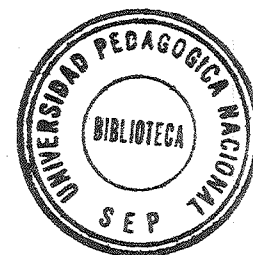


**SISTEMA DECIMAL DE NUMERACION
Y PRACTICA DOCENTE**

T E S I N A
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
L I C E N C I A D O E N
E D U C A C I O N B A S I C A

P R E S E N T A

Jose Luis Domínguez Álvarez



DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 30 de Junio de 1995

C. PROFÉR (A)

JOSE LUIS DOMINGUEZ ALVAREZ

P R E S E N T E :

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "SISTEMA DECIMAL DE NUMERACION Y PRAC-
TICA DOCENTE"

_____, opción T E S I N A
a propuesta del asesor C. FRANKLIN JAVIER LOPEZ

_____, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

ATENTAMENTE

"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



S. E. P. M.C. JOSE FRANCISCO NIGENDA PEREZ
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
UNIDAD 071 DE LA UNIDAD UPN 071
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

JFNP/GTIV/vgr./meny

DEDICATORIAS:

A MI EQUIPO;
CON RESPETO.

A MIS MAESTROS;
CON ADMIRACION.

A MI FAMILIA; CON
CARIÑO Y GRATITUD.

I N D I C E

Pág.

INDICE.

INTRODUCCION.

CAPITULO I:

LA PRACTICA DOCENTE, LA ACTUALIZACION Y
LAS MATEMATICAS.

1.1. Las Matemáticas; un problema educa- tivo nacional	3
1.2. Las Matemáticas y la vida cotidiana	5
1.3. La Matemática y la ciencia	6
1.4. El uso de la matemática en la vida- diaria.	8
1.5. Las Matemáticas en la escuela	9

CAPITULO II:

EL SISTEMA DECIMAL DE NUMERACION EN LA
ESCUELA PRIMARIA.

2.1. Un acercamiento a la construcción- del S. D. N.	11
2.2. La Psicogenética en la enseñanza - del S. D. N.	14
2.3. Estadios de desarrollo según Piaget	16

CAPITULO III:

HACIA UNA PROPUESTA DIDACTICA EN LA EN-
SEÑANZA DEL S. D. N.

3.1. Metodología de la propuesta	22
3.2. Objetivos	24
3.3. Actividades que se sugieren	25

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

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

El sistema decimal de numeración es en apariencia, un conocimiento que los maestros de primaria poseen. En efecto todos los docentes de este nivel educativo conocen los símbolos de nuestro sistema de numeración: saben escribir y leer los numerales: pueden resolver operaciones básicas y los problemas matemáticos que admiten ser resueltos por éstos, mediante los procedimientos convencionales, etc.

Sin embargo en la práctica real existe una grave ausencia del manejo conceptual de los contenidos curriculares por parte de los maestros. El problema que de esta apreciación deriva es entonces, de qué elementos se constituye el conocimiento que los maestros poseen.

Al respecto, mucho se ha dicho que los profesores enseñan como fueron enseñados. Agregaríamos también que el contenido aprendido intenta a su vez ser transmitido, lo cual pone de manifiesto la importancia de comprender a los maestros como usuarios de las matemáticas y su concepto de lo que éstas son.

La explicación tiene también otras dimensiones, porque los profesores de primaria construyen su conocimiento no solo de su experiencia escolar y personal, sino también de los programas y libros de texto escolares, rescatando de las sucesivas reformas a éstos, lo que consideran relevante a este respecto institucionalmente se suman las concepciones y demandas escolares, siendo este último quizás, el de mayor peso en la decisión de la que debe ser enseñado.

