan al ordenamiento de ciertas cantidades; a menudo, el orden dado por ellos es incorrecto y, si existen en ellas ceros intermedios, la dificultad se agrava.

Por otra parte, se ha observado que al hacer el planteamiento numérico de un problema por resolver, por ejemplo de una adición cuyos sumandos poseen distintos números de cifras, el acomodo no corresponde al convencional, frecuentemente colocan una cifra que representa decenas en el lugar de las centenas, por citar un ejemplo.

Lo anterior, permite suponer que en este caso como en los que preceden, está presente una deficiencia en la comprensión de las bases del Sistema Decimal de Numeración.

Se considera que todas estas situaciones han sido generadas a partir de metodologías que consideran al alumno un ser receptor de conocimientos, en las que habrá de aprender lo que el maestro explica verbalmente; o bien, apoyado por ciertos ejemplos gráficos en el pizarrón, que muy poco ayudan al alumno a construir su conocimiento y que, además, no parten de los intereses del niño ni toman en cuenta sus diferencias individuales. Es tarea del docente pues, poner en práctica metodologías que den un papel más participativo al alumno, para que actuando sobre los objetos y fenómenos que le rodean, mediante actividades atractivas y acordes a su nivel de desarrollo, le sea posible construir los conceptos matemáticos básicos, que constituirán peldaños a objetos de conocimiento de mayor complejidad.

Debido a las dificultades mencionadas en párrafos anteriores destacadas en un grupo de 4o. grado, se ha tenido el interés de plantear una problemática, que puede

ser enunciada en los siguientes términos:

¿Qué estrategias didácticas pueden contribuir a que los alumnos de 4o. grado, conceptualicen el Sistema de Numeración Decimal?

## **B. Justificación**

Considerando que el Sistema de Numeración Decimal, es una herramienta que permite al hombre representar cantidades y operar con ellas, es necesario que el alumno de 4o. grado llegue a su conceptualización, pues le será indispensable en éste y en grados posteriores que curse, para entender gran variedad de operaciones matemáticas básicas. A este efecto, es menester al niño dicha conceptualización, ya que al acceder a ella se le facilitará realizar ciertas actividades dentro y fuera del aula. En el primer caso, podrá resolver con menor dificultad operaciones matemáticas elementales y comprender ciertas nociones matemáticas básicas. En el segundo, tendrá una mayor adaptación al medio al cuál pertenece, pues habrá obtenido las armas para entender situaciones que se le presenten en diferentes contextos, de manera cotidiana, ya que constantemente se enfrentará a cantidades y precios los cuales se requiere que sean manejados por él, con facilidad.

Si el alumno maneja con eficiencia el Sistema de Numeración Decimal, no tendrá dificultades para establecer relaciones entre series numéricas dadas, ni para construir dichas series aunque nunca le hayan sido enseñadas, pues al apropiarse de manera constructiva de ese conocimiento mediante situaciones que le resulten atractivas, podrá situar las cifras donde le sea necesario, para representar las cantidades que él desee. En general, accederá a un sinnúmero de conocimientos matemáticos que le abrirán un amplio horizonte al razonamiento, lo que le permitirá

sin duda, avanzar en todas las áreas que cursa en la escuela primaria.

Dentro de un marco educativo general, ésto adquiere gran importancia, ya que al despertar el gusto del alumno por la matemática, éste desarrollará actitudes que le serán de gran utilidad en todas las áreas que cursa, lo que contribuirá a disminuir los altos índices de reprobación y deserción que existen actualmente en nuestra sociedad.

En efecto, si entiende los mecanismos del SND, será capaz de desarrollar una serie de contenidos que desarrollarán paso a paso su inteligencia y, que con ello, elevarán su autoestima, pues se sentirá seguro de sí mismo, lo que le dará mayor libertad para actuar en cualquier actividad que emprenda.- Por ejemplo: el niño será capaz de discriminar entre dos cantidades muy parecidas en su forma de escritura, cuál es la mayor si así lo solicita el problema. Podrá ordenar las cantidades contenidas en otra situación problemática, de manera correcta y proceder a la resolución de la adición o sustracción, según sea el caso, puesto que ya sabe que unidades deben corresponderse con unidades, decenas con decenas, y así sucesivamente.

Tendrá la capacidad de realizar una sustracción que contenga ceros en el minuendo y efectuar los agrupamientos necesarios para poder prestarle a la cifra de las unidades si así se requiere. En general, el niño de 4o. grado se ve precisado a realizar estas actividades en una gran variedad de contenidos matemáticos.

Desde esta perspectiva, es de vital importancia que el docente tenga en todo momento, la disposición de detectar problemas en el grupo escolar que atiende, y redoble esfuerzos, a fin de que sean superadas las dificultades que el alumno

enfrenta en el proceso de aprendizaje.

Por otra parte, el resolver dicha problemática, beneficia también al maestro enriqueciendo su práctica docente, pues al apoyarse en planteamientos teóricos, metodológicos y psicológicos, encuentra la manera de plantear al alumno, las estrategias idóneas que contribuyen a despertar su interés por la matemática, eliminando viejos métodos y vicios inherentes a ellos. Además, una vez aplicadas las estrategias propuestas, para dar solución a la problemática referida, habrá comprendido el proceso que sigue el niño en la conceptualización del SND, lo que le permitirá en lo sucesivo, ser más paciente y cauteloso, al proponer actividades referidas a este objeto de conocimiento en otros grupos que atienda.

### **C. Objetivos**

#### 1. Para el alumno

Que el alumno:

- a. Participe en actividades que le permitan comprender el valor que una cifra tiene, por el lugar que ocupa en una cantidad determinada.
- b. Comprenda el valor de ceros intermedios en cantidades dadas hasta de cinco cifras.
- c. Realice ordenamiento de cantidades dadas.
- d. Participe activamente en la escritura y lectura de cantidades hasta decenas de millar, a fin de que comprenda el valor posicional de numerales de esta magnitud.

#### 2. Para el maestro

- a. Revisar la práctica docente, a fin de corregir acciones erróneas que se realizan al tratar contenidos matemáticos.
- b. Conocer mejores formas de plantear la enseñanza de las matemáticas.
- c. Entender el desarrollo de reconstrucción del concepto de Sistema de Numeración Decimal de los niños de 4o. grado a los cuáles se refiere el presente trabajo.
- d. Despertar en los alumnos el gusto por las matemáticas.

Con estas consideraciones se da por terminado el presente capítulo para abordarse un segundo apartado que se denominará marco teórico, que dará los sustentos básicos conceptuales de esta problemática.



## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### A. Objeto de estudio

##### 1. Concepto de matemática

La matemática, es una ciencia que permite al hombre adaptarse a la sociedad en que vive, en tanto que le brinda gran variedad de conocimientos con los cuáles, podrá afrontar múltiples situaciones cotidianas.

Según Kuntzmann<sup>(1)</sup>, la matemática es una ciencia que se construye a partir de nociones fundamentales conforme al razonamiento y constituye un instrumento de apoyo empleado por las demás ciencias, debido a la diversidad de teorías que desarrolla.

La naturaleza cambiante del estilo de vida de las sociedades, hace que sea limitada una definición de esta ciencia por su contenido, ya que éste varía en las sociedades y en el tiempo. Así, por ejemplo, la matemática actual, considera ciertos conocimientos que antes no formaban parte de su objeto de estudio.

Por la razón anterior, según el autor, una definición de la matemática por su método es más estable, ya que éste no ha cambiado desde la antigüedad, pues aunque tal vez las características de la actividad reflexiva hayan variado con el tiempo debido al conocimiento de nuevas teorías, la naturaleza del método utilizado

---

<sup>(1)</sup> KUNTZMANN. ¿Qué es la matemática?. La Matemática en la Escuela I. Antología UPN, p. 86.

no se ha alterado; se sigue utilizando el razonamiento lógico. En ese sentido, la matemática vendría a ser la ciencia que desarrolla teorías a partir de nociones fundamentales, apoyándose en el razonamiento lógico.

Desde tiempos antiguos, el hombre ha sentido la necesidad de comunicarse con sus semejantes y ha creado diversas formas de comunicación. Una de ellas es la matemática, pues el niño se apropia también de signos matemáticos, que le ayudarán a representar cantidades u operaciones. Estos signos adquieren categoría de lenguaje cuando el niño relaciona un significante a determinado significado, llegando así a la representación gráfica convencional. Mientras estas relaciones no se den en el sujeto, serán signos desprovistos de significado para él; desde este punto de vista, no constituyen categoría de lenguaje.

Efectivamente, es necesario que el sujeto reconstruya el lenguaje matemático, puesto que es un instrumento que le permitirá de cierta manera hacerle frente al mundo, pero “esta apropiación cobra sentido, sólo y en la medida en que cada uno de los signos orales y escritos que usa la matemática, estén cargados de significado para el sujeto que los emplea”<sup>(1)</sup>, de lo contrario, no pueden ser considerados como lenguaje.

En las condiciones descritas en el párrafo anterior, los signos que usa la matemática, son arbitrarios y convencionales y constituyen un lenguaje, en tanto que son susceptibles de ser comprendidos a través del tiempo y del espacio, por sujetos que hayan construido el significado que corresponde a cada significante.

En otras palabras, la matemática es un lenguaje social y convencional, puesto

---

<sup>(1)</sup> NEMIROVSKY, Myriam. ¿la matemática es un lenguaje?. La Matemática en la Escuela I. Antología UPN, p. 66.

que cumple con la función de comunicación entre las personas y, contribuye a construir en conjunto, un mundo de mejores condiciones de vida mediante los progresos científicos que permite a partir de su amplio campo de aplicaciones.

Un importante contenido de este lenguaje, es sin duda el relativo al Sistema de Numeración Decimal, en tanto que representa un conocimiento indispensable para el hombre en gran variedad de actividades de la vida cotidiana. A continuación, se hace una reseña de la construcción histórica de tal sistema.

## **2. Construcción histórica del Sistema de Numeración Decimal**

Si bien, el Sistema de Numeración Decimal es un instrumento que el hombre ha inventado para operar con las cantidades y representarlas, lo que indudablemente ha contribuido al desarrollo de los pueblos, su creación no ha sido cosa sencilla, corresponde a un largo proceso que ha tenido lugar a través de varias generaciones.

Según Rosa Sellares y Mercé Bassedas<sup>(1)</sup>, desde tiempos prehistóricos, el hombre debió ir percibiendo las relaciones cuantitativas de los objetos que observaba. Debió haber tenido al principio cierta idea de numerosidad como una cualidad de los grupos de objetos. Posteriormente el hombre pudo representar las cantidades usando el principio de correspondencia, utilizando pequeños objetos para aparearlos con los que deseaba representar. Sin embargo, pronto tuvo que idear métodos más funcionales, pues este principio empezaba a ser insuficiente para dicha representación.

---

<sup>(1)</sup> SELLARES, Rosa y BASSEDAS, Mercé. "La construcción de los sistemas de numeración en la historia y en los niños." La Matemática en la Escuela I. Antología UPN. p. 50.

“Lentamente pues, el hombre fue construyendo la noción de número abstracto y recurrió al principio de la base para reducir su esfuerzo al construir un sistema de numeración”<sup>(1)</sup> pues para registrar cantidades, se empleaban fichas con valores numéricos distintos bien determinados, en vez de registrar cada uno de los objetos, lo que sería de gran dificultad. Según las autoras citadas, este principio de base fue un gran avance en la representación de cantidades y ha adoptado distintas formas a través del tiempo y del espacio. Sin embargo, debido a que el hombre siempre ha tenido la tendencia a contar con los dedos de las manos, la base más usada ha sido la base diez.

Según Sellares y Bassedas<sup>(2)</sup>, los sistemas de numeración surgidos en la historia, pueden dividirse en tres grandes grupos: los sistemas aditivos, los híbridos y los posicionales. Los sistemas aditivos recurren a la repetición de los símbolos para representar cantidades, pues se traducían en forma escrita fielmente las formas de registro material de las cantidades contadas, lo que resultaba de gran dificultad. Estos sistemas de numeración constaban de un número limitado de símbolos numéricos y su yuxtaposición implicaba la suma de los valores correspondientes.

Al observar la dificultad que implicaba la repetición de signos para representar grandes cantidades, se crean los sistemas híbridos, que hacen uso del principio multiplicativo que se presenta ya tanto la potencia de la base, como el coeficiente; sin embargo, para representar grandes cantidades, aún persiste la dificultad. Surge entonces la necesidad de superar estas dificultades y se crean los sistemas posicionales, en los que no es necesario representar las potencias de la base y se da un valor variable a las cifras, según el lugar que ocupan en la cantidad representada.

---

<sup>(1)</sup> Ibidem. p. 51.

<sup>(2)</sup> Idem.

Aunque estos últimos sistemas reducen la dificultad de representar cantidades, la utilización del cero, que ya había sido inventado, pero no con principios posicionales vino a perfeccionar estos sistemas.

Puede observarse que las sociedades, al construir históricamente el sistema de numeración, emplearon en primer término, el principio de correspondencia en conductas aditivas, a las cuáles, les sucedieron principio multiplicativos y, finalmente posicionales; lo que permite deducir, que su construcción requirió de un proceso difícil. Tomando en cuenta estos señalamientos, es menester que el docente tome en cuenta el hecho de que nuestro sistema de notación con el cero como cifra de valor posicional, se inventó relativamente tarde en la historia y, comprenda la dificultad del valor de la posición que representa para el alumno de la escuela primaria.

A continuación se describe de manera general dicho sistema.

### **3. Caracterización general del Sistema de Numeración Decimal**

El Sistema de Numeración Decimal, es un instrumento que el hombre ha creado para facilitar la representación de cantidades y operar con ellas. Se ha visto que su construcción implicó un escabroso recorrido a través de la historia y, su utilidad en el avance de las matemáticas es inapreciable. Con su uso, esta ciencia ha logrado cálculos sorprendentes que han abierto las puertas a descubrimientos e invenciones insospechadas en la vida contemporánea.

El Sistema de Numeración Decimal, se caracteriza por ser posicional, es decir, emplea la idea de agrupamiento y un símbolo que se coloca en cierta posición

dentro de una cantidad, que representa el número de grupos de determinado tamaño que corresponden a ese lugar. Estos agrupamientos son de diez en diez, de ahí, que el sistema reciba el nombre de decimal y, cada símbolo en un lugar, representa un valor diez veces menor al escrito a su izquierda. Así, en el primer lugar, un número representa unidades sueltas, a su izquierda, el número representará tantos grupos de diez o decenas, en el tercero, tantos grupos de cien ;o centenas; o sea, grupos de  $10 \times 10$  y así sucesivamente.

Con el principio de valor posicional, el uso del cero y los dígitos del 1 al 9, pueden representarse en el Sistema de Numeración Decimal, las cantidades que se deseen.

#### **a. Los agrupamientos y el valor posicional**

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, dicho sistema de numeración, se basa en grupos de diez en diez. El valor relativo de un número, se da de acuerdo a la posición que ocupa en determinada cantidad. Así, por ejemplo, el guarismo 5 no tiene el mismo valor relativo en el último valor de una cifra, que en el penúltimo. Aquél, corresponde a 5 unidades sueltas, mientras que éste, representa 5 agrupamientos de  $10 \times 1$  unidades, es decir, 5 decenas. Cuando se completan 10 agrupamientos de  $10 \times 1$  unidades, se tendrá un grupo de  $10 \times 10$  o una centena, cuyo lugar en una cantidad determinada, corresponde a la antepenúltima cifra.

Los agrupamientos se hacen pues, en base 10, por lo que cada cifra en una cantidad, representa tantas unidades de la potencia de 10 que a su lugar corresponda.

#### **b. Lectura y escritura de cifras**

La noción del valor de la posición implica el dominio de ciertos conceptos previos, ya que tiene reglas muy precisas, “pues para escribir determinada cantidad con cifras, el sujeto necesita conocer el número de decenas, centenas, unidades de millar que se pueden formar con ella”<sup>(1)</sup>, y prerrequisito indispensable para esto, es saber cuántas unidades se necesitan para formar una decena, cuántas decenas para formar una centena y así sucesivamente. Según la autora citada, el alumno tiene que aprender que siempre se inicia a escribir una cantidad de izquierda a derecha y, que sin excepción, se escribe en primer lugar, el número de mayor valor relativo. Así mismo, tiene que saber, que para escribir una serie de números, se empieza por 1, agregando cada vez una unidad y que, al llegar a una decena y agregar la siguiente unidad, tendrá que sustituir el cero del diez por un número 1, con el cuál, se iniciará la formación de una nueva decena.