De manera que, como señala Rafael Quiroz, ". . . la legitimidad que el maestro otorga al conocimiento se construye al interior del propio mundo escolar, de modo que se considera conocimiento legítimo el conocimiento estrictamente escolar y como "no conocimiento" el resto de los saberes " (1)

Por lo tanto este trabajo se ha estructurado de tal manera que desde el primer capítulo se aborda la relación de la práctica cotidiana de los profesores, las matemáticas como un problema que se presenta en todos los niveles de educación en el país, así como las expectativas de actualización respecto a este objeto de conocimiento. Fué necesario explicar la matemática desde la cotidianidad de los sujetos para entender su importancia en la vida diaria como en la escuela misma el sistema decimal de numeración (S. D. N.) particularmente se explica en el segundo capítulo, con todas sus implicaciones escolares; a partir de ello se relaciona con el desarrollo cognoscitivo del niño que se sustenta en la teoría constructivista de Piaget, y aportaciones de algunos de sus seguidores dentro de los planteamientos pedagógicos.

En el tercer capítulo partimos del sustento metodológico basado en la teoría constructivista y principalmente en la pedagogía operatoria; que da sustento a la PROPUESTA DIDACTICA que se explica con sus actividades y objetivos para trabajarla con maestros de escuelas primarias.

Por último se explican las conclusiones que también son importantes en la exposición del presente trabajo.

(1).- QUIROZ Rafael, " El maestro y la Legitimación del Conocimiento ", en Antología. Ser maestro, estudio sobre el trabajo docente. p. 33

C A P I T U L O I

LA PRACTICA DOCENTE, LA ACTUALIZACION Y LAS MATEMATICAS

Para comprender el quehacer cotidiano de los maestros, es imprescindible conocer la práctica de los maestros, la que existe en la cotidianeidad de las escuelas públicas de México.

A partir del concepto de práctica docente como "... el trabajo desarrollado cotidianamente, en determinadas y concretas condiciones sociales, históricas e institucionales ..." (2) resulta evidente que ésta no puede ser comprendida sin aprender el contexto escolar e institucional en que se realiza.

La escuela como contexto escolar, condiciona, define y delimita formal e históricamente el trabajo del maestro, es "... en sí misma y toda ella, condición material del trabajo docente " (3).

En este sentido podemos señalar que, las condiciones materiales "... no son sólo recursos físicos para el trabajo, sino también, entre otras cosas, las condiciones laborales, la organización escolar del espacio y del tiempo y las prioridades del trabajo que resultan de la negociación cotidiana entre autoridades, maestros, alumnos y padres de familia ..." (4).

Contrariamente a los deseos de algunas propuestas pedagógicas, el trabajo de los maestros no se circunscribe únicamente a las tareas de enseñanza. Los maestros de primaria deben atender un sinnúmero de actividades que si bien no existen en el nivel normativo, conforman parte del contenido de la institución escolar: Trabajos administrativos, de apoyo económico a la misma escuela, de relaciones con padres de familia, comunidad y autoridades.

(2).- ACHILI Elena, "La práctica docente, una interpretación desde los saberes docentes" p. 10.

(3).- ROCKWELL Elsie y MERCADO Ruth, "La práctica docente y la formación de maestros", en la escuela, lugar del trabajo docente. p. 67.

(4). _ IBID. p. 66.

des locales y educativas, atención a las disposiciones oficiales y sindicales, entre otras.

Todas estas tareas constituyen el trabajo docente y la atención de cada una de ellas, puede significar su incorporación y sobrevivencia en tanto sujetos sociales, en su propio nivel de integración.

En el análisis realizado sobre el trabajo cotidiano del maestro, resulta evidente que no se ha logrado incorporar las nuevas propuestas que marca la modernización educativa. De esta manera aunque se intenta la autonomía de los maestros para generar verdaderos procesos de conocimiento, las contradicciones internas de la Secretaría de Educación Pública parecen mostrarse ampliamente; es decir, frente a los presupuestos asignados para la capacitación, los maestros reclaman también las condiciones materiales de su trabajo, muchas de las cuales son promovidas por la misma estructura educativa.

Así por ejemplo, por un lado se quiere cuidar el aspecto Técnico Pedagógico, proponiendo acciones como la medición más o menos permanente de los avances de las escuelas mediante cursos de capacitación y a la vez exámenes para escalar en carrera magisterial; por otro se da prioridad a la función administrativa de los supervisores y directores, sobre la función de apoyo pedagógico que se supone sustancial para éstos.

Otro aspecto de las condiciones de su trabajo se refiere a las múltiples exigencias formales, con disfraz de acciones académicas de los supervisores. Aquí es necesario señalar que estas disposiciones muchas veces son resultado más del peso de la tradición y de los marcos interpretativos de los supervisores, que de cualquier normatividad vigente.

Aunque los ejemplos de esta situación abundan, mencionaremos uno solo: Que los alumnos de primer grado deban leer y escribir en el mes de febrero, contradice hasta la ya no tan reciente propuesta de los programas integrados por ciclos, y tampoco se encuentra en ninguna reglamentación escolar. Sin embargo, ésta es quizá la mayor presión de los profesores de primer grado, ante la

temida visita de los supervisores.

El proceso formativo que se analiza, también nos muestra las "resistencias" del magisterio para actualizarse, debido a la forma en que los cursos y/o talleres operan: El traslado de los maestros de su lugar de residencia y/o trabajo a las sedes significa gastos de pasaje, alimentación y en ocasiones hospedaje, para lo cual, no se ofrece ningún apoyo.

El insuficiente salario explica estas "resistencias" y algunos aspectos de la práctica docente, como lo expresan en repetidas ocasiones: Cómo puede el maestro prepararse para obtener un mejor rendimiento de sus alumnos, si tiene que trabajar en su tiempo libre para solventar sus necesidades básicas ?

En efecto, el salario de los docentes había perdido al término del sexenio anterior, el 50% de su valor, de manera que su equivalente real era de una y media veces el salario mínimo. A partir de 1989, como resultado de las protestas magisteriales, el salario de los educadores de primaria de todo el país, se ha incrementado hasta 3.5 veces el salario mínimo (5). Sin embargo en la consideración de los profesores, este incremento resulta aún insuficiente para la satisfacción de sus necesidades básicas, lo que explica el punto de vista de esa resistencia.

También y a veces paralelamente a esos cuestionamientos la oposición de los maestros se expresa en un discurso que antepone los problemas sociales a los educativos propiamente dichos. De ahí que, se dice, los maestros no pueden hacer nada, pues no hay solución pedagógica o didáctica para el ausentismo, deserción, desnutrición que se expresa en bajo rendimiento escolar, altos índices de reprobación, etc.

1.1 Las Matemáticas; un Problema Educativo Nacional.

Indicadores estadísticos, investigaciones educativas en este campo y las propias experiencias escolares individuales y colectivas, señalan abiertamente que las matemáticas constituyen uno de

(5).- FUENTES Molinar Olac, "La Educación: Territorio Devastado" p. 18.

los principales problemas de la enseñanza y aprendizaje en todos los niveles educativos.

Una concepción generalizada es que para aprenderlas es necesario poseer una capacidad innata, un "don" particular que ayuda a reforzar o deprimir la autoestima. Asimismo, el aprendizaje de las matemáticas se relaciona con el grado de inteligencia de cada sujeto, situación que también se vincula con la condición social que, supone, posibilita el mayor o menor desarrollo intelectual.

De esta forma, podemos establecer que las matemáticas - figuran como una de las asignaturas principales de selectividad - escolar y por eso, fracasar en ella significa para muchos escolares, un futuro fracaso de su vida profesional.

Por otro lado, algunos indicadores nacionales reflejan el grave problema que las matemáticas representan para el sistema educativo en general. En un estudio realizado por la revista NE-XOS en 1990, se aplicó un exámen que incluía 20 preguntas de matemáticas, a una muestra de 3248 niños de escuelas primarias en el país. El resultado fue: 15.3% de aprobados, con un promedio general de 4.39, en una escala de 0 a 10.

En este estudio, las dificultades mayores se presentaron en:

- La operación con fracciones comunes.
- El uso de conceptos de medida y geometría.
- La utilización correcta de los signos aritméticos.
- El uso de equivalencias y operaciones con números decimales.
- Aplicación de los conceptos matemáticos para la solución de problemas prácticos.

En contraste, se observa facilidad en aspectos como:

- Operaciones básicas de suma, resta y división.
- Operaciones básicas para resolver problemas simples.

- Memorización de conceptos. (6).

En nivel primaria del sistema educativo estatal, la Secretaría de Educación Cultura y Salud ha aplicado desde 1989, una prueba diagnóstica a las escuelas primarias.