Por otro lado, está la dificultad que implica para el alumno el aprendizaje del nombre de los números, debido a la diferencia que existe entre el sistema oral y el sistema escrito con cifras, pues la escritura de números obedece a un principio posicional, lo que no sucede con el sistema oral. Como afirma Irma Sainz:

En el nombre de los números, se menciona el número de decenas, centenas, unidades de millar, pero acompañadas de la potencia de diez respectiva. Así, cinco mil, da cuenta del número de unidades de mil y también del nombre “mil”, mientras que en la escritura con cifras, se escribe sólo el 5, y su valor de unidades de mil, está dado por su posición en el número. Y es que la escritura con cifras está dada por un sistema posicional, pero el sistema oral, no es un sistema posicional.<sup>(2)</sup>

La función del cero en la representación de cantidades, es de suma importancia, razón por la cual se aborda a continuación.

---

<sup>(1)</sup> SAINZ, Irma. “Aprendizaje del nombre de los números”. *La Matemática en la Escuela III*. Antología UPN. p. 75.

<sup>(2)</sup> *Ibidem*. p. 76

### c. El cero en el Sistema de Numeración Decimal

Generalmente no se considera la dificultad que representa para el alumno conceptualizar el cero. Con frecuencia, los niños creen que el cero no tiene valor, aunque perciben que sin él no podrían representar algunas cantidades. Esto se debe a que no lo han relacionado con la idea de agrupamiento y valor posicional; no han comprendido completamente su función dentro del sistema de numeración, debido a la complejidad que implica.

El cero, se considera el número de más difícil comprensión por parte del niño, ya que se relaciona con su utilización tardía en las sociedades primitivas para crear los sistemas de numeración. Implicó un largo proceso utilizarlo con principios posicionales, pero una vez utilizado en ese sentido, facilitó sobremanera la representación de cantidades.

Efectivamente: “juntamente con el descubrimiento del principio de posición, el cero ha constituido sin duda alguna la etapa decisiva y de una evolución sin la que no se podría imaginar el progreso de las matemáticas y la técnica moderna”<sup>(1)</sup>, pues la exactitud de cantidades representadas, ha podido dar lugar a innumerables cálculos sin los cuáles, no habría sido posible desarrollar la ciencia moderna.

La utilización del principio posicional, no siempre se ha acompañado de la del cero; ni los chinos. ni los mesopotámicos lo utilizaron. Después, los árabes adoptaron el valor posicional y el cero y lo transmitieron a Europa, donde aparece por primera vez a fines del siglo X, aunque su uso no se generaliza hasta el siglo XVI.

---

<sup>(1)</sup> SELLARES y BASSEDAS. Op. cit. p. 53.



Habiendo ya mencionado los aspectos que caracterizan al Sistema de Numeración Decimal y su proceso de construcción histórica por las sociedades, se hará referencia al sujeto al cual va dirigida la presente propuesta.

## **B. Sujeto de la propuesta**

### **1. El desarrollo del niño desde el punto de vista de la psicogenética**

Piaget ha dirigido su estudio hacia el desarrollo cognitivo del niño, que complejidad de conocimientos es capaz de realizar de acuerdo a la etapa del desarrollo en que se encuentra. Para él, el desarrollo es concebido de la siguiente manera:

El desarrollo psíquico del niño es un proceso continuo de construcción de las estructuras cognoscitivas, las cuáles no se encuentran preformadas en el sujeto, sino que es preciso que sean desarrolladas y reconstruidas a diferentes planos en períodos subsecuentes.<sup>(1)</sup>

En el desarrollo intelectual se distinguen dos procesos o aspectos: el primero, se refiere a todo lo que el niño recibe por diversas instituciones sociales y se denomina psicosocial; el segundo, al que se puede llamar espontáneo o psicológico, que es el desarrollo de la inteligencia propiamente dicha. Es “lo que el niño aprende o piensa, aquello que no se le ha enseñado, pero que debe descubrir por sí solo, y esto es esencialmente lo que toma tiempo”<sup>(2)</sup>, pues para ir construyendo conceptualizaciones, se requiere de un largo proceso.

---

<sup>(1)</sup> SEP. Citado en: Recursos de Apoyo al Docente. Recursos para el Aprendizaje. p. 16.

<sup>(2)</sup> PIAGET, Jean. “El tiempo y el desarrollo intelectual del niño.” Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. Antología UPN. p. 92.

Se distinguen cuatro grandes períodos en el desarrollo cognoscitivo del niño, íntimamente unidos al desarrollo de la afectividad y de la socialización y se consideran inseparables estos aspectos del desarrollo.

El primer período se denomina sensorio-motriz y se ubica con anterioridad al lenguaje y al pensamiento propiamente dicho. En él, aparecen los primeros hábitos elementales y el niño empieza a formar ciertos esquemas de acción, a partir de las percepciones y sensaciones. El segundo, es el llamado período preoperatorio del pensamiento: llega aproximadamente hasta los siete años. Aquí, el niño ya es capaz de realizar imitaciones diferidas, es decir, imitar aún en ausencia del modelo; para él, un objeto cualquiera puede representar el objeto que él desea. Realiza ya actos simbólicos: la representación.

Un tercer período que se denomina de las operaciones concretas, permite al niño resolver ciertos problemas si se apoya mediante la manipulación de objetos concretos solamente, ya que no podrá prescindir de ellos hasta que arribe al 4o. período: el de las operaciones formales. En este período, aparece el pensamiento formal, el alumno puede comprender enunciados puramente verbales. El adolescente, cuando se enfrenta a problemas, ya utiliza los datos experimentales para formular hipótesis, tiene en cuenta lo posible y no solamente lo que comprueba y observa, como sucedía en el período anterior.

#### **a. Caracterización del niño de 4o. grado**

El niño de 4o. grado en la mayoría de los casos se ubica dentro del período de las operaciones concretas, y su pensamiento respecto al segundo período, ha dado un gran avance en socialización.

Las operaciones del pensamiento en este período, “son concretas, en el sentido de que sólo alcanzan la realidad susceptible de ser manipulada o cuando existe la posibilidad de recurrir a una representación suficientemente viva”<sup>(1)</sup>, pues es necesario que manipule los objetos que tiene a su alcance e interaccione con ellos. Si al niño se le pide según este período que opere con enunciados puramente verbales, no encontrará respuesta, puesto que su desarrollo no le permite llegar a ella, pues en ausencia de objetos concretos, será capaz de razonar hasta que arribe al siguiente período.

El niño puede emplear operaciones de agrupamiento en problemas de seriación y clasificación puede establecer equivalencias numéricas independientemente de como estén dispuestos los elementos. También se puede explicar objetivamente los fenómenos, ya que empieza a tener en consideración los diferentes factores que entran en juego y su relación entre ellos.

Sin embargo, “aún no es capaz de distinguir en forma satisfactoria lo necesario de lo probable, razona únicamente sobre lo realmente dado, no sobre lo virtual”<sup>(2)</sup>, o lo que es palpable; por ello aún existen limitaciones en sus previsiones. Ya no se limita a lo que le informan, sino que relaciona las informaciones recibidas mediante las opiniones de las diferentes personas y, adquiere conciencia de su propio pensamiento, corrigiéndolo cuando es necesario y asimilando las ajenas maneras de pensar. Este sujeto, es capaz de colaborar en grupo, por lo que la actividad individual, pasa a ser una conducta social; la colaboración entre aquellos que lo rodean.

---

<sup>(1)</sup> J. de Ajuriaguerra. “Estadios del desarrollo según Piaget” Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. Antología UPN. p.108.

<sup>(2)</sup> Ibidem. p. 109.

### C. Proceso de construcción del conocimiento

A partir de la teoría psicogenética, se ha demostrado que el niño desde pequeño constantemente se formula hipótesis, las cuáles, aprueba o disprueba en su necesidad de conocerse a sí mismo y al mundo que lo rodea. Como resultado de esta constante actividad “el conocimiento y la inteligencia se van construyendo mediante las acciones que el sujeto realiza con los objetos, las relaciones que establece entre los hechos que observa y su propia reflexión ante ello”.<sup>(1)</sup>

El sujeto es entonces, un ser cognoscente, el cuál para conocer los objetos, debe actuar sobre ellos para transformarlos y de esta manera, crear aprendizajes significativos. El alumno debe operar con ellos e interactuar con los miembros del grupo bajo un clima de cooperación y libertad, en el que se le dé la oportunidad de elaborar al menos en parte, sus propias reglas, valores y guías de acción, pues es un ser dinámico, autodidacta, investigador y cooperador, que sólo necesita quien le propicie ciertos esquemas de acción, pues es capaz de transformarse a sí mismo y ser constructor de su propio conocimiento. Para ello, es necesario que el docente, se aleje de toda conducta autoritaria y que deje de censurar los errores; al hacerlo, el docente ayuda al niño a desarrollar sentimientos morales que conduzcan a fomentar las buenas relaciones sociales.

Después de lo expuesto, se deduce que la concepción del sujeto constructivo es “la de un sujeto activo que organiza y reorganiza sus propias actitudes, según sus capacidades intelectuales se lo permitan”<sup>(2)</sup>, de ahí, que un objeto de conocimiento, siempre es transformado de acuerdo a la complejidad de las estructuras del

---

<sup>(1)</sup> GOMEZ, Palacio, Margarita. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. El Sistema de Numeración Decimal, Fascículo 1. p. 9. SEP.

<sup>(2)</sup> PIAGET, Jean. SEP. Recursos de Apoyo al Docente. Recursos para el Aprendizaje, p. 20.

individuo. Además,; en ese proceso intervienen factores que ayudarán al niño a establecer gran cantidad de relaciones, los cuáles no se pueden dejar de lado, razón por la cual, se tratarán a continuación.

## **1. Factores del conocimiento**

Según Piaget<sup>(1)</sup>, la construcción del conocimiento depende de cuatro factores: la maduración, la experiencia, la transmisión social y el proceso de equilibración. Si aquí se tratan aisladamente, es sólo con el fin de exponer cada uno con mayor claridad; sin embargo, todos ellos están interrelacionados y en interacción constante.

### **a. Maduración**

La maduración se refiere a las capacidades intelectuales del individuo dada por factores hereditarios, sin influencia de otros factores de tipo externo. Piaget afirma que la herencia no es suficiente, porque jamás juega en el estado puro o aislado. “Si interviene un efecto de maduración, éste es indisociable de los efectos del aprendizaje o de la experiencia. La herencia no es un factor que actúe por sí mismo, o que se puede aislar psicológicamente”.<sup>(2)</sup>

A veces se piensa que el desarrollo cognoscitivo depende sólo de la maduración, sin embargo, las experiencias que el sujeto vive, representan un factor importante en el desarrollo de dichas estructuras cognoscitivas, como se puede ver a continuación.

### **b. Experiencia física y logico-matemática**

---

<sup>(1)</sup> Ibidem. p. 17.

<sup>(2)</sup> PIAGET, Jean. Op. cit. p. 103.

La experiencia física “se refiere a la importancia de que el niño viva experiencias relacionadas con la manipulación de objetos físicos, pues esto le llevará a desarrollar el conocimiento de los mismos”.<sup>(1)</sup>

Los objetos mismos, le proporcionan información para llegar a conocerlos. Así, a partir de las acciones que el niño realiza sobre los objetos físicos, extrae poco a poco conclusiones acerca de su forma, tamaño, utilidad, peso.

Cuando el niño establece estas relaciones entre los objetos, se opera en él el conocimiento lógico-matemático, pues las relaciones existentes entre los objetos, no están físicamente en ellos, sino en la mente del sujeto que encuentra estas relaciones. Por ello, la relación que un sujeto establece, depende de él mismo.

En efecto: “el niño va construyendo el conocimiento lógico-matemático, coordinando las relaciones simples que ha creado antes con los objetos. El conocimiento lógico-matemático, consiste en la coordinación de las relaciones<sup>(2)</sup>, que provienen de las experiencias del niño; pero surge ante todo de la abstracción reflexiva que el sujeto efectúa al establecer relaciones entre los diversos hechos que observa, o las reacciones de los sujetos, ante las acciones que sobre ellos realiza.

### **c. Transmisión social**

La transmisión social se refiere a los conocimientos que otras personas o el medio en sí mismo, transmiten al niño, tales como costumbres, tradiciones, ciertos hábitos de conducta, y el lenguaje entre otros. Este tercer factor, así como la

---

<sup>(1)</sup> GOMEZ, Palacio, Margarita. Loc. cit. p. 19.

<sup>(2)</sup> PIAGET, Jean. citado por KAMILI C. “La naturaleza del número”. La Matemática en la Escuela I. Antología UPN. p. 316.

maduración o la experiencia, no es suficiente por sí solo para que el niño construya el conocimiento, ya que es preciso que aquél ponga en práctica sus estructuras lógico-matemáticas para asimilar el objeto de conocimiento.

Para que se construya el conocimiento intervienen pues, la maduración, la experiencia y la transmisión social. Sin embargo, existe un cuarto factor que según Piaget, constituye el motor fundamental, ya que es preciso que los tres anteriores tengan un equilibrio. A este cuarto factor se le llama equilibración.

#### **d. La equilibración**

Piaget propone para explicar la inteligencia, dos invariantes funcionales que son la adaptación y la organización.

La organización, representa la función que presentan todos los organismos para coordinar todos sus procesos; la adaptación, conlleva las relaciones del organismo con su medio ambiente.

La adaptación tiene distintas estructuras según el grado de desarrollo de cada individuo y Piaget la define así:

Es un proceso que tiene dos aspectos: la asimilación o integración de lo meramente externo a las propias estructuras de la persona, y, la acomodación, o la transformación de las propias estructuras, en función de los cambios del medio exterior.<sup>(1)</sup>

Desde este punto de vista, la asimilación contribuye a la continuidad de las

---

<sup>(1)</sup> PIAGET, Jean. Citado por J. de Ajuriaguerra. "El desarrollo infantil, según la Psicología Genética". Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. Antología UPN. p. 90.

estructuras, mientras que la acomodación permite que las estructuras se desarrollen, pues el individuo se va adaptando constantemente al medio que le rodea.

Piaget introduce el concepto equilibración para explicar el mecanismo regulador entre el ser humano y su medio, que podría considerarse como la adaptación, pues ésta incluye tanto a la asimilación como a la acomodación y aquella es mediador de ambas, lo que permite adaptarse al individuo, pues cuando éste construye estructuras cada vez más complejas en el transcurso del tiempo, se adapta mejor a su medio. Veremos a continuación, cómo la complejidad de estas estructuras que el alumno va formando mediante nuevas asimilaciones y acomodaciones le permiten paulatinamente ir construyendo el Sistema de Numeración Decimal.

## **2. La construcción del Sistema de Numeración Decimal**

Dado que la conceptualización del SND por el niño es difícil, se habrá de tomar lo planteado en cuanto a construcción del conocimiento, a fin de tener siempre presente que la actividad física e intelectual del niño, es el motor que le permitirá construir dicho concepto. Existe la necesidad de que el niño realice variadas actividades de agrupamiento y desagrupamiento, a fin de que comprenda los conceptos claves como unidad, decena, centena, así como entender los mecanismos del valor posicional del Sistema de Numeración Decimal.

En investigaciones realizadas acerca de cómo construye el niño el SND<sup>(1)</sup>, con niños de seis a diez años de edad, se encontró que éstos efectúan un largo proceso de conceptualización, presentando conductas cada vez más complejas.

---

<sup>(1)</sup> SELLARES Y BASSEDAS. Op. cit. p 54.



En esta investigación, se les pidió a los niños que inventaran un sistema de numeración y lo emplearan en registrar las cantidades que se les pidieran. Sellares y Basseadas afirman que los resultados mostraron que la mayoría de los niños al rededor de los seis años, no tienen idea de que los grafismos originales, pueden combinarse, ni se observó estabilidad en el uso, permaneciendo estas conductas en algunos niños de siete años. La no previsión de la combinatoria, continúa presente al rededor de los 8 años ; sin embargo, el uso de los grafismos, ya presenta estabilidad.

Los resultados mostraron que a los seis y siete años, la mayoría de los niños no piensan en el valor inclusivo de un sistema de numeración, y que, usan el principio de correspondencia, trazando tantos grafismos como unidades contenga la cantidad que van a representar. Después, utilizan estrategias aditivas para representar las cantidades, es decir, yuxtaponen los valores hasta alcanzar la cantidad que deseen.

Según los autores, pasan esta etapa, los niños tienen la capacidad de utilizar signos especiales para la decena y sus potencias. Cuando el niño maneja este principio con cierto dominio, puede transponer las leyes del Sistema de Numeración Decimal, a otros sistemas inventados por él.

Según esta investigación, estas conductas se inician a los ocho o nueve años y su porcentaje aumenta con la edad. Sin embargo, en este intento de transposición, el niño se enfrenta a dos grandes dificultades: la presencia de aspectos aditivos como la utilización de signos especiales para la decena y sus potencias y, el otro la utilización del valor posicional y el cero.

Se observó que la transposición del sistema, no se da de manera satisfactoria

hasta los diez años, pues los niños son capaces de crear su propio sistema con diez cifras y representar correctamente cantidades, basándose correctamente en los principios del SND.