El dato relevante obtenido es de un porcentaje promedio de aprobación para el área de matemáticas de 49%. (7)

1.2 La Matemática y la vida cotidiana.

La vida de los hombres se desenvuelve entre formas, magnitudes, cantidades que ocupan un lugar importante en su proceso de formación. Las vivencias más significativas parten de sus juegos, sus afectos, creaciones imaginarias, experiencias, estudios y otras cosas que se entrelazan con aspectos cualitativos y cuantitativos.

Si observamos a nuestro alrededor captamos muchas cosas con números, líneas, figuras geométricas, simetrías, así como -- construcciones grandes y pequeñas con matices matemáticos, etc. - lo que nos da a entender que todo tiene forma, dimensión, medida, lugar en el espacio, tamaño, movimiento, peso, temperatura, edad o tiempo, longitud, área, volúmen; tiene cualidades intrínsecas - de la ciencia matemática pues forman además de lo mencionado, con juntos, partes de un todo, etc. También, observamos que nuestras actividades, casi todas, son de contar, medir, pesar, trazar, calcular, hacer operaciones, que tenemos interrogantes, utilizamos - las probabilidades en sucesos imprevistos y en otros que ocurren regularmente.

(6).- GUEVARA Niebla Gilberto, México, Un país de reprobados ? en NEXOS, No. 162, p. 36.

(7).- DIAE-SECS. " Diagnóstico de Educación Primaria".

Es pues evidente que desde las actividades más sencillas hasta las más complicadas utilizamos el contar, medir, calcular, - es decir, empleamos las matemáticas en sus diferentes ramas: aritmética, geometría, lógica, probabilidades, estadística, álgebra, - cálculo, teoría de conjuntos; todo el campo matemático. Aún cuando nos demos cuenta o no, la utilizamos en la calle, casa, escuela, - taller, oficina, en el laboratorio, etc. como profesionistas, obreros, estudiantes, científicos, investigadores, relacionándola con otras disciplinas. No podríamos negarla aunque nos asombre.

Con el propósito de darnos cuenta de esa realidad irrefutable y la necesidad de comprenderla, debemos concebir las expresiones matemáticas como parte de nuestra vida misma y descubrir su importancia y utilidad como medio de solucionar problemas.

1.3 La Matemática y las Ciencias.

La matemática se correlaciona con otras actividades, -- ciencias o disciplinas que desarrollan el avance del acontecer físico y social del hombre, haciendo posible el progreso de la humanidad.

Considerando esa correlación intentamos demostrarla en forma sencilla y breve, mencionando los siguientes criterios:

En la astronomía se establece en forma matemática la Ley del movimiento de los astros, se precisa la teoría heliocéntrica, - se puede conocer la distancia entre la tierra y la luna, etc.

En la física se puede demostrar la ley gravitacional con una ecuación algebraica, por medio de fórmulas los misterios del átomo, etc.

En la navegación para encontrar su curso y localizar su posición con ayuda de un reloj, almanaque náutico, de una brújula, de planos cartesianos, etc.

En las ciencias naturales se encuentran los estudios de los llamados sólidos, espirales, que tienen formas geométricas y se presentan en la naturaleza misma, etc.

En la música por el valor de las notas, sus vibraciones, el solfeo mismo, etc.

En el arte, el dibujo y la pintura, donde se utilizan las proyecciones, perspectivas, etc.

En la arquitectura e ingeniería, obvio, por los cálculos que se usan, los dibujos técnicos, etc.

En las ciencias sociales se emplean la estadística, fórmulas en la economía, etc.

En la contabilidad con los cálculos mercantiles, los libros de diario, balance, etc.

En los deportes llevando los registros y control de records, etc.

En los juegos de azar, haciendo diversas suertes, con ayuda de las probabilidades, eventos, etc.

En el español es significativa su correlación o mejor dicho interrelación, ya que de una buena comunicación escrita u oral y de una adecuada estructura y análisis del idioma depende en mayor o menor grado la comprensión del conocimiento matemático. Existe una relación recíproca como puede apreciarse.

Así, se ve que la matemática se correlaciona con otras ciencias y además de ellas con cualquier actividad aunque no sea científica.

Podríamos seguir, quizá, indefinidamente y así evidenciar que la matemática ha moldeado la civilización tal como la conocemos en la actualidad.