Con lo anteriormente expuesto, se puede apreciar que para construir el Sistema de Numeración Decimal, el alumno recorre un largo proceso, y que éste, se corresponde con el grado de desarrollo de sus estructuras cognoscitivas, pues cada etapa de las observadas en la presente investigación requiere de un distinto nivel de comprensión. El hecho de que la transposición se logre hasta los diez años, es la prueba de ello.

El comparar el proceso de construcción del SND en las sociedades y en los niños, pueden observarse ciertas coincidencias: ambos inician el proceso con el principio de correspondencia, pues es el recurso más primitivo de representación de cantidades. Posteriormente, predominan las reglas de tipo aditivo y después, principios multiplicativos. Recordemos estos señalamientos en la construcción histórica del Sistema de Numeración Decimal, incluidos en el objeto de estudio del presente trabajo.

Ambos, las sociedades y los niños, enfrentaron la necesidad de recurrir a las potencias de la base para facilitar la representación de cantidades, así como el principio posicional y el uso del cero.

Es así, como se puede comprender el difícil camino que el alumno ha de recorrer para construir el objeto cultural que la sociedad le presenta: el SND, y que le abrirá las puertas a la construcción de otros objetos de conocimiento. Sin embargo, debido a la dificultad que implica, se hace preciso el empleo de una

didáctica adecuada, que permita al alumno ser partícipe directo en el proceso y, por tanto, le ayude a redescubrir las leyes que rigen a tal sistema.

#### **D. Una didáctica para las matemáticas**

##### **1. Principios para la construcción del conocimiento dentro del aula**

Tradicionalmente, las matemáticas han constituido parte muy importante de los programas de todo nivel educativo, debido a su amplio campo de aplicación en la totalidad de las ciencias, así como en la realidad cotidiana.

Sin embargo, para los alumnos de primaria, resulta ser un objeto de conocimiento de singular dificultad, ya que a menudo las metodologías utilizadas para su enseñanza, presentan a esta ciencia como algo acabado, en cuyo caso, el alumno se ve precisado a memorizar los conceptos presentados sin que éstos signifiquen algo real para él.

Para transformar este concepto que el alumno tiene acerca de las matemáticas como materia difícil y, que en ocasiones conducen al fracaso escolar, es necesario que las matemáticas en la escuela primaria sean presentadas de manera que el alumno construya su propio conocimiento matemático; que participe activamente manipulando objetos físicos, fenómenos o conceptos sociales, lo que le permitirá redescubrir ciertos conceptos, leyes y algunas propiedades matemáticas, partiendo de lo real, de su entorno y, además, de lo concreto para llegar a lo abstracto, pues “el currículum de matemáticas debe ayudar a que el alumno aprenda significativamente y, fundamentalmente, ha de dar al alumno la capacidad de crear nuevos

conocimientos matemáticos.”<sup>(1)</sup> Desde esta perspectiva, para que el alumno construya los conceptos de matemáticas, es fundamental su acción sobre los objetos; una acción que no es puramente mecánica, sino que conlleve una abstracción reflexiva, pues al establecer el alumno las relaciones entre esos objetos, está poniendo de manifiesto su marco lógico-matemático que su nivel de desarrollo le ha permitido construir. Esta abstracción reflexiva le permitirá redescubrir un nuevo conocimiento lógico-matemático.

En ausencia de manipulación de objetos concretos; es decir, con la ejemplificación verbal del profesor, no puede lograrse un verdadero aprendizaje, pues todo queda reducido a simple memorización. Como afirma Alicia Avila S.:

Las teorías psicológicas más avanzadas y la experiencia, nos muestran que el aprender no es un acto de memorización o de recepción de estímulos, sino un acto de creación por parte del sujeto; es la búsqueda personal de un camino para llegar al conocimiento.<sup>(2)</sup>

Pero para que el alumno pueda elaborar sus conceptos matemáticos, es necesario que el maestro le permita interaccionar con sus compañeros y guíe su acción y reflexión; para que mediante el trabajo grupal, paulatinamente el alumno vaya confrontando y modificando en su caso sus hipótesis, hasta construir un nuevo concepto.

El docente debe ser cauteloso en presentar los conocimientos nuevos a los niños, pues a menudo se mediatiza el contacto directo con los objetos a través de representaciones gráficas, ya sean dibujos o escritura. Deberá esto ser sustituido por experiencias reales para que posteriormente les sea posible representar estos

---

<sup>(1)</sup> AVILA, Alicia. “Reflexiones para la elaboración de un currículum de matemáticas en la educación básica.” *La Matemática en la Escuela I*. Antología UPN. p. 335.

<sup>(2)</sup> Idem.

conceptos simbólicos y, emplearlos como experiencia previa en situaciones de mayor complejidad.

Antes de empezar el aprendizaje, es necesario que el docente determine en qué nivel se encuentra el niño respecto al tema que se va a tratar; es decir, cuáles son sus conocimientos previos para saber el punto en que se debe partir. Es conveniente que cuando el niño opere con los objetos, el maestro observe su razonamiento mediante sus preguntas y acciones dentro del aula; las hipótesis que presenta y la modificación de las mismas, mediante la interacción con sus compañeros. El alumno debe escuchar las opiniones de sus compañeros; preguntar, comparar, refutar, argumentar, pues la confrontación de estrategias y respuestas ayuda a los niños a darse cuenta de que puede haber mejores formas de resolver determinado problema.

Los alumnos deben operar en todo momento; resolver situaciones problemáticas por sus propios procedimientos y no bajo un modelo dado por el maestro. Posteriormente se darán al resto del grupo las estrategias utilizadas por ellos y, así, los alumnos tendrán la oportunidad de percatarse de cuál es la manera más indicada para la resolución. Si el maestro explica a sus compañeros el procedimiento que utilizó, el maestro puede darse cuenta de las hipótesis que maneja y además, el alumno se siente importante de explicar lo que hizo.

El docente para este efecto, debe contar con diversidad de materiales: revistas, periódicos, corcholatas, cuentos, etc., de manera que el alumno constantemente interaccione con ellos y sea capaz de investigar por su cuenta determinada situación; de esta manera, podrá llegar al conocimiento. Los alumnos pueden organizarse por parejas o equipos, discutir acerca de la resolución del

problema, llegar a dicha resolución y, posteriormente, discutir acerca de la manera en que ésta fue encontrada.

Es importante recalcar que el docente debe evitar en todo momento facilitar resultados y respuestas ya elaborados. El alumno debe operar sobre el objeto de conocimiento para elaborarlas, pues sólo podrá construir conceptos si se involucra en una compleja coordinación de percepciones y acciones. Pero para ello, el docente juega un papel fundamental. A continuación se describe el rol que debe desempeñar el docente para facilitar el proceso de construcción de conceptos por parte del alumno.

## **2. Rol del maestro**

De acuerdo a lo anterior, y considerando que el niño es un ser consciente del mundo que lo rodea y capaz por tanto de transformarlo, el maestro debe asumir un rol en el cuál, esté siempre atento a las necesidades del alumno, actuando como mediador entre éste y el conocimiento.

Según Paulo Freire<sup>(1)</sup>, el maestro debe problematizar a los educandos al abordar los contenidos; hacerlo que busque la solución por sí mismo; no donarla, darla ya elaborada como si se tratara de algo ya hecho, inmutable, terminado. Cuando se enseña algún contenido en forma verbal, el sujeto no hace más que aceptarlo como tal y como se lo presentan, encajado en una determinada estructura, y sólo lo memoriza, pues al no entrar en conflicto, no lo transforma. En cambio, al problematizarlo, provoca el análisis del alumno, para que encuentre las relaciones que en ese objeto de conocimiento intervienen.

---

<sup>(1)</sup> FREIRE, Paulo. Citado por RUIZ, José I. Olabuénaga y otros. ¿Qué pretende Paulo Freire: su filosofía del hombre y de la educación?. Medios para la Enseñanza. Antología UPN. p. 234.

En ese sentido, la función del maestro es “desarrollar la capacidad crítica del educando, que supone descubrir y analizar problematizando, las interrelaciones presentes en la organización del mundo”.<sup>(1)</sup>

De acuerdo con este punto de vista, el maestro al dirigir el proceso, debe ser un guía, coordinador de las actividades que permitan al alumno construir el conocimiento mediante situaciones atractivas, en las cuales participe activamente.

En estas condiciones el papel del docente es presentar al alumno situaciones no acabadas, sino problematizadoras, en las cuales el alumno se vea precisado a razonar, pues al construir el conocimiento, éste pasará a formar parte de sus estructuras cognoscitivas, pues si el alumno recibe el conocimiento por transmisión puramente verbal en la que su papel es de receptor, se constituirá sólo un cuerpo de información vacía.

El papel del maestro viene a ser pues, elegir actividades para favorecer que los alumnos pongan en juego los conocimientos matemáticos que poseen, graduándolos de acuerdo con su nivel; contradecir las hipótesis de los alumnos para favorecer su reflexión y búsqueda de nuevas explicaciones, propiciar las discusiones y la confrontación de hipótesis para conocer el por qué de las respuestas de los alumnos y, propiciar un clima de trabajo donde estas situaciones puedan tener lugar. Por su parte, el educando tiene un papel preponderante en este proceso, como se puede observar a continuación.

### **3. Rol del alumno**

---

<sup>(1)</sup> Idem.

El alumno, en una educación de corte tradicional, es considerado como un ser ignorante, pasivo y receptor de los conocimientos que imparte el maestro; por tanto, se enfrenta a un ser absolutista que lo considera en el otro polo del proceso.

El maestro da al alumno los conocimientos ya elaborados, se le niega la posibilidad de búsqueda personal y se inhibe su desarrollo como persona.

Por el contrario, desde el punto de vista de enfoques constructivos, el alumno es protagonista en el aprendizaje, sujeto activo del cambio, no espectador; participa activamente en las actividades que le permitirán llegar al conocimiento.

De esta manera, el alumno será un ser libre, que transforme la realidad mediante una actitud creadora y no la recibe sin modificarla. El rol del alumno entonces es, “percibir, buscar y escoger otras opciones”<sup>(1)</sup> para enfrentar situaciones mediante una actitud crítica y reflexiva de las relaciones entre los fenómenos que lo rodean. Debe participar en experiencias verdaderas en un contexto de relaciones cooperativas entre él, sus compañeros y el maestro.

De acuerdo a lo anterior, el alumno debe resolver los problemas mediante sus propios recursos, que implican la búsqueda creativa de varios caminos, ensayos y “errores”; lo que ayudará al niño a desarrollar su capacidad de razonamiento.

Si el alumno busca sus estrategias y las confronta con sus compañeros, argumenta acerca de los procedimientos usados, seguramente modificará su hipótesis si el procedimiento usado por otro de sus compañeros supera el suyo. En base a estas confrontaciones, enriquecerá sus experiencias construyendo así el

---

<sup>(1)</sup> Ibidem. p. 235.



conocimiento matemático.

Para que lo anterior pueda tener lugar en el aula, el docente debe tener cuidado en seleccionar los medios que utilizará al abordar los contenidos matemáticos, pues cuando determina lo que va a hacer para lograr un objetivo propuesto, debe buscar la mejor manera para hacerlo; es decir, decidirá qué medios va a utilizar. En el siguiente apartado, se hace una breve caracterización de los medios y las condiciones que deben reunir para contribuir al aprendizaje.

### **E. Los medios para la enseñanza**

Pueden definirse como “el conjunto de recursos materiales a que puede apelar el profesor o la estructura para activar su proceso educativo”<sup>(1)</sup>, de su adaptación y selección depende el logro del fin.

Su función en el proceso de enseñanza es diversa: interesar al grupo, fomentar la participación, contribuir a la fijación del aprendizaje. Los medios son un enlace entre el docente y el alumno, facilitan el camino de lo concreto a lo abstracto, de lo sensitivo a lo conceptual, evitan el aburrimiento, desarrollan la creatividad del educando favoreciendo la comprensión y facilitando el aprendizaje.

Al ser presentados por el maestro, éste debe haberlos conocido y analizado previamente; haber decidido de qué manera los va a usar y qué cuestionamiento hará a los alumnos para que los manipulen y abstraigan relaciones de ellos. Los medios deben guardar siempre una relación con los objetivos propuestos, por lo que se debe tener especial cuidado en seleccionarlos.

---

<sup>(1)</sup> SUAREZ, Díaz Reynaldo. “Selección de estrategias de enseñanza-aprendizaje”. Medios para la Enseñanza. Antología UPN, p. 3.

Existen varios tipos de medios para la enseñanza; sin embargo, para trabajar las matemáticas en la escuela primaria, deben utilizarse siempre las experiencias directas, entendidas éstas, como las actividades en las cuales el alumno manipula objetos reales, de manera que pueda abstraer las relaciones que entre ellos existen.

Los medios deben estar de acuerdo con las características del grupo y las situaciones escolares y, debe evaluarse si tienen la capacidad para el logro del objetivo que se propone. Además, la consecución del fin propuesto, deberá lograrse con el mínimo de esfuerzo y el más alto nivel de aprendizaje, desarrollando las facultades críticas del niño.

En general, para trabajar las matemáticas en la escuela primaria, deben seleccionarse todos los que aporten experiencias directas. Deben ser sencillos, extraídos del medio; pueden ser materiales de desecho, de fácil adquisición, como canicas, piedritas, corcholatas, frascos, palillos, botones y otros.

Para la construcción del SND particularmente, todos los mencionados hacen su contribución, pues permiten realizar agrupamientos y desagrupamientos que preparan al niño para entender la base de agrupamiento del Sistema de Numeración Decimal.

Posteriormente, deben utilizarse los medios que permitan al alumno, percibir la mecánica del cambio de un orden al inmediato superior, como ábacos y odómetros.

En el proceso de construcción del Sistema de Numeración Decimal, factor indispensable es la evaluación, pues las acciones de los alumnos y su avance en el

proceso de aprendizaje, darán cuenta al maestro del nivel de conceptualización que el niño presenta, y en qué medida, los medios y estrategias utilizadas han sido funcionales, a fin de reabordar los contenidos desde otras perspectivas; punto en que nos centraremos a continuación.

## **F. La evaluación**

Además de informar al maestro el nivel de conceptualización a que ha llegado el alumno, debe dar cuenta de cuánta información maneja y cómo la utiliza en determinada necesidad que se le presenta. Esta información, el docente la puede adquirir mediante un instrumento que utilice, o por observación directa.

Por la razón anterior, en la mayoría de las ocasiones, la evaluación debería ser ajena a la determinación de una calificación, pues su real objetivo es informar al maestro cómo ha sido el proceso de aprendizaje de los alumnos y cuáles son las dificultades que éstos han tenido, para implantar ejercicios de retroalimentación, a fin de superar el problema encontrado.

Como afirma Javier Olmedo:

“La evaluación del aprendizaje, es un proceso sistemático mediante el cual se recoge información del aprendizaje del alumno. Permite mejorar ese aprendizaje y proporciona al maestro, elementos para formar un juicio acerca del nivel alcanzado del aprendizaje logrado y de lo que el alumno es capaz de hacer con ese aprendizaje”.<sup>(1)</sup>

La definición anterior, menciona que es un proceso sistemático, pues debe ser

---

<sup>(1)</sup> OLMEDO, Javier. “Evaluación del Aprendizaje”. Evaluación en la Práctica Docente. Antología UPN. p. 284.

inherente al proceso de aprendizaje; debe corresponder según el autor, a una serie de actividades planeadas anticipadamente con objetivos bien definidos, tomando en cuenta las circunstancias en que se dan esas actividades. Además, se enfatiza que la evaluación permite mejorar el aprendizaje. La función del maestro no es calificar, aprobar o reprobar, sino lograr que los alumnos aprendan utilizando la evaluación como apoyo al aprendizaje. Aquella, debe ser una revisión constante del proceso grupal, de la cual se debe partir para realizar actividades de reafirmación.

En efecto; la retroalimentación que resulta de un proceso de evaluación, permite corregir errores, reafirmar cuestiones no comprendidas, aclarar dudas; cuestión que difiere en gran medida de la acreditación. A continuación se establece la distinción entre estos dos conceptos, así como la importancia que cada uno de ellos juega en el proceso educativo.

### **1. Distinción convencional entre evaluación y acreditación**

Para toda institución educativa, es prioritario realizar acciones que permitan conocer el resultado de su esfuerzo para poder establecer el grado de acercamiento entre lo que se ha realizado y lo estipulado en los planes. A esta acción, genéricamente se le llama evaluación.

Ahora bien; se debe diferenciar este concepto del de acreditación, a fin de realizar una correcta evaluación del aprendizaje en los grupos escolares. Veamos las cuestiones que Morán Ovideo afirma al respecto:

Mientras que la evaluación construye un proceso amplio, complejo y profundo que abarca todo el acontecer de un grupo; sus problemas, miedos, evasiones, satisfacciones, heterogeneidades, etc., que le hacen ser una realidad distinta a las demás, la acreditación se refiere a aspectos más

concretos relacionados con ciertos aprendizajes importantes planteados en los planes y programas de estudio y que tiene que ver con el problema de los resultados, con la eficacia de un curso, seminario, taller, etc.<sup>(1)</sup>

De lo anterior se deduce que la evaluación y la acreditación, son dos procesos paralelos que tienen lugar en una experiencia grupal. Sin embargo, se considera a la evaluación un concepto más amplio que engloba a la acreditación, pues una correcta aplicación de la evaluación durante el ciclo escolar, permitirá que se cubran los criterios de acreditación al final del curso, que corresponderían a la segunda y tercera fases de la evaluación de las cuales se hablará a continuación.

## **2. Fases de la evaluación**

Según Javier Olmedo<sup>(2)</sup>, se consideran tres fases: diagnóstica, formativa y sumativa. Se mencionan en este apartado, algunos elementos de cada una de ellas.

### **a. Evaluación diagnóstica**

Es la que realiza antes de iniciar una etapa de aprendizaje, que puede ser un tema, unidad o curso, con la finalidad de conocer qué preparación previa poseen los alumnos y determinar en qué medida serán capaces de realizar las actividades que serán propuestas; pues generalmente el docente parte de ciertas suposiciones acerca del conocimiento en cuestión por parte de los alumnos, lo que provoca pérdidas de tiempo y gran cantidad de dificultades para el proceso de enseñanza-aprendizaje. La evaluación diagnóstica permitirá verificar esas suposiciones y remediar las deficiencias encontradas; por tanto, deberá conducir a la adecuación de las

---

<sup>(1)</sup> MORAN, Ovideo Porfirio. "Propuesta de evaluación y acreditación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde una perspectiva grupal." Evaluación de la Práctica Docente. Antología UPN. p. 265.

<sup>(2)</sup> Op. cit. p. 287.

estrategias didácticas propuestas.

El autor estima que los resultados de este tipo de evaluación, deben ser conocidos tanto por el maestro como por los alumnos, de modo que se les permita conocer su punto de partida.

Dadas las finalidades que este tipo de evaluación persigue, no debe asignarse ninguna calificación, ni afectar la calificación que el alumno tiene en el curso.

### **b. Evaluación formativa**

Es la evaluación que se realiza durante el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, para localizar las deficiencias y remediarlas. No debe utilizarse para calificar al alumno, ni centrar su atención en los resultados, sino en los procesos que este sigue al construir los conceptos. Su función fundamental, es encontrar errores y deficiencias para resolver los problemas que entorpecen el avance del alumno.

Su función pues, es la retroalimentación; es decir, proporcionar al maestro y al alumno, información sobre la forma como se está desarrollando el aprendizaje.

Para evaluar por ejemplo el avance del alumno en la conceptualización del SND, no se exigirá resultados exactos, la acción evaluativa se orientará no a saber el resultado de un problema, sino al análisis del proceso que siguió el alumno para llegar a ese resultado. Se busca información sobre las etapas que el alumno va alcanzando, los conceptos que va construyendo, las partes que permitirán el logro de los objetivos que plantea el curso.

Por la razón anterior, en la evaluación formativa no debe asignarse una calificación que al promediarse afecte la calificación del curso; pues de ser así, se privará al alumno del derecho de ir construyendo un camino mediante el ensayo y el error. La calificación, de acuerdo a este concepto de evaluación, corresponde a la evaluación sumativa.

### **c. Evaluación sumativa**

Se realiza al término de una etapa de aprendizaje. Se enfoca a los objetivos generales de un curso. Su resultado se expresa generalmente en una calificación, por lo que puede entenderse que aquí sí hay una estrecha vinculación con la acreditación. Sin embargo, hay que tener cuidado que los instrumentos utilizados para esta evaluación, estén bien estructurados y que permitan obtener información dada de los aprendizajes a evaluar.

Respecto al SND específicamente, el docente podrá observar al final del curso, cómo enfrenta el niño situaciones reales que impliquen su uso; o bien, crear situaciones a partir de la realidad en las cuales se permita evidenciar el grado de conceptualización y manejo que el alumno hace de este concepto y formularse un juicio de valor, que será expresado en una calificación.

## CAPITULO III

### MARCO CONTEXTUAL

#### A. La educación en México

##### 1. Política educativa

Cada país, cada gobierno, pone en práctica una política educativa acorde a sus necesidades; con objetos propios y sus propias características, pues con frecuencia, la política educativa recomendada para un país, no lo es para otros. Lo anterior es fácil de entender si se piensa que cada país vive un nivel de desarrollo. Así, soluciones educativas para un país desarrollo, no son aplicables para un país en vías de desarrollo. Por tal razón, en México como en otros países, existe un conjunto de disposiciones gubernamentales basadas en la legislación en vigor, para formar una doctrina que, con apoyo de diversos instrumentos administrativos permita alcanzar ciertos fines en materia educativa.

La política educativa debe estar orientada a proporcionar los recursos humanos que exige el desarrollo económico, ayudar a sostener los cambios de la estructura social que necesariamente acompaña a dicho proceso, así como elevar el nivel cultural de los mexicanos para asegurar un nivel de preparación que permita un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y de la elevación de los niveles de vida.

En el devenir político de México, siempre se ha concedido a la educación un



papel de primera importancia, pues se ha considerado como un factor determinante para fomentar el nacionalismo y la justicia social.

Las medidas gubernamentales de carácter educativo en diversas etapas de la historia de nuestro país, han sido orientadas a satisfacer la exigencias que cada época reclama. Estas medidas, han sido de inspiración personal de los gobernantes o resultado de la acción de partidos políticos que sustentan el poder en una época determinada. Con frecuencia, los planes, reformas y campañas iniciadas durante la gestión de un gobernante, dejan de tener interés para quien lo sustituye.

Según el plan de estudio de educación primaria, en los últimos años los logros alcanzados en México en materia educativa han sido de gran relevancia, pues se afirma “el rezago de niños que nunca ingresan a la escuela primaria se ha reducido significativamente y la mayoría de los niños han tenido la oportunidad de hacer la educación primaria <sup>(1)</sup>. Sin embargo, existen aún comunidades pequeñas a las cuales, el servicio educativo, no ha llegado.

Además, investigaciones realizadas durante el sexenio del presidente de México, Lic. Carlos Salinas de Gortari, demostraron que la educación básica que ofrecía, el Sistema Educativo Nacional, era deficiente, pues “no proporcionaba al alumno el conjunto de conocimientos, capacidades destreza actitudes y valores que permiten al educando contribuir efectivamente a su propio progreso social y al desarrollo de nuestro país” <sup>(2)</sup>.

En base a lo anterior y a la persistencia de rezago educativo que aún existe, la política educativa del exmandatario es mejorar la calidad de la educación y ampliar

---

<sup>(1)</sup> SEP. Plan y Programas de estudio de Educación Primaria. p. 9.

<sup>(2)</sup> SEP. “Acuerdo Nacional para la modernización de la Educación Básica.” p. 5.

el acceso a los niños mexicanos a la educación primaria. Esta política se ha denominado modernización educativa y pretende entender con eficiencia las nuevas exigencias del desarrollo nacional. A continuación se mencionan algunos de sus aspectos importantes.

#### **a. Modernización educativa**

La gran revolución de los conocimientos actuales, imponen a los países realizar una reflexión de sus sistemas educativos de manera que puedan evaluarse y proponerse en su caso, una educación de calidad que se corresponda con las exigencias de la época.

México es protagonista en el entorno internacional y mundial y sus múltiples relaciones con otros países representan una gran responsabilidad, no sólo para las instituciones gubernamentales, sino para la sociedad en general. Es por eso que como resultado de una consulta nacional, llevada a cabo por el Consejo Nacional Técnico de la Educación, por instrucciones del Lic. Carlos Salinas de Gortari y en la cuál participaron varios sectores sociales, se observa la necesidad de modernizar la educación básica.

Esta modernización implica la descentralización de la función educativa a los gobiernos de los estados, definir los roles del maestro y alumno, dar un nuevo enfoque a la educación y formular planes y programas de estudio, así como otros materiales educativos. Dicho programa se implantó por etapas durante los años 1989-1994, por lo que actualmente es conocido y puesto en práctica en la mayoría de las escuelas de México, además de otras instancias y participantes del sector educativo.

La meta prioritaria de la modernización de la educación básica, es extender el servicio a todos los niños de México, retenerlos en la primaria y mejorar la calidad educativa, según las publicaciones del Consejo Nacional Técnico de la Educación<sup>(1)</sup>

El mejorar la calidad de la educación merece especial atención, puesto que constituye el centro de la actividad educativa. Por ello, este programa propone para elevar la calidad de la educación, considerar al aprendizaje como un proceso activo y personal mediante el cual, el alumno adquiere valores, métodos y lenguajes. Pero para que ésto sea posible, los aprendizajes que el alumno realiza, debe tener sentido y significación; estar vinculados con su realidad que les encuentre funcionalidad y, pueda de esta manera, relacionar los conocimientos que ya conoce con los nuevos conceptos, actitudes y procedimientos por aprender.

Así, según esta modernización, “el educando construye, modifica diversifica y coordina sus esquemas relacionales estableciendo redes que explican y enriquecen su comprensión del mundo, potencian su crecimiento personal y su aportación a la sociedad en que viven”.<sup>(2)</sup>

Paralelamente a esta concepción de aprendizaje y tomando en cuenta que la modernización educativa implica definir las funciones de todos los sectores y materiales educativos, la legislación en vigor en materia de educación se vio sujeta a diversas modificaciones, algunas de las cuales se expresan a continuación.

### **1) Modificaciones constitucionales al artículo 3o.**

En los últimos años, por iniciativa del expresidente de México, Lic. Carlos

---

<sup>(1)</sup> SEP. CONALTE. “Hacia un nuevo modelo educativo”. p. 31

<sup>(2)</sup> SEP. Ibidem. p. 30

Salinas de Gortari, se presentan una serie de modificaciones al Artículo 3o. Constitucional, y su principal cambio se expresa en la obligatoriedad de la educación secundaria. Dicha reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de marzo de 1993.

El texto actual confirma los postulados fundamentales de la gran tradición pedagógica de México y en la actualidad, dan sustento a los objetivos que la educación del país exige.

Paralelamente, se modifica el Artículo 31 Constitucional<sup>(1)</sup>, que menciona que es obligación de los padres de familia hacer que sus hijos concurran a escuelas públicas o privadas a fin de gozar del derecho a la educación.

El Artículo 3o. Constitucional plantea que la educación primaria será gratuita, laica y obligatoria. Sin embargo, el primero y el último aspecto permiten cuestionarse.

Por su parte, la gratuidad es muy relativa, pues los gastos que los padres de familia deben realizar para abastecer a sus hijos de útiles escolares, afecta la economía familiar. Por otro lado, se encuentran las aportaciones económicas que aquellos han de dar a la institución a fin de que satisfaga sus necesidades administrativas y materiales entre otras.

El principio de obligatoriedad como el anterior, es un ideal que no se ha cumplido en la escuela primaria. Hoy que es obligatoria la educación secundaria, se torna más difícil atender este principio, pues al hacerse obligatoria, exigiría que

---

<sup>(1)</sup> SEP. Artículo 3o. Constitucional y Ley General de Educación. p. 30.

fuese gratuita.

Por otro lado, el artículo 3o. postula que la educación tenderá al desarrollo armónico del individuo y al mejoramiento económico, social y cultural del pueblo<sup>(1)</sup>; no obstante, los mecanismos de selectividad presentes en nuestro Sistema Educativo Nacional, obstaculizan que ésto se cumpla, pues es un número reducido de estudiantes los que tienen oportunidad de acceder a niveles altos de preparación.

Para lograr un avance en la consolidación del Sistema Educativo Nacional, el exmandatario hace iniciativa de una Ley General de Educación que reglamenta el Artículo 3o. Constitucional y que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 1993. A continuación se mencionan brevemente algunos de sus planteamientos.

## **2) Ley General de Educación**

Es un documento de consenso entre todos los sectores sociales interesados en la educación, construido gracias a múltiples consultas, intercambio de opinión y diálogo propositivo. Constituye un marco jurídico en materia educativa que reglamenta el Artículo 3o. Constitucional y que pretende facilitar el cumplimiento de los propósitos de lograr una educación de calidad.

La Ley General de Educación cuenta con VII capítulos y una parte final de seis artículos transitorios. El capítulo I se refiere a las disposiciones generales y comprende 11 artículos.

---

<sup>(1)</sup> SEP. Ibidem. p. 27.

Del artículo 12 al 85 se incluyen todas las disposiciones normativas en relación a los recursos de la administración educativa, a los calendarios escolares, a las infracciones y sanciones, a los padres de familia, a la educación que imparten los particulares, a los tipos y modalidades del proceso educativo y a su evaluación, a los planes y programas y otros aspectos importantes de la educación.

Sus principios guardan plena fidelidad con los del Artículo 3o. Constitucional, pues constituyen su ley reglamentaria. Postula que la educación que imparta el Estado será gratuita, laica y obligatoria la primaria y secundaria. Así mismo, que el criterio que orientará a la educación que imparta el Estado, se basará en los resultados del progreso científico, luchando contra la ignorancia y sus efectos, los fanatismos y prejuicios.

En congruencia con los sustentos teóricos de la problemática de la presente propuesta pedagógica, la construcción del Sistema de Numeración Decimal y de las concepciones que subyacen en cuanto al proceso de aprendizaje del alumno y su papel como tal, plantea que “en el proceso educativo, deberá asegurarse la participación activa del educando, estimulando su iniciativa y su sentido de responsabilidad social”.<sup>(1)</sup> Lo anterior se hace necesario en el proceso educativo en general. En la construcción del Sistema de Numeración Decimal específicamente, es condición indispensable, en tanto que la actividad real del sujeto sobre los objetos y fenómenos, le permitirán obtener un conocimiento físico y, posteriormente lógico-matemático, que estimulará su iniciativa y desarrollará su sentido de responsabilidad social.

La Ley General de Educación, estipula que el maestro es promotor,

---

<sup>(1)</sup> SEP. *Ibidem.* p. 49.

coordinador y agente directo del proceso educativo, y que, con su participación, se tenderá a favorecer el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos, lo cual constituye uno de los fines de la educación.

Lo anterior, podrá lograrse problematizando a los educandos para que adquieran el hábito de buscar por sí mismos las soluciones a las situaciones que les plantea la vida cotidiana. Una buena manera de propiciar la búsqueda de estas soluciones, es el trabajo en grupo, bajo un ambiente de libertad y responsabilidad de los participantes del proceso, lo cual queda contenido en el artículo 49 de esta ley, que a la letra dice:

El proceso educativo se basará en los principios de libertad y responsabilidad, que aseguren la armonía de relaciones entre educandos y educadores y promoverá el trabajo en grupo para asegurar la comunicación y el diálogo entre educandos, educadores, padres de familia e instituciones públicas y privadas.<sup>(1)</sup>

En este artículo, se destacan los planteamientos teóricos contenidos en el segundo capítulo del presente trabajo, relativos a los procesos que sigue el niño en la construcción de conceptos específicos y la importancia del diálogo para la confrontación de procedimientos que utilizan en la resolución de problemas. Dándole este sentido a las matemáticas, se capacitará al niño para comprender y enfrentar las situaciones del mundo en que vive.

Estas modificaciones constitucionales, tienen el propósito de enriquecer la calidad de la educación de nuestro país para conformar al pueblo mexicano que los adelantos científicos y tecnológicos, así como las relaciones internacionales,

---

<sup>(1)</sup> SEP. Ibidem. p. 74.

reclaman. Aunado a ello, la modernización educativa propone una reformulación de planes y programas de estudio, de manera que los contenidos vinculen las experiencias del educando con las que ve en el espacio escolar, a fin de que sus necesidades básicas de aprendizaje sean atendidas. En el siguiente apartado, se exponen en forma breve características generales de los nuevos planes y programas.

### **3) Los planes y programas vigentes**

La metodología que se aplicó para organizar el cambio de contenidos educativos, fue fundamentalmente participativa y de diálogo. El plan de trabajo se realizó en tres etapas:<sup>(1)</sup> La primera, consistió en recoger y sistematizar la experiencia de los maestros, con el objetivo de formular una propuesta de nuevo modelo educativo, con sus respectivos planes y programas presentada por la SEP a CONALTE, que en una segunda etapa sería revisada por grupos de expertos en educación tanto nacionales como internacionales. La tercera etapa, estuvo encaminada a la reformulación de planes y programas de estudio, así como de los materiales de apoyo en base al análisis de la propuesta presentada.