No pretendemos indicar con esto que dominamos las matemáticas, ni las demás ciencias, disciplinas o actividades mencionadas, unicamente queremos dar a conocer dentro de esta situación que es importante considerar un proceso contínuo de transformación del mundo, tomando en cuenta los avances de las diferentes áreas del conocimiento vinculadas con la realidad por medio de las mate-

máticas, pues constituye uno de los eslabones más importantes, juega un papel fundamental.

1.4 El uso de la Matemática en la Vida Diaria.

Ya se mencionó que se emplea en casi todo, desde que los primeros hombres empezaron a descubrir e inventar cosas y demostraron su ingenio y capacidad técnica hasta la presente era espacial, y, se relaciona con nuestra realidad y en consecuencia con nuestra vida.

Con nuestra persona si tomamos en consideración la edad, estatura, peso, talla, temperatura, presión arterial, piezas dentales, simetría de nuestro cuerpo, componentes y cantidad de sangre que circula en nuestro organismo, medida de decibeles, etc.

En la familia y hogar, al contar los miembros de ella, - fechas de nacimiento y otros acontecimientos, las generaciones etc. También al emplear los servicios de luz, agua, gastos familiares - (alimentación, vestido, artículos escolares, etc.) Lo mismo que el mantenimiento de los vehículos y aparatos electrónicos.

En la escuela la estudiamos como una materia primordial, pero, además, la palpamos al recorrer la distancia que tiene de ésta a nuestro hogar, el número de alumnos y maestros, las calificaciones de las tareas, etc.

En nuestro trabajo, tomamos el tiempo, de entrada y salida contamos nuestro salario, si es un taller o fábrica se maneja maquinaria, palancas, poleas, etc.

En la ciudad vemos el crecimiento poblacional, el plano de la ciudad, las nomenclaturas, el trazo de las calles, las construcciones, precios de los diferentes artículos, el manejo de dinero en los bancos, etc.

En el campo también tiene relación por la dimensión de un terreno para la siembra, la cantidad de fertilizante, semillas que se utilizan para el cultivo, precios de los productos, etc.

En fín, muchas cosas, como en los inventos de la humanidad, desde la rueda, el arco, sistemas de numeración, barómetro, termómetro, máquinas de vapor, televisión, horno de microondas, armamentos, naves espaciales, satélites artificiales, radiocomunicación, computación.

No pararíamos de mencionar muchas cosas más y ante tales evidencias no podríamos negar el uso de las matemáticas en nuestra vida cotidiana. Definitivamente, no podríamos negarlo y nos damos cuenta que las matemáticas, de ninguna manera constituye un tema aburrido sino que es una cuestión dinámica que forma parte de nosotros mismos.

1.5 Las Matemáticas en la Escuela.

Si bien las estadísticas muestran la gravedad del problema, no alcanzan a explicarnos sus causas. En la perspectiva de recientes investigaciones didácticas y pedagógicas (8), la más importante se encuentra en el concepto básico de los que son las matemáticas, pues de él se desprende la forma en que cada sujeto se apropia de ese objeto cultural.

Desde este punto de vista, se puede señalar que en el devenir histórico la escuela ha llegado a instituir el concepto de matemáticas como "un lenguaje formal y de reglas sintácticas", donde "... no hay mucho lugar a discutir, cuando mucho solo a preguntar o a equivocarse ". (9).

Este concepto de matemáticas, se objetiva en las prácticas y contenidos particulares del mundo escolar: la prioridad otorgada

(8).- Como los desarrollados por la Dirección General de Educación Especial de la SEP, el Laboratorio de Psicomatemática del DIE y autores como Vernaud G. y Guy Brousseau.

(9).- BLOCK David y DAVILA Martha, "La matemática expulsada de la escuela". p. 23.

gada a los aspectos formales, la memorización y mecanización como prácticas recurrentes de aprendizaje; la resolución interminable de algoritmos carentes de significados en el pizarrón, cuadernos y libros y la recitación individual o grupal como estrategias clave en la enseñanza, etc.

Para los alumnos y maestros, las dificultades inherentes a esa idea de matemáticas se expresa en sus algoritmos, fórmulas y procedimientos canónicos, cuyo sentido suele desconocerse, lo lleva a desarrollar estrategias de sobrevivencia en la escuela que casi nada tiene que ver con el conocimiento matemático.

Sin una construcción cognoscitiva de los conceptos matemáticos, éstos pierden su significado de herramientas funcionales para el hombre. Por eso, fuera del ámbito escolar, los más elementales conceptos matemáticos parecen desconocerse: las enormes dificultades de sujetos escolarizados para resolver sencillos problemas cotidianos, confirman la apreciación precedente.

Por su parte, para los maestros las dificultades en la enseñanza de las matemáticas no son menores. Junto con la de Español, a esta asignatura suele dedicársele la mayor cantidad de tiempo y empeño.

El problema es complejo porque, por una parte, los maestros enfrentan las exigencias de autoridades y padres de familia para "cubrir" los programas escolares en cada ciclo. Por otro lado, las dificultades de aprendizaje de los alumnos, torna difícil el cumplimiento de tales exigencias.

De esta forma, no extraña que los docentes busquen las estrategias adecuadas que les permita conciliar su tiempo disponible con los ritmos de aprendizaje grupal. Desde nuestra perspectiva sin embargo, el problema se ubica en qué y cómo se pretende que los alumnos aprenden, es decir, en la significatividad de los aprendizajes que de promueven.

C A P I T U L O I I

EL SISTEMA DECIMAL DE NUMERACION EN LA ESCUELA PRIMARIA

El sistema decimal de numeración (S.D.N.) es uno de los conocimientos matemáticos básicos que se encuentra presente a lo largo de la estructura curricular de la educación primaria.

Su importancia es evidente: El S.D.N. no se limita a una forma de expresar cantidades, sino que está presente en la geometría, en los algoritmos, en los sistemas de pesos y medidas, etc. Por tanto, la ausencia de su comprensión y los aprendizajes mecanizados y memorísticos exclusivamente, traen aparejadas grandes dificultades en la apropiación de las matemáticas.

Desafortunadamente, en la escuela primaria, la enseñanza del Sistema decimal de numeración, se da con mayor énfasis en la lectura y escritura de cantidades, así como en algunas nociones de los órdenes que lo constituyen en relación al valor posicional.

Con estas prácticas escolares, docentes y alumnos difícilmente logran arribar a la construcción cognoscitiva de las leyes que rigen nuestro sistema numérico y que permiten operar con él. Por el contrario, la fragmentación de esta asignatura se encuentra tan arraigada que incluso, en la enseñanza de la privilegiada resolución de algunos algoritmos de las operaciones básicas - la división, por ejemplo -, el empleo de las cantidades y los órdenes del S.D.N. enseñados en otro momento no se relacionan con aquella.

2.1 Un Acercamiento a la Construcción del S.D.N.

Todo sistema de numeración se constituye por el conjunto de símbolos y reglas que permiten la construcción de los numerales que representan a los números. Por esa razón, la ausencia de comprensión de las reglas que rigen cualquier sistema de numeración - imposibilita operar con él.

A lo largo de su historia, la humanidad ha construido diversos sistemas numéricos: egipcio, romano, japonés, entre otros. Posteriormente surgieron los sistemas de base y posición, de los que forma parte el Sistema decimal de numeración, cuyas características son:

El concepto de base: " Base de un sistema de numeración es el número de unidades de un orden cualquiera, necesario para formar la unidad del orden inmediato superior y ese número es el mismo para todos los órdenes"(10). En el caso del sistema decimal de numeración, la base es 10, lo que significa que son necesarias 10 unidades de un orden cualquiera para formar una unidad del orden inmediato superior.

Otra característica de los sistemas de base es que ésta "determina el número de los diferentes símbolos que se emplean para construir los numerales" (11).

Los símbolos del numeral se escriben en forma horizontal de derecha a izquierda, en el orden de los valores crecientes y el uso del cero indica la ausencia de elementos de un orden en el numeral.

En los sistemas de base y posición los símbolos adquieren su valor de acuerdo al lugar que ocupen en el numeral. Por ejemplo, en el numeral 2222 del sistema decimal, el primer símbolo 2 representa dos unidades, esto es, dos elementos del primer orden; en tanto que el 2 del último lugar representa dos unidades de millar.