En la consulta realizada en la primera etapa en la que participaron diversos sectores sociales, se puso de relieve la necesidad de modificar los contenidos educativos en la educación básica, pues resultaban inadecuados y excesivos; además, no atendían a las necesidades regionales.

Los nuevos planes y programas están estructurados por asignaturas y se ha reducido la cantidad de contenidos para favorecer la atención al aprendizaje por encima de la enseñanza.

---

<sup>(1)</sup> SEP. CONALTE. Op. cit. p. 38.



Algunos contenidos fueron eliminados por presentar más dificultad que utilidad para el alumno y, en cambio, se incluyeron otros que le permiten establecer relaciones con la vida cotidiana; pues lo que se busca, es que sean prácticos, significativos y pertinentes para el individuo y la sociedad.

En matemáticas, los contenidos están organizados en torno a seis líneas temáticas: los números; sus relaciones y operaciones, geometría, procesos de cambio, con énfasis en las nociones de razón y proporción; el tratamiento de la información y trabajo sobre la predicción y el azar.

Los libros de texto presentan situaciones que el alumno observa en su entorno y que por tanto, propician la vinculación de las experiencias escolares y extraescolares del sujeto. Los contenidos relativos a la construcción del SND, están presentes en todos los grados de la escuela primaria y la complejidad de los conceptos que se abordan, aumentan en forma gradual.

El libro de texto de matemáticas, 4o. grado, contiene actividades que favorecen mediante la sugerencia del empleo de materiales concretos, la comprensión de las reglas del cambio de  $10 \times 1$  y del valor relativo de las cifras de los números; esto es, el valor posicional. Otras más, invitan al alumno a realizar cálculos mentales que implican reflexionar, lo que contribuye a desarrollar su razonamiento.

#### **4) La modernización educativa y la enseñanza de las matemáticas**

Algunos de los principios que sustentan este programa se traducen en el respeto del docente por las diferencias individuales de los educandos, su nivel de

desarrollo y sus posibilidades de aprendizaje, de manera que modifique las concepciones que el alumno posee partiendo siempre de su perspectiva, haciéndolo llegar en forma cautelosa a los conceptos o representaciones convencionales.

En este proceso, se da amplia importancia a la interacción de los sujetos de aprendizaje, ya sea con el docente o con sus compañeros, ya que les posibilita realizar aprendizajes por sí solos, basados en opiniones de los demás, utilizando las estrategias que prefieran.

La modernización educativa propone que el docente emplee en todo momento materiales concretos que faciliten al niño la construcción de conceptos matemáticos y que siempre se parta de situaciones de interés para el educando. Así mismo, que se enfrente al alumno al conflicto, pues “un aprendizaje con significado y permanencia, surge cuando el niño para responder a una pregunta de su interés, tiene necesidad de construir una solución”.<sup>(1)</sup>

Se proponen situaciones de diálogo para que los alumnos confronten sus hipótesis con las de sus compañeros y las modifiquen si juzgan necesario. En relación a la construcción del SND, se sugiere específicamente en 4o. grado, partir del reconocimiento de los números que los niños conocen a través de preguntas que permitan al maestro conocer el rango de los números que los alumnos manejan oralmente y por escrito, para tomarlo como punto de partida, en base a sus experiencias.

Se sugiere que el docente propicie la reflexión de los alumnos del uso de los números en diferentes contextos a partir de la observación; pues “se trata de que

---

<sup>(1)</sup> SEP. Libro para el maestro, Matemáticas, 4o. grado p. 9.

manejen los números y reflexionen sobre ellos en situaciones en las que son útiles<sup>(1)</sup>, ya que su enseñanza desarticulada de la realidad no les permitirá percibir la funcionalidad, tanto de número como de algoritmos de las operaciones fundamentales.

A partir de la observación de números en distintos contextos como anuncios, precios, pueden realizarse actividades de identificación, comparación, ordenación, descomposición y operaciones con números.

El fichero para la enseñanza de las matemáticas contiene actividades que auxilian en la construcción del SND. Por otra parte, el maestro cuenta con otros materiales de apoyo que sugieren diversas actividades lúdicas que también prestan gran ayuda. En todas las actividades propuestas, se sugiere utilizar materiales físicos que el alumno maneje para que sea efectivo su aprendizaje, como odómetros, ábacos, tableros, corcholatas, canicas, piedras y otros.

En el Plan Nacional de Desarrollo Educativo 1995-2000, política educativa del gobierno actual, presentan continuidad algunos de los aspectos de la modernización educativa; otros, corresponden a nuevos retos y aspiraciones, todos orientados a mejorar el servicio educativo a la sociedad en general, como puede observarse a continuación.

#### **b. Plan Nacional de Desarrollo Educativo 1995-2000**

El programa actual para el desarrollo educativo del país<sup>(2)</sup>, parte de la idea de que la riqueza de los países reside en las cualidades de sus habitantes y que éstas

---

(1) SEP. Ibidem. p. 22.

(2) Plan Nacional de Desarrollo Educativo 1995-2000. p. 1.

dependen de una educación de calidad. La educación es, por tanto, el factor que posibilita el alcance de mejores niveles de vida.

Dicho programa tiene como propósito, dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley General de Educación y a los principios y mandatos del artículo 3o. constitucional, así como lograr una mayor equidad, pertinencia y calidad de la educación.

Es propósito del gobierno federal, que con apoyo de este programa, se consoliden las acciones que están actualmente en marcha derivadas del Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa, ya que ambas se orientan a la formación integral del individuo y se proponen formar al alumno que participe más responsablemente en todos los ámbitos de la vida social. Así mismo, se da prioridad a la educación básica; el desafío es tener cobertura suficiente y una educación de calidad, pues ambas permitirá lograr una mayor equidad en la educación.

Se pretende disminuir el rezago de niños que no culminan este nivel educativo, para lo cual, se crearán más espacios para adaptar las modalidades de la educación, a las características y necesidades propias de cada región, sin que se vea afectada la unidad esencial de la educación nacional.

El Plan de Desarrollo Educativo 1995-2000, sostiene que se intensificarán apoyos para cubrir las necesidades reales de cada escuela. Así mismo, se apoyará con algunas acciones compensatorias. Entre algunas de estas acciones se encuentran, el impulso a la labor de los docentes mediante becas, estímulos económicos y otros mecanismos que faciliten su arraigo, pues la atención a las comunidades más pequeñas requiere de la integración del educador a la vida comunitaria.

En los casos de extrema dispersión, se recurrirá a los albergues para dar el servicio a comunidades alejadas. Se contará con medios electrónicos en apoyo a la educación, a fin de contribuir a mejorar la ampliación, diversificación, calidad y cobertura de la educación básica.

Todos estos propósitos, elevarían sin duda la calidad de la educación. Sin embargo, es fácil reconocer que para llevarlos a la práctica, se requiere destinar gran cantidad de recursos económicos y humanos, construir albergues a nivel nacional en las zonas necesarias y dotarlas de los medio electrónicos que se menciona, representaría una inversión considerable.

## **B. Contexto situacional**

La atención a las necesidades básicas de aprendizaje de los alumnos, es uno de los retos actuales de la educación. Por ello, se han reformulado los contenidos de enseñanza, de manera que atiendan las demandas que plantea la vida social.

Desde esta perspectiva, el docente dentro del aula, debe manejar situaciones que desarrollen la capacidad de los educandos, de reflexionar acerca de las estrategias que habrá de utilizar en la resolución de problemas, para que se desenvuelva con eficiencia en el entorno en que se encuentra inmerso.

En la elaboración de las estrategias didácticas, se tomará en cuenta el desarrollo evolutivo del niño y se retomarán los planteamientos teóricos que ofrecen los materiales de la modernización educativa, por considerarse que respetan proceso que el niño sigue en la construcción de conceptos.

Este proceso se pretende implementar en la escuela Club de Leones, con CCT 08DPR1689J, ubicada en la colonia Solidaridad, perteneciente a la zona escolar No. 82 de Ciudad Anáhuac, Chihuahua.

Las casas habitación, son construidas por colaboración del gobierno del Estado, en coordinación con las autoridades seccionales locales. Las construcciones son pequeñas; por lo general, no cubren las necesidades de las familias, pues sólo cuentan con una habitación para dormitorio, una cocina y un baño. Algunas familias cuentan hasta con ocho miembros y tienen que ajustarse a estas condiciones. En general, las condiciones económicas y socioculturales de estas familias, son de bajo nivel; un gran porcentaje de los padres de familia sólo logran terminar la educación primaria; lo que permite deducir que los sueldos que perciben cuando logran obtener un empleo, no cubren sus necesidades más elementales.

La escuela cuenta con un número aproximado de 250 alumnos atendidos por nueve maestros, bajo la dirección del C. Profr. Oscar Barragán Holguín. También se cuenta con un intendente. El horario escolar es de 9:00 a las 13:00 horas, disponiendo de un receso de 30 minutos para descanso de los alumnos. Existe un reglamento que norma la disciplina, asistencia, puntualidad y permanencia de los alumnos dentro de la Institución y se realizan cada lunes actividades cívicas en las que se promueven y estimulan los hábitos de aseo, ahorro y convivencia social, además de hacer conciencia en los alumnos de la conveniencia en el cumplimiento en las tareas y obligaciones.

Se cuenta con una cancha de basquetbol y un amplio patio para actividades recreativas. Los alumnos buscan en qué divertirse, pues no se cuenta con juegos de ninguna especie. Sin embargo, disfrutan de bebederos y servicios sanitarios en muy

buenas condiciones, ya que la escuela es de reciente creación.

El grupo escolar al que se destinará la presente propuesta pedagógica, es de 20 alumnos; 10 hombres y 10 mujeres. Sus edades fluctúan entre los 9 y 10 años. Algunos niños provienen de madres solteras o madres que trabajan para contribuir a los ingresos del hogar, lo que implica falta de atención de los padres en las tareas escolares de sus hijos. Sin embargo, la diversidad de situaciones que les brinda su entorno, les permite poner en práctica las actividades que realizan dentro del aula orientadas a la construcción del SND, pues constantemente se enfrentan a precios y cantidades cuando acuden a realizar las compras que demanda la vida cotidiana.

Dentro del aula los alumnos actúan sin inhibiciones. Tienen libertad para dialogar y disponer de su tiempo libre en las actividades que prefieran, lo que ha contribuido a que existan buenas relaciones entre ellos. Son cooperadores cuando algún compañero requiere de su participación, pues el trabajo en equipo ha permitido que tomen esa actitud ante los demás.

En el recreo los alumnos manifiestan compañerismo, pues se observa que las actividades recreativas se desarrollan sin problema.

Las relaciones interpersonales entre los maestros de la Institución, son buenas. Se observan actitudes de respeto y colaboración en las actividades que se emprenden tanto en forma individual, como colectiva. Dentro del aula, estas actitudes se promueven en forma constante, lográndose una interacción positiva en la que los miembros del grupo participan sin inhibiciones en las tareas que les llevarán a construir el conocimiento, pues las actitudes de respeto y ayuda mutua, permiten que el alumno desarrolle sus conceptualizaciones en forma constante y se

eleve su autoestima.



## CAPITULO IV

### ESTRATEGIAS DIDACTICAS

Las estrategias didácticas, constituyen la parte dinámica del proceso educativo. Se traducen en actividades, tanto físicas como reflexivas, que el docente propone al alumno realizar, para llegar a la construcción del conocimiento.

El docente debe propiciar el interés de los alumnos por participar, estimulando su curiosidad y el deseo de contribuir a la elaboración del conocimiento. Esto se puede lograr mediante técnicas de trabajo que permitan el diálogo y la confrontación de hipótesis para socializar el conocimiento.

Las estrategias didácticas que en este capítulo se incluyen, pretenden propiciar que el alumno de 4o. grado conceptualice el SND, mediante la relación de los contenidos matemáticos inherentes a éste y las actividades se relacionan con cuestiones que el niño ya conoce, de tal modo que despierten su interés.

Así mismo, consideran el nivel de desarrollo del niño y la complejidad que la construcción del objeto de conocimiento para él implica. Por esta razón, se presentan de manera secuenciada, pues las primeras actividades, serán imprescindibles para que comprenda los conceptos que se pretende el alumno construya en las últimas actividades.

Por otra parte, son flexibles; en tanto que permiten una atención tanto individual como grupal de los sujetos de aprendizaje, mediante el papel del docente que cuestiona en todo momento para propiciar que aquéllos redescubran las leyes

que rigen a nuestro sistema de numeración.

Estas estrategias, están diseñadas , de manera que se enfrenta al sujeto constantemente a la exploración y manipulación directa de los objetos, (picadientes, popotes, ábaco, cajitas, figuras de cartón, etc.), que contribuyen a desarrollar en él, el pensamiento lógico-matemático, pues a partir de estas experiencias, realiza una abstracción reflexiva que le permitirá redescubrir ciertos conceptos y propiedades de los números, los cuales, podrá aplicar en nuevos objetos de conocimiento prescindiendo de una experiencia directa, pues el concepto habrá sido construido.

## **1. El castillo del rey**

### **Objetivo:**

El alumno realizará agrupamientos en base 10, como antecedente a la construcción de los conceptos de unidad, decena y centena.

### **Recursos materiales:**

Para cada equipo: una bolsa que contiene 100 borreguitos de cartón, 30 caballitos y un modelo de castillo del mismo material. un mazo de 30 tarjetas que traerán escrito a su reverso un número dígito. Para cada niño, lápiz y cuaderno.

### **Desarrollo:**

Se reparte el material y se procede a explicar el juego. Se colocan las tarjetas

con el número hacia abajo en el centro de la mesa y el castillo en una esquina. El maestro pide a cada niño que tome una tarjeta y la voltee sobre la mesa; el que obtenga el número mayor será el iniciador del juego y quien se encargue de repartir los animalitos. Es muy posible que haya empates, ya que las tarjetas se repiten. En tal caso desempatarán sacando otra tarjeta.

Se acomodan nuevamente las tarjetas y se barajan. El iniciador deposita los animalitos en una caja cercana a él. El maestro explica que este es el juego del castillo del rey, y que éste sólo permite entrar al castillo a las personas que poseen 10 caballos. Les dice que 10 borreguitos valen lo mismo que un caballo y que podrán intercambiar cuando lo juzguen conveniente.

Un niño por turno extrae una tarjeta del mazo; la muestra y el repartidor le da de la caja tantas borreguitas como lo indique la tarjeta que obtuvo. Cuando logre reunir 10 borreguitos podrá solicitar un caballo; al reunir 10 caballos, podrá entrar al castillo. Con todos los jugadores se procede de la misma forma.

Los alumnos deberán registrar en un cuaderno (anexo 1), los borregos y caballos que van obteniendo y comparar mediante discusión, qué tan cerca está cada jugador de poder entrar al castillo. Gana el niño que logre entrar primero al castillo, y será el que en el próximo juego, reparta los animales.

NOTA: El papel del repartidor deberá rotarse si gana el niño que en este juego fue repartidor.

### **Evaluación**

El docente en forma constante hará recorridos por los equipos a fin de

observar si los alumnos solicitan los intercambios pertinentes. Si observa que algunos no lo hacen, propicia el intercambio de opiniones en el equipo. Les podrá preguntar: ¿Qué te conviene más, tener borreguitos o caballos?, ¿Por qué?, ¿Cuántos caballos tienes que reunir para poder entrar al castillo?, ¿Cuántos borreguitos valen igual que un caballo?, ¿Cuántos puntos podemos decir que vale un borreguito? y ¿un caballo?, ¿Qué te conviene hacer para ir reuniendo caballos? ¿Ustedes qué creen? (a los demás miembros del equipo).

Además, se llenará un cuadro de registro de evaluación por equipos. Se procurará evaluar a dos equipos en una sesión y en sesiones posteriores a los equipos restantes. (anexo 2)

## **2. El comprador de manzanas**

### **Objetivo:**

El alumno realizará actividades de desagrupamiento, como antecedente para la construcción de los conceptos de unidad, decena y centena.

### **Recursos materiales:**

Para cada equipo: una caja con 200 manzanas. (bolitas de nieve seca), un mazo de tarjetas como el de la actividad anterior; para cada niño, cinco manzanas sueltas y cinco rejas de manzanas, cada una (cajitas de medicina).

### **Desarrollo:**

Se desarrolla de manera inversa a la estrategia No. 1. El iniciador del juego toma una tarjeta y entrega al comprador, las manzanas que indica el número impreso en la tarjeta que extrajo. El maestro explica que cada equipo tiene una caja con 200 manzanas y que de ahí, podrían intercambiar cajas por manzanas cuando así lo requieran.

Supongamos que a un niño le tocó el No. 8 en su tarjeta: como tiene sólo 5 manzanas sueltas, es probable que algún niño del grupo proponga cambiar una reja de las 5 que el compañero tiene por manzanas sueltas de las que hay en la caja. En este caso, se cambiarán por 10. Así, tendría  $5 + 10 = 15$ , cantidad con la cual, podrá ya dar al comprador las 8 manzanas que solicita. Se expone la solución que este niño propone y se confrontan opiniones en el grupo. Si ningún niño lo propusiera, el maestro propicia este descubrimiento.

Gana el niño que termine primero con sus manzanas. Cada niño anotará en un cuadro de registro que el maestro le dará, el número inicial de rejas y manzanas con que cuenta; además registrará sus jugadas, bajo la supervisión de los demás miembros del equipo. (anexo No. 3)

### **Evaluación:**

Se evaluará el proceso de los alumnos, bajo los criterios contenidos en el anexo No. 4 y se planea desarrollarla en 3 sesiones de trabajo.

### **3. El puesto de lápices**

#### **Objetivo:**

El alumno construirá los conceptos de unidad, decena y centena.

**Recursos materiales:**

Para cada equipo: una caja con más de 200 picadientes; todos en números diferentes. Por ejemplo: 235, 250, 213, 284, 249. 30 cajitas de cartulina aproximadamente de 8cm. x 2cm. x 2cm. y tres cajitas de cartulina aproximadamente de 8.5cm. x 2.5cm. x 20cm.

**Desarrollo:**

El maestro explica que pondrán un puesto de venta de lápices en el salón y que sugiere que ellos los empaqueten para poder venderlos con mayor facilidad. Les dice que en esta tienda se venderán lápices sueltos, pero también por cajas y pregunta cuál será la cantidad conveniente de lápices que deberán empaquetarse en cada caja. Como seguramente propondrán empaquetar de 10 en 10, se les pide que lo hagan; si no lo propusieron el maestro orientará las discusiones para que adviertan la conveniencia de empaquetar de 10 en 10.

Cuando han terminado, el maestro les pide que depositen sus materiales en el centro de la mesa y pregunta a cada equipo cuántos lápices sueltos y cajitas de 10 tienen. Se hacen de manera grupal los siguientes cuestionamientos: ¿Cómo le podremos llamar a un lápiz suelto?, y ¿a un paquete de 10?...entonces...¿cuántas docenas les tocaron a ustedes? y, ¿cuántas unidades?, ¿en una decena de lápices cuántas unidades hay entonces?...¿cuántas unidades en total tendrán ustedes?.

El maestro invita a pesar al frente al que desee registrar en el pizarrón, el

número de decenas y unidades que reunieron de lápices en su equipo y pregunta ¿Podremos registrar esa cantidad de lápices, pero en puras unidades?

Se da tiempo para que el equipo cuente las unidades en total, con las estrategias que prefiera utilizar y se solicita al niño que escriba al lado del registro, el total de unidades que encontraron los miembros de su equipo. Un miembro de cada equipo, pasa a registrar los resultados de su trabajo.

Cuando se ha terminado de registrar el trabajo de los equipos, el maestro dice: Imagínense que un señor viene y quiere comprar 435 lápices. ¿Cómo sería más fácil contarlos?. Es importante que el maestro cuestione en todo momento, no sólo cuando los niños presentan desaciertos, pues será de gran valor para los demás compañeros, que un alumno que maneja una hipótesis acertada, la exponga al resto del grupo.

Es probable que algún compañero proponga empaquetar en grupos de 100 lápices; sin embargo, si no lo hacen, el maestro lo propondrá como mejor estrategia de conteo.

Los alumnos proceden a empaquetar los paquetes de 10 lápices en las cajas. Cuando han terminado, el maestro pregunta: ¿Cuántos lápices tendremos en cada caja?, ¿Cómo les podremos llamar a estas cajas de 100 lápices?, ¿dónde quedaron las decenas de lápices que teníamos?, ¿quedaron dentro de las cajas?, entonces... ¿Cuántas decenas hay en una centena?, etc.

Cada equipo pasa a registrar en el pizarrón, la cantidad de cajas, (centenas), paquetes (decenas) y unidades sueltas que tienen en su mesa. Además, registrarán

las decenas y unidades que en esta cantidad están contenidos. Los demás alumnos deberán estar atentos al pizarrón, para que expongan sus desacuerdos. Cuando se ha llegado al acuerdo, registran en su cuaderno la anotación de cada equipo.

Se reúne el material de todos los equipos y se forma el puesto de lápices en un rincón del salón. Un equipo será el vendedor. El maestro reparte cierta cantidad de dinero. Se darán monedas de 1, 10 y 100 pesos, que serán corcholatas de colores; el valor de cada moneda será del color que el grupo prefiera.

Los pedidos se harán en unidades, decenas y centenas y las compras podrán hacerse con el dinero que prefieran, de manera que el equipo vendedor, se vea precisado a dar cambio. Cada equipo, registra en su cuaderno las compras que hace: por ejemplo: 3 centenas, 2 decenas y 5 unidades. Deberán agregar a este registro el número total de decenas de lápices que compró y el número total de unidades. Así por ejemplo, en este caso serán 32 decenas y 5 unidades. Además, 325 unidades en total. La actividad se termina cuando se termina el dinero o cuando los alumnos pierdan el interés.

#### **Evaluación:**

Se realizará cuando inicie la compra venta de lápices observando las acciones de los alumnos. Además, los registros que harán en el cuaderno, se evaluarán en base a los criterios contenidos en el anexo 5, en las sesiones de trabajo que sean requeridas, a fin de retomar el tema y cubrir las deficiencias existentes.

#### **4. Carrera al 1000**



**Objetivo:**

El alumno comprenderá el principio de valor posicional de nuestro sistema de numeración.

**Recursos materiales:**

Para cada pareja: un juego de cartas de pókar, 91 aros de manguera de .5cm. de alto. Por ejemplo: 30 verdes, 30 morados, 30 azules, y 1 negro. Para cada niño, un ábaco.

**Desarrollo:**

El maestro muestra un ábaco a los niños que tienen escritas las iniciales de U, D, C, donde corresponde y explica que en los clavos introducirán los aros que correspondan a los puntos que van obteniendo.

Los aros del equipo se colocan al centro de la mesa y la baraja de pókar también, cuidando que tenga los dibujos hacia abajo. Se asignan valores de 1, 10, 100 y 1000 a los aros. Por ejemplo, verdes 1, morados 10, azules 100 y al negro 1000. El maestro anota en el pizarrón, los valores así asignados para que los alumnos no los olviden. Todos los muñecos de la baraja valdrán 100 puntos, (J, Q, K), el As 1 punto y las demás cartas tienen el valor que indica el número impreso. El que saque el jóquer, podrá darle el valor que prefiera entre un rango de 1 a 300 puntos, pues podría ser que una de estas cantidades de puntos, sea las que necesite para ganar.

Un niño por turno toma una carta de la mesa, la voltea e introduce en un clavo del ábaco, tantos aros como lo indica la carta que extrajo. El maestro, se mantendrá atento a los trabajos realizados en los equipos y cuestionará a los alumnos para observar las conceptualizaciones que manejan. Por ejemplo: niños: a Juan le salió el número 7 en su carta. ¿De cuáles aros tendrá que tomar para registrar sus puntos?, ¿en qué clavo deberá colocarlos?, por qué?

Si en la segunda vuelta a Juan le sale el número 6 en su carta, deposita los aros en el mismo clavo, con lo cual obtendrá 13 unidades. El maestro espera un breve receso para ver si algún niño propone cambiar 10 de los 13 aros verdes por 1 morado (10 puntos); si no es así propicia la discusión.

Los alumnos harán un cuadro para que registren los puntos que van obteniendo (ver anexo No. 6). Es requisito representar la puntuación en el ábaco, haciendo los intercambios pertinentes de unidades a decenas y de éstas a centenas. A partir de la representación en el ábaco, se registrará en el cuaderno la puntuación obtenida.

En el cuadro se anotará el registro de ambos jugadores y mutuamente se revisarán el registro del ábaco, de manera que confronten sus hipótesis y las modifiquen si así corresponde.

Quien llegue primero al mil es el ganador.

### **Evaluación:**

Se realizará con el cuadro de registro del anexo No. 7.;

## **5. La ruleta**

### **Objetivo:**

El alumno construirá el nombre de los números, a partir de la notación desarrollada de cantidades hasta de 4 cifras.

### **Recursos materiales:**

Para cada niño, un ábaco, y 40 aros de manguera. 10 en cada color y valor de los que se mencionan en la estrategia No. 4. Lápiz y cuaderno.

Para todo el grupo: una ruleta, (ver anexo b) y un dardo.

### **Desarrollo:**

La actividad se desarrolla en principio en forma grupal.- Al final se reúnen los alumnos por equipos.

El maestro explica que un niño por turno lanzará el dardo hacia la ruleta y que todos representarán en su ábaco, la cantidad que el dardo indica.

En primer término, recuerdan los valores asignados a los colores de los aros en la actividad No. 4 y discuten la conveniencia de utilizar los mismos colores y valores. Posteriormente un niño voluntario se encarga de hacer girar la ruleta. Pasa por turno un niño del grupo; se coloca aproximadamente a 4m. de la ruleta y lanza el dardo cuando ésta se hace girar. Todos los niños representan en ábaco la cantidad

indicada por el dardo. El maestro hará los cuestionamientos apropiados: ¿Cuánto dijimos que vale cada color?. Observen: el dardo que lanzó Miguel indica 1 UM, 2 D, 3 C y 8 U. ¿Cuántos aros verdes tendrá que tomar?, ¿en cuál clavo debe introducirlos?, ¿los podremos colocar en el segundo clavo de derecha a izquierda?, y ¿en éste? y... ¿en éste?. Con mucho cuidado representen la cantidad dada en el ábaco.

Cuando la han representado, comparan su trabajo con el compañero de asiento y al concluir que está bien registran en el cuaderno el valor total de los aros en cada clavo. Esto es, la notación desarrollada de la cantidad. En el ejemplo anterior: 1 aro de 1000, 3 de 100, 2 de 10 y 8 de 1 =  $1000 + 300 + 20 + 8$ . En base a esta notación, escriben a la derecha el número que creen que se forma = 1328; luego comparan el número que formaron con la representación del ábaco haber en que se parecen las representaciones.

Cuando hayan lanzado el dardo 6 niños, el maestro solicita al grupo que se forme en equipos. A partir de las notaciones desarrolladas, analizan si escribieron bien la cantidad que se forma; si es necesario, la modifican. Enlistan en su cuaderno las 6 cantidades que se formaron de los niños que lanzaron el dardo y sumando la notación desarrollada, obtienen el nombre del número, escribiéndolo a su derecha.

### **Evaluación:**

Se llevará a cabo durante toda la actividad. Las observaciones serán registradas (ver anexo No. 7a) de manera individual, en las sesiones que se necesiten, destinadas al mismo objetivo que la presente estrategia. Los resultados permitirán detectar deficiencias, lo que conducirá al docente, a realizar actividades

de realimentación, así como dar atención individual a los alumnos de bajas conceptualizaciones.

## **6. La gasolinera**

### **Objetivo:**

El alumno comprenderá el principio de valor posicional de nuestro sistema de numeración.

### **Recursos materiales:**

Para cada equipo de dos parejas, 2 dados. Para cada pareja, una bomba de gasolina (anexo c) y un ábaco; para cada niño lápiz y cuaderno.

### **Desarrollo:**

El maestro indica que con esta bomba de gasolina, van a jugar a la gasolinera y pregunta a los niños, cómo creen que funciona. Cuando los niños han externado sus opiniones y se han hecho las confrontaciones necesarias, el maestro explica que esa bomba funciona como las de las gasolineras; que en este juego comprarán litros de gasolina y los registrará con las tiras de números que cada uno tiene. Debajo de cada tira se colocan las iniciales U, D, C y UM.

Dicho esto, se inicia el juego. Un niño lanza los dados y registra en su ábaco la cantidad de puntos obtenidos, por ejemplo, 9. El maestro pregunta en cuál clavo introducirá los aros. Como la actividad se desarrolla con una pareja contra otra, el

compañero de pareja deberá representar esta misma cantidad en su bomba de gasolina. Cuando les toca turnos nuevamente, deberán acumular los puntos en el ábaco con los tenían; por ejemplo: si obtienen 7 puntos más, deberán agregarlos a las cifras de las unidades con los que tendrán  $9 + 7 = 16$ .

El maestro cuestiona ... ¿Puedes tener las 16 unidades en ese clavo?, ¿que piensa hacer?... se espera que el niño ya sea capaz de intercambiar las 10 unidades por 1 decena; si no fuera así, se le pone en conflicto.

Cuando está representado el número en el ábaco, el maestro pregunta al compañero de pareja: ¿Qué hizo tu compañero cuando juntó 10 aros?, si tienes 9 unidades representadas en tu bomba, ¿cómo le podrás aumentar las otras 7?, ¿son suficientes los números de la tira para aumentar 7 unidades más?, compruébalo. ¿se terminó la tira?, ... si ya tienes en el marcador 9 unidades, ¿cuántas más quedan en la tira?, entonces ... ¿cómo le pondrás las otras 6?, ¿podrás hacer lo mismo que tu compañero con el ábaco?, ¿cómo?.

Si el niño no encuentra la respuesta, el maestro le pregunta: Si ya aumentaste una unidad y formaste 10 unidades, ¿qué puedes hacer con ellas?. El maestro propicia que el niño descubra que podrá girar la tira de las decenas hacia una decena y que ahora sí puede agregar las 6 unidades que le faltaba agregar, formando así, el número 16. La pareja podrá ayudarse a representar los litros en la bomba de gasolina y comparan la representación del ábaco con la de la bomba para ver si coinciden.

Cuando cada pareja haga su representación de litros, registra el marcador de la bomba en su cuaderno. Anota cuánto vale cada número por la posición en que se encuentra y los suma para obtener el nombre de la cantidad, anotándola a la derecha.

(anexo No. 8)

Gana la pareja que a las 6 vueltas, registre más litros en su marcador.

**Evaluación:**

El trabajo de los alumnos en el desarrollo de la actividad y el cuadro de registro que elaborarán, se evaluarán en base al anexo no. 8a. Considerando el difícil manejo de la bomba para aquellos alumnos de bajas conceptualizaciones, se trabajará la actividad en repetidas ocasiones, para hacer posible evaluar el proceso a todos los alumnos.

**7. Adivina cuánto vale**

**Objetivo:**

El alumno comprenderá la inclusión de 10 unidades menores en una unidad de un orden inmediato superior.

**Recursos materiales:**

Para todo el grupo; un marcador de gasolina de los de la actividad anterior; para cada niño, un ábaco y 10 aros en cada uno de los colores que se han trabajado en actividades anteriores. un aro de un nuevo color para representar las decenas de millar, que se introducirán en esta estrategia.

### Desarrollo:

Se desarrolla en forma grupal. El maestro muestra a los niños, el marcador de gasolina en ceros. Posteriormente, gira la tira que desee. Por ejemplo, la de las centenas hasta el número 3. Como las otras tiras no se movieron, continúan en ceros, por lo que se deduce que el marcador quedará de la siguiente manera: 00300. El maestro dice: Ustedes representarán esta misma cantidad en su ábaco. ¿Ya se fijaron a cual tira corresponde el 3?, ¿en cuál clavo colocarán los 3 aros?. Cuando los han colocado: ¿Qué lugar ocupa el 3?, ¿cuántas unidades vale entonces el 3?, ¿cómo lo saben?. Se escuchan respuestas y se hacen confrontaciones. El marcador que yo les muestro, ¿registra las unidades que ustedes dijeron?, entonces... ¿los ceros que se encuentran a la derecha del tres, valen algo?, pues según ustedes, nos sirvieron para representar el número que registra el marcador? ¿podría llamarse 30?, entonces... ¿qué significan los ceros que están a la derecha del 3?... se reciben respuestas y se hacen confrontaciones.

Y... los ceros que están a la izquierda del 3 ¿qué significan, ¿también valen?.

Con esto, se pretende que los alumnos conozcan la función del cero a la derecha, como multiplicador del número de la izquierda por 1 y 2 potencias de 10 en el ejemplo anterior, pero no de manera mecánica, sino derivada de la comprensión y, que relacionen los ceros a la izquierda como carentes de valor con la ausencia de formación de unidades de órdenes superiores pues aún, no se han formado.

Continuando con el juego; Ahora, ustedes tienen representando en su ábaco, el número que yo tengo en el marcador. (300). ¿Cuántas decenas vale el número del marcador?... el maestro da tiempo a los niños a que utilicen las estrategias que



prefieran para encontrar la respuesta. Podrán interaccionar de manera que descubran que en cada centena hay 10 decenas y, que por tanto, hay 30 decenas. Cuando todos han llegado a un acuerdo, el maestro registra otro número en el marcador; por ejemplo: 06000. Con el mismo procedimiento, los alumnos deberán calcular el número de unidades, decenas, centenas y unidades de millar, que representa. Por último, se registra en el marcador la decena de millar, que será introducida en esta actividad.

Posteriormente, se incluyen cantidades utilizando todas las tiras del marcador; por ejemplo 17,593. En otras sesiones, y ya cuando el maestro observe que los alumnos encuentran las equivalencias de inclusión en cantidad, podrá hacer los cuestionamientos necesarios, que propicien que los niños descubran la técnica para calcular con facilidad, el número de unidades, decenas, centenas, etc., que contiene una cantidad determinada.

### **Evaluación:**

Se escribirá un cuadro en el pizarrón con algunas cantidades. Los alumnos deberán copiarlo en su cuaderno, reunirse por equipos; discutir acerca del total de U, D, C, UM que contiene cada cantidad y registrarla donde corresponda. Posteriormente, pasarán al pizarrón los niños voluntarios de cada equipo y contestarán cada una de las cuestiones justificando sus respuestas. observando estas justificaciones, se evaluará en base al anexo No. 8 b. Se estima que podrán evaluarse de 6 a 8 niños por sesión.

### **8. Memorama**

**Objetivo:**

El alumno establecerá la equivalencia de unidades de distintos órdenes de agrupamiento.

**Recursos materiales:**

Para cada 3 niños, un dado y un juego de memorama de 20 tarjetas, que constará de 10 pares de cantidades equivalentes. Por ejemplo: 126    12 decenas    6 unidades    1 ábaco y sus respectivos aros.

**Desarrollo:**

Se realiza por ternas. Cada jugador lanza el dado y quien obtenga mayor puntuación será el iniciador del juego.

Se barajan las tarjetas hacia abajo. El iniciador voltea una tarjeta y luego otra; podrá auxiliarse del ábaco si lo desea, para determinar si las cantidades impresas en las tarjetas son equivalentes o no. Si lo son, habrá ganado un par y lo conserva a su lado. (Los otros jugadores revisan si en verdad, son cantidades equivalentes). Si no son equivalentes, voltearán nuevamente las tarjetas hacia abajo. Los tres jugadores estarán atentos cuando uno de ellos voltee las tarjetas, pues el juego consiste precisamente en memorizar en que lugar se encuentra determinada cantidad.

Como en todas las actividades por equipos, el maestro pasará por todos los grupos a fin de hacer los cuestionamientos que se requieran para determinar la correspondencia de tarjetas.

Los alumnos podrán emplear el tiempo y las estrategias que deseen para determinar las equivalencias. Gana el jugador que al término de las tarjetas, logra reunir más pares.

**Evaluación:**

Se hará en base al anexo No. 9.

**9. Formamos cantidades**

**Objetivo:**

El alumno construirá la nomenclatura de cantidades, a partir del valor posicional de las cifras que las componen.

**Recursos materiales:**

Para todo el grupo, un equipo de 50 tarjetas de 10 x 15cm. 5 tarjetas del 0, 5 del 1, 5 del 2... 5 del 9.

**Desarrollo:**

El maestro reparte 10 tarjetas a cada equipo. Estas traerán abajo del número impreso, la cantidad que valen. Por ejemplo de las tarjetas del número 3, una valdrá 3, otra valdrá 300, otra 3,000 y la última 30,000. Las tarjetas del cero, tendrán escrito abajo, el orden al que pertenecen. Por ejemplo, un cero, podrá tener escrito



En nuestro ejemplo sería:  $30,000 + 8,000 + 100 + 50 + 6 =$  treinta y ocho mil ciento cincuenta y seis. Registran la cantidad en su cuaderno y el nombre correspondiente. La actividad termina cuando se forman 5 cantidades.

**Evaluación:**

El maestro escribe un cuadro en el pizarrón con algunas cantidades. Los alumnos deberán copiarlo en su cuaderno y, reunidos por equipos, encontrar el valor de las cifras que las componen. Posteriormente, escribirán sus nombres. El maestro da el tiempo que los alumnos requieran y visita a los equipos para aclarar las dudas que pudieran existir. (Ver anexo No. 11)

La evaluación de este cuadro se realizará en base a los criterios del anexo No. 12.

**10. El número mayor**

**Objetivo:**

Formará la cantidad mayor que sea posible con números dados, considerando el valor de su posición.

**Recursos materiales:**

Para cada equipo una baraja de pókar, lápiz y cuaderno.

**Desarrollo:**

Se reúne al grupo por equipos y se reparte una baraja a cada uno excluyéndose los dieces y el jéker. Los muñecos (J, Q, K), valen cero; el As, 1; el resto de las cartas, tienen el valor impreso en ellas.

El maestro explica que en este juego, se trata de que formen la cantidad mayor que sea posible, con las cartas que les toquen.

Cada miembro del equipo trazará un cuadro de registro en su cuaderno (anexo No. 13), en donde irán anotando los números que cada jugador formó, encerrando el número mayor.

Un jugador del equipo, reparte una carta a cada jugador con el número o la letra impresa hacia arriba; cada alumno lee la cantidad que tiene y entre todos determinan quién es el ganador; se anotan todos los números formados en el cuadro y se encierra el mayor. Se da otra ronda de cartas y los jugadores deberán colocarlas de manera que les convenga para formar un número mayor. Por ejemplo; si un niño tiene las cartas 2, 8, le convendrá colocar primero el 8 para formar el número 82. Nuevamente cada jugador lee la cantidad que formó, determinando entre todos al ganador, haciendo los registros en el cuadro. Los miembros del equipo podrán ayudar si observan que algún niño no coloca los números mayores donde valen más, aunque es probable que los niños no se ayuden por el deseo personal de ganar.

Se reparte otra carta con la cual se reúnen tres. Deberán colocarla de manera que se forme la mayor cantidad que sea posible. Si en nuestro ejemplo, llegara la carta 1, convendrá colocarlo en las unidades para formar el número 821, pues si se

coloca en las centenas, se formará el número 182.

Después de cada ronda de cartas, los alumnos determinan al ganador, registran los números formados en el cuadro, encerrando el que es mayor. El maestro recorrerá los equipos y hará los cuestionamientos aunque un niño haya logrado formar la mayor cantidad posible. Por ejemplo: ¿Por qué colocaste el 8 ahí? (en las centenas) ... y no aquí? (en las unidades), ¿qué número formarías si colocaras el 8 en las decenas?, ¿dónde convendrá colocar el 8?. Esto, será conveniente para propiciar que los alumnos que no hayan encontrado la estrategia para formar el número mayor, la encuentren.

El juego continúa de la misma manera hasta repartir 5 cartas en varias vueltas para llegar a las decenas de millar. Cuando las cartas se terminan, se barajan para continuar el juego.

Cuando el cuadro se ha llenado, (en 3 vueltas hasta las decenas de millar, si es posible), los niños por equipos transcriben debajo del cuadro, los números encerrados, que deberán ser, los mayores y discuten cuáles será el número que va antes y cual va después. Discuten como se podría llamar a estos números. Si no conocen los términos, el maestro discutirá la conveniencia de llamarlos por el nombre convencional de antecesor y sucesor.

### **Evaluación:**

Se hará del trabajo anterior, considerando los rasgos que aparecen en el anexo No. 14.

## **11. La rifa**

### **Objetivo:**

El alumno ordenará cantidades de mayor a menor.

### **Recursos materiales:**

Para cada equipo de 4 miembros, un bloque de 20 boletos con cantidades muy diferentes y en desorden. Por ejemplo: 346, 1,639 , 4,208 , 135 , 27 .

### **Desarrollo:**

El maestro explica que jugaremos a que los boletos de estos bloques, eran los números que resultaron premiados en una rifa de un festival del día de las madres y que el director de la escuela, quiere dar a conocer estos números del menor al mayor en una reunión de padres de familia, por lo que les pide a ellos, que le ayuden a ordenarlos de esa manera.

Se reparte a cada equipo su bloque de 20 boletos. El maestro propone quitar las grapas con mucho cuidado, para que acomoden los boletos sobre la mesa de trabajo, de manera que todos estén visibles. Esto les facilitará encontrar el boleto del número más pequeño y los que van siguiendo. Los números cada vez más grandes, deberán irse colocando debajo, de manera que el boleto del número más grande, quede en último lugar.

Entre todos los miembros del equipo, determinarán el orden de los números.



De cualquier manera, el maestro se mantendrá atento para aclarar las dudas existentes. Cuando los alumnos informan que han terminado, el maestro grapa nuevamente el bloque de boletos y solicita a los equipos que revisen el orden de los números, antes de entregarlos. El maestro solicita los boletos ordenados a un equipo; pasa un integrante del equipo y escribe los boletos en el pizarrón, en el mismo orden en que aparecen en el bloque dando justificación de su trabajo.

El maestro pide al grupo que muestre sus acuerdos y desacuerdos; se hace lo mismo con el trabajo de todos los equipos.

Cuando el maestro lo juzgue necesario, intervendrá poniendo en conflicto al alumno que maneja una conceptualización errónea.

#### **Evaluación:**

Se evaluará por observación, hasta qué grado se acercaron los alumnos al orden convencional de los números y se analizarán las hipótesis manejadas en sus participaciones, dentro de su equipo de trabajo y en la confrontación grupal. Los resultados de estas observaciones se registran en base a los niveles A,B,C.

- A. No maneja un orden convencional, aún y cuando el maestro propicia la modificación de su hipótesis.
- B. Maneja un orden convencional, sólo a partir de que el maestro propicia la modificación de su hipótesis.
- C. Maneja un orden convencional espontáneamente, justificando el orden que propone.

Se estima que será posible evaluar en ese sentido a los 5 equipos de que

consta el grupo, en tres sesiones de trabajo en que se realicen actividades con el objetivo que representa esta estrategia.

## **12. La lotería**

### **Objetivo:**

El alumno, leerá cantidades que contengan hasta decenas de millar.

### **Recursos materiales**

Para todo el grupo, una baraja con cantidades numéricas hasta decenas de millar.

Para cada niño, una carta de lotería con cantidades diversas, contenidas en las barajas: 9 piedritas.

### **Desarrollo:**

Pasará un niño al frente a leer las barajas y sin mostrarlas al grupo, depositará sobre el escritorio las cartas que vaya leyendo. Podrán hacerse los juegos tradicionales de lotería: lotería, 4 esquinas, cuadro chico, centro y carta llena. El niño que haga algunos de estos juegos, gritará "buena", y el maestro en compañía del grupo, verificará si las cantidades que le hicieron ganar, efectivamente han salido en las cartas. Mostrará una a una, las barajas al grupo y éste, deberá ir leyendo las cantidades de cada carta hasta verificar que el niño ganó. El niño que gane en cada

juego, será el que en el próximo, lea las cartas.

El maestro procurará cerciorarse de que la lectura que hace el que da las cartas, sea correcta. Si no fuera así, hará las preguntas que le lleven a descubrir el nombre del número; o bien, pedirá la participación de los miembros del grupo.

Se jugará hasta que el maestro observe que los alumnos pierden interés. En otra ocasión, podrá repetirse, para que todos los niños pasen a leer las cartas; así, el maestro sabrá si ya conocen el nombre de los números.

### **Evaluación:**

Se hará observando la lectura de cantidades que hacen los niños que pasan a dar las cartas y se registrará en base a los criterios 1,2,3.

1. No realiza una lectura convencional, aún y cuando el maestro propicia la modificación de su hipótesis.
2. Realiza una lectura convencional, sólo a partir de que el maestro propicia la modificación de su hipótesis.
3. Realiza una lectura convencional espontáneamente, haciendo las justificaciones correctas.

### **13. El lote de autos**

#### **Objetivo:**

Pondrá en práctica los conocimientos que ha construido en las 12 estrategias

anteriores, en la resolución de problemas.

**Recursos materiales:**

Para cada alumno, una hoja material mimeografiado. (Anexo No. 15).

**Desarrollo:**

El maestro preguntará a algunos niños que si pudieran tener un carro, de qué tipo y color lo preferirían. Se escuchan respuestas. Posteriormente, les pregunta cuánto creen que vale actualmente un carro nuevo y, si existirá alguna relación entre el modelo y precio de un automóvil.

Cuando ha terminado la discusión, el maestro solicita al grupo que salga en equipos a preguntar a todos los maestros, de qué modelo es su automóvil y cuál es su precio aproximado, anotando este último en su cuaderno, con números. De regreso al salón, expondrán los resultados de su investigación.

El maestro les dice que jugaremos a que en nuestra localidad, había un lote de autos en venta, (les reparte el material mimeografiado). Les pide que peguen el material en su cuaderno y que observen los precios de los autos, que estarán numerados.

Deberán llenar un cuadro en donde aparezca el número del auto del lote, su precio y el nombre del precio. Además, deberán contestar algunas preguntas. (Ver anexo No. 15).

**Evaluación:**

Se pretende realizar a partir del anexo No. 15, como evaluación sumativa, con la finalidad de cuantificar los resultados obtenidos.

**14. El ahorro escolar**

**Objetivo:**

El mismo que la actividad anterior.

**Recursos materiales:**

La tarjeta del ahorro, lápiz y cuaderno. Billetitos de \$1,000, \$100, \$10 y monedas de \$1.

**Desarrollo:**

Se pide a los niños que sumen su tarjeta del ahorro para ver cuánto tiene cada uno y se discute cuál es el niño que ha ahorrado más hasta el momento. Se manda llamar a la maestra encargada de la comisión del ahorro para que informe al grupo la cantidad que ha logrado reunir cada grupo. El maestro registra en el pizarrón la información así obtenida, anotando todos los grupos de la escuela y pide a los niños que registren esa información en su cuaderno.

A partir de la cantidad ahorrada en cada grupo, anotarán cuántos billetes de

\$1,000, \$100, \$10 y monedas de \$1 se necesitan para formar esa cantidad. El alumno que requiera, podrá solicitar los billetes.

**Evaluación:**

Se realizará una evaluación sumativa, determinando si el alumno fue capaz de escribir la notación desarrollada de las cantidades ahorradas y sus nombres. Además, deberán resolver el ejercicio que aparece en el anexo No. 16.

## CONCLUSIONES

El manejo del Sistema de Numeración Decimal en forma eficiente, es de trascendental importancia para el alumno, pues constituye la base para construir gran diversidad de conocimientos que el alumno enfrenta tanto en la vida escolar como extraescolar. Se considera que abordar esta problemática resulta de gran valor tanto para el alumno como para el maestro.

En el trabajo de elaboración de la propuesta, se comprendió el alto grado de abstracción que constituye este objeto de conocimiento para el alumno y los procesos que el alumno ha de recorrer para llegar a su conceptualización, a fin de convertirlo en una herramienta eficaz para resolver las situaciones que demanda la vida cotidiana.

Con la aplicación de estas alternativas didácticas, los alumnos de 4° grado en su mayoría desarrollaron su conceptualización del SND. Puede afirmarse que, en gran medida, se cubrieron los objetivos propuestos, ya que son sólo excepciones de alumnos, los que no construyeron en forma satisfactoria los conceptos claves como unidad, decena, centena y, como consecuencia, el uso del cero, el principio de valor posicional y la escritura y la lectura de cantidades no las utilizaron en forma convencional.

Sin embargo, sus desaciertos no están presentes en todas las actividades realizadas, ni en todos los problemas propuestos, lo que permite suponer que, mediante una diversificación de las actividades encaminadas a la construcción del SND, podrán desarrollar su conceptualización.

En general, puede afirmarse que las estrategias didácticas propuestas, resultaron de mucha utilidad y despertaron gran interés en los alumnos, aún más del previsto, ya que algunas duraron más del tiempo planeado por petición de los alumnos.

Las estrategias didácticas están elaboradas en base a un sustento teórico y un objetivo bien determinado, además de un contexto específico; sin embargo, se considera que pueden aplicarse en otras escuelas, ya que enfrentan al alumno en forma eminentemente participativa al objeto de conocimiento, lo que indudablemente será válido en cualquier contexto en que se apliquen. Además, los medios propuestos para su ejecución, son de fácil adquisición.



# ANEXOS

Anexo No. 1. Registro para el alumno.

Equipo No. _____ Nombre del alumno	Castillo	Caballos	Borregos

Anexo No. 2.

Equipo No. _____ Nombre del Alumno	Registra las unidades en el lugar correspondiente	Solicita los intercambios de unidades a decenas.	Registra estos intercambios	Advierte la puntuación acumulada en cierto modo de la actividad

Anexo No. 3. Registro para el alumno.

( individual )

Rejas.	Manzanas.
/////	/////

Se anotará la cantidad inicial de rejas y manzanas distribuidas a cada alumno.

( como los alumnos prefieran hacerlo )

Se suponen que irán desagrupando las decenas que sea necesario, para vender las manzanas que indique su tarjeta. Es posible que vayan "tachando" las manzanas entregadas, representadas por rayitas y dibujos.

Anexo No. 4.

Equipo No. _____ Nombre del alumno.	Advierte la necesidad de desagrupar.		Representa estos desagrupamientos en lugar de las unidades.	
	De manera sugerida.	De manera espontánea.	De manera sugerida.	De manera espontánea

Anexo. 5.

Equipo No. _____	Nombre del alumno.			
	Manuel	Miguel	Thelma	Carla
Identificó las decenas como grupos de 10 unidades.				
Identificó las centenas como grupos de 100 unidades.				
Pudo identificar el número de decenas contenidas en una cantidad.				
Pudo identificar el número de unidades y centenas contenidas en una cantidad.				



Si en el siguiente turno, obtiene un muñeco ( 100 puntos ), se registrarán en el ábaco representándose el número 117, el cual se anotará en el siguiente renglón del cuadro. Se continúa anotando de manera acumulativa en el cuadro, de manera que en cualquier momento, los jugadores sepan quién va ganando.

Anexo. 7. Para todo el equipo.

Criterios a evaluar.	Nombre del alumno.			
	Equipo No. _____	Laura	Carla	Isabel
Representa las unidades en el ábaco correctamente.				
Realiza los intercambios al representar las decenas.				
Representa el valor de las tarjetas de 1, 10 y 100 puntos, en el lugar del ábaco que corresponde.				
Registra en el cuadro correctamente las cantidades representadas en el ábaco.				

Se estima que podrán evaluarse 2 o 3 equipos en una sesión de trabajo. En sesiones posteriores, serán evaluados los alumnos restantes.

Anexo No. 7a.

Nombre del alumno	Criterios a evaluar				
		Representa en el ábaco cada orden correctamente cuando las cantidades se presentan en orden.	Es capaz de representarlas correctamente aún que se encuentren en desorden.	No llega a la notación desarrollada de la cantidad, cuando determinado orden de agrupamiento está ausente	Representa la notación desarrollada correctamente.

Anexo No. 8. Registro para cada pareja de jugadores.

Marcador de la bomba	Valor de cada cifra	Nombre del número que se forma.

Si el grupo mantiene el interés después de las 6 vueltas previstas, podrá continuarse el juego o jugar con tres dados, a fin de que se formen cantidades más grandes.

Anexo No. 8 a.

Equipo No _____	Registra correctamente en el ábaco la puntuación obtenida.	Registra en la bomba la cantidad representada en el ábaco.	Asigna el valor correcto a cada cifra del marcador.	Construye el nombre de la cantidad correcta.

Anexo No. 8 b.

Equipo No. _____	Criterios de evaluación.		
	Identifica las decenas de millar por ser la que no se incluye en otros órdenes superiores.	Reconoce la inclusión de las unidades de millar en las decenas de millar, por pertenecer sólo a un orden superior.	Reconoce el carácter inclusivo de todos los órdenes de agrupamiento.
Javier			
Carlos			
Miguel			
Rafael			

Anexo No. 9.

Ternas	Niveles de evaluación.		
	I	II	III
Adilene			
Claudia			
Viviana			

- I No le es posible establecer las equivalencias, aún cuando se le cuestione.
- II Encuentra estas equivalencias, cuando se apoya en el cuestionamiento.
- III Encuentra las equivalencias entre los distintos órdenes de agrupamiento en forma correcta, espontáneamente.

Anexo No. 10.

6 vale 60	6 vale 6	6 vale 6,000	6 vale 600
6 vale 60,000	0 vale centenas	0 vale decenas	7 vale 700

Anexo No. 11. Cuadro de registro para el alumno.

Equipo No. _____	Cantidad.	Valor de cada cifra.	Nombre de la cantidad.
Ejemplo:	3,243	3,000+ 200+40+3	Tres mil doscientos cuarenta y tres.



Anexo No. 12

Criterios a evaluar	Nombre del alumno			
	Claudia	Jhoan	Isabel	Thelma
Da el valor a cada cifra, considerando el valor que ocupa en determinada cantidad.				
Reconoce la presencia del cero como la representación de la ausencia de unidades de cierto orden de agrupamiento.				
Construye correctamente el nombre de las cantidades.				

Anexo No. 13

**VUELTAS**

Jugador	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>
Manuel	7	71	741									
Alex	3	93	932									
Miguel	4	42	842									
Johan	0	80	980									









Debajo del cuadro, anotarán los números mayores que se registraron, anotando en el lugar que corresponda, el antecesor y el sucesor.

Anexo No. 14

Equipo No.	Identifica el número mayor de cada serie.	Considera el valor de la posición para formar cantidades mayores.	Identifica el sucesor de cada número.	Identifica el antecesor de cada número.

Anexo No. 15

Observa los autos y contesta las siguientes preguntas.

No. 1  \$32,450.00	No. 2  \$22,700.00	No. 3  \$59,550.00	No. 4  \$74,200.00
 \$23,540.00 No. 5	 \$47,200.00 No. 6	 \$70,030.00 No. 7	 \$30,700.00 No. 8

Llena el siguiente cuadro: Escoge los 5 carros que prefieras.

AUTO No.	PRECIO	PRECIO CON LETRA

Contesta lo que se te pide:

1. ¿Cuál es el auto más caro? \_\_\_\_\_

2. ¿Cuál es el auto más barato? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuánto crees que vale el 3 del auto No. 5? \_\_\_\_\_

4. ¿Cuánto crees que vale el 9 del auto No. 1? \_\_\_\_\_

5. ¿Cuántas decenas crees que contiene el precio del auto No. 2? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuántas decenas crees que hay en una unidad de millar? \_\_\_\_\_

7. ¿Qué es para tí una decena de millar? \_\_\_\_\_

8. Ordena los precios de los automóviles, del más barato al más caro.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

9. ¿Cuánto crees que tendría que pagar la Presidencia Seccional, si comprara 4 autos como el No. 1?

Anexo No. 16

Contesta lo que se te pide:

1. ¿Cuál grupo ahorró menos? \_\_\_\_\_

2. ¿Cuál grupo ahorró más? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuánto más que el anterior? \_\_\_\_\_

4. ¿Cuánto ahorraron entre todos los alumnos de la escuela?

\$ \_\_\_\_\_

5. ¿Cuántas unidades de millar crees que contiene la cantidad total ahorrada? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuántas centenas? \_\_\_\_\_

7. ¿Cuántas decenas de millar se pueden formar? \_\_\_\_\_

8. ¿Cuánto crees que falta para completar 4 decenas de millar? \_\_\_\_\_

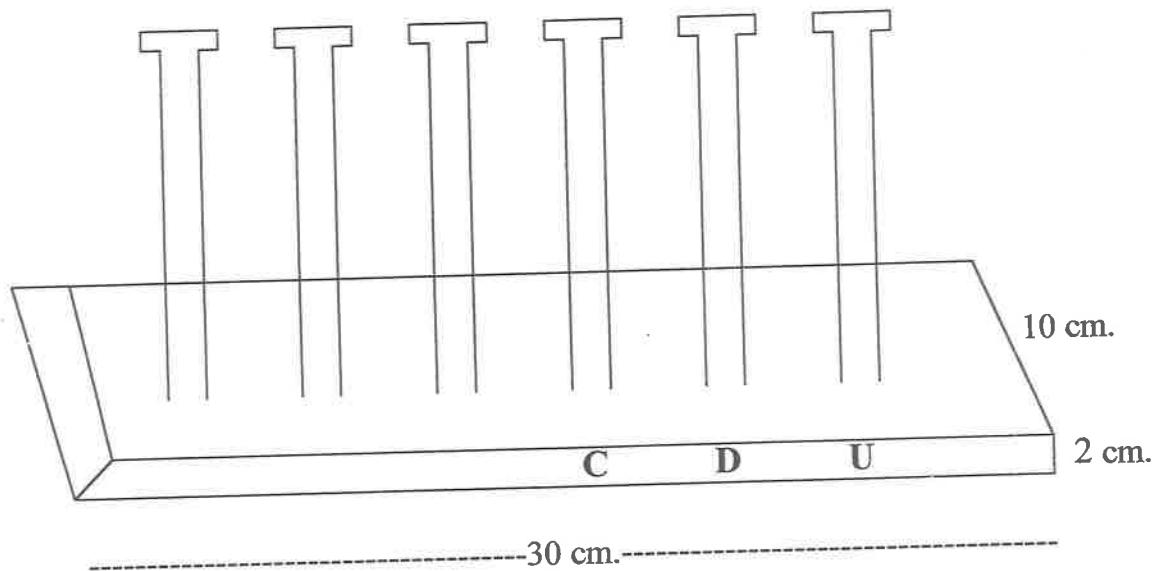
9. ¿Cuánto ahorraron entre los grupos de 4º, 5º y 6º? \_\_\_\_\_

10. Si cada uno de los 250 alumnos que hay en la escuela, hubiera ahorrado \$350.00. ¿cuánto se habría reunido de ahorro? \_\_\_\_\_

11. ¿Cuánto dinero tuviera la escuela para entregar el ahorro a los niños, si del total se hubiera comprado un aparato de sonido de un valor de \$9,750.00? \_\_\_\_\_

Anexo a.

El ábaco.

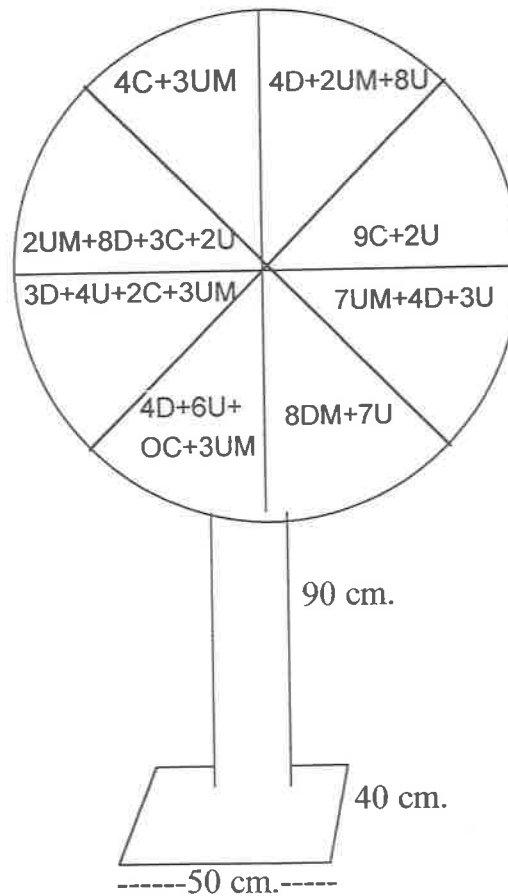


Se colocan 6 clavos grandes en forma perpendicular a la tabla, separados por 4 cm.

En ellos, se introducirán los aros que representarán a las cantidades.

Anexo b.

La ruleta



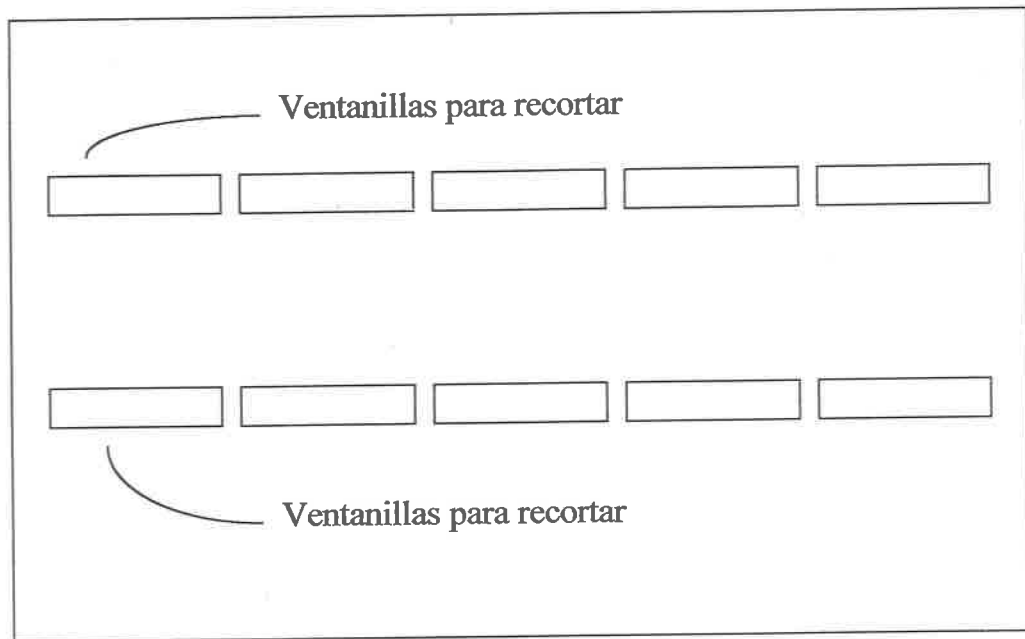
Su construcción:

Un círculo de aproximadamente 75 cm. de diámetro construido en triplay, al que se superpone un círculo de nieve seca en las mismas medidas. Encima, un círculo de cartulina dividido en 8 partes iguales, las cuales traerán escritas distintas cantidades.

Un soporte de madera de aproximadamente 90 cm. de alto, sostiene la ruleta. Además, una base en forma rectangular, cuyas medidas son 50 cm. x 40 cm.

Anexo c.

La bomba de gasolina.



Caja de zapatos



Por la parte posterior de la caja se manejan las tiras.

Su construcción:

Material: Una caja de zapatos,  $\frac{1}{2}$  pliego de papel lustre o de regalo que tengan en su casa, tijeras, resistol, 5 tiras de cartulina de 20 cm. de longitud por 2 cm. de ancho, divididas en 10 porciones iguales en las cuáles se escribirán los números del cero al nueve.

La plantilla que aparece en la parte superior de la hoja anterior, servirá para calcar en la caja, las 10 ventanillas que permitirán que giren las tiras marcadoras de gasolina.

En el fondo de la caja, en la parte superior, acomodada verticalmente, se calcarán las ventanillas de la plantilla; se recortan y, en su lugar, se introducen las tiras marcadoras de cartulina. La bomba se utiliza sin tapa, de manera que el alumno pueda operar libremente las tiras marcadoras.



## BIBLIOGRAFIA

- CONALTE. Hacia un Nuevo Modelo Educativo. SEP. México, 1991. p. 162.
- GOMEZ, Palacio Margarita. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. El Sistema de Numeración Decimal. Fascículo 1. SEP. México, 1987. p. 186.
- SEP. Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación. México, 1993. p. 96.
- \_\_\_\_\_. Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa de la Educación Básica. México, 1992. p. 28.
- \_\_\_\_\_. Libro para el maestro, Matemáticas 4° grado. México, 1994. p. 56.
- \_\_\_\_\_. Plan Nacional de Desarrollo Educativo, 1995-2000. p. 68.
- \_\_\_\_\_. Plan y Programas de estudio de Educación Primaria. México, 1993. p. 164.
- \_\_\_\_\_. Documentos de Apoyo al Docente. Recursos para el Aprendizaje. México, 1992. p. 110.
- UPN. Antología. La Matemática en la Escuela I. SEP, México, 1993. p. 374. "La naturaleza del número".
- \_\_\_\_\_. Antología. La Matemática en la Escuela I. SEP, México, 1993. p. 374. "¿Qué es la matemática?"
- \_\_\_\_\_. Antología. La Matemática en la Escuela I. SEP, México, 1993. p. 374. "La construcción de los sistemas de numeración en la historia y en los niños."
- \_\_\_\_\_. Antología. La Matemática en la Escuela II. SEP, México, 1995. p. 330. "Elementos para el análisis del fracaso escolar en matemáticas".
- \_\_\_\_\_. Antología. La Matemática en la Escuela III. SEP, México, 1993. p. 272. "Aprendizaje del nombre de los números".

- \_\_\_\_\_ Antología. Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. SEP, México, 1987. p. 368. “El tiempo y el desarrollo intelectual del niño”.
- \_\_\_\_\_ Antología. Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. SEP, México, 1987. p. 368. “Estadios del desarrollo según Piaget”.
- \_\_\_\_\_ Antología. Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. SEP, México, 1987. p. 368. “El desarrollo del Niño según la Psicología Genética”.
- \_\_\_\_\_ Antología. Medios para la Enseñanza. SEP . México, 1989. p. 322. “Que pretende Paulo Freire: su filosofía del hombre y de la educación”.
- \_\_\_\_\_ Antología. Medios para la Enseñanza. SEP .México, 1989. p. 322. “Selección de estrategias de enseñanza-aprendizaje”.
- \_\_\_\_\_ Antología. Evaluación de la Práctica Docente. SEP . México, 1988. p. 336. “Evaluación del Aprendizaje”.
- \_\_\_\_\_ Antología. Evaluación de la Práctica Docente. SEP . México, 1988. p. 336. “Propuesta de Evaluación y Acreditación en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva grupal”.