La comprensión de las reglas del sistema decimal de numeración implica la construcción por el sujeto de la ley de cambio inherente al concepto de base. Esto significa que cada 10 elementos agrupados es cualquiera de los órdenes, equivalen a una unidad del orden superior. Pero, de igual forma, cualquier unidad de un orden superior al de las unidades, es continente de 10 unidades -

(10).- FUENLABRADA Irma et. al. "Sistemas de numeración" p. 43

(11).- IBID. p. 43

del orden inferior, por lo que puede ser desagrupada.

Esta ley rige precisamente en la posición al representar los numerales, así como para resolver los algoritmos de las operaciones básicas.

Ahora bien, para que los niños de educación primaria hagan suyo este producto cultural de la humanidad: el sistema cultural de numeración, es imprescindible considerar conocimiento y aprendizaje como dos conceptos centrales que orientan toda acción de enseñanza.

Desde los planteamientos de la teoría constructivista, a la que se adscribió esta propuesta, el conocimiento es la construcción mental que el sujeto hace en la interacción con el objeto. Por tanto, no puede ser transmitido ya que implica una actividad intelectual de cada individuo.

El sujeto que conoce, posee información previa de aquello que pretende conocer, y a partir de ellas se plantea hipótesis que en su proceso reformula o comprueba al interactuar con los objetos y reflexionar sobre las acciones y relaciones que establece con ellos.

El proceso de construcción de conocimiento implica pues, un aprendizaje a través del cual "... el propio sujeto hace suyo, reconstruye o reinventa las leyes que rigen un determinado objeto de conocimiento, o el procedimiento por el cual se llega a cierto resultado, etc. " (12)

Desde esta perspectiva, las matemáticas no pueden considerarse como el conjunto de procedimientos canónicos que repetidos hasta el cansancio para su memorización en la escuela, más que favorecer conducen a obstaculizar el desarrollo del pensamiento lógico de los individuos.

El concepto de matemáticas en el que se basa la propuesta se retoma de los planteamientos de Brousseau, para quien las matemáticas son: "... un sistema de deducción, la capacidad de volver

(12).- GOMEZPALACIO Margarita. El Sistema decimal de numeración.
p. 10.

a demostrar por nosotros mismos, de reformular y de poner en duda las afirmaciones que no son propuestas. La verdad matemática se basa en la prueba, pero ésta es una cosa personal, la convicción es algo que cada sujeto tiene que lograr por sí mismo. (13).

2.2 La Psicogenética en la enseñanza del S.D.N.

En la discusión de las matemáticas y del sistema decimal de numeración, consideramos las ideas de Jean Piaget, según las cuales " ... a partir de ciertas estructuras orgánicas preestablecidas, y en su interacción con el medio que lo rodea, comienza a configurar ciertos mecanismos operativos a nivel cognoscitivo, que conducen a la confrontación de nuevas estructuras mentales cada vez más sofisticadas, determinantes en la evolución del conocimiento individual " (14).

En este caso se comprenderá el importante papel que tienen las situaciones (experiencias físicas) por las que el sujeto atraviesa durante su vida como factores que redundan en su desarrollo cognoscitivo. Para Piaget, la inteligencia es el resultado de la interacción entre el individuo y su contexto social.

De esta forma Piaget destaca dos tipos de conocimiento:

En un extremo el conocimiento físico, que consiste en el contacto empírico del sujeto con los objetos de la realidad externa; y por el otro, el conocimiento lógico-matemático, que es la abstracción reflexiva realizada por el sujeto, que implica la construcción de relaciones mentales a través de operaciones intelectuales en la acción con los objetos. Piaget denomina el extremo interno como fuente de conocimiento lógico-matemático, pero ambos tipos de conocimiento adquieren relevancia en el sentido que no se puede

(13).- FUENLABRADA Irma, Op. Cit. p. 46.

(14).- RUIZ, Larraguível Estela, "REFlexiones en torno a las teorías del aprendizaje", p. 239.

dar el uno sin el otro. Es decir el niño no puede construir el conocimiento físico si no posee un marco lógico-matemático que le permita poner en relación nuevas observaciones con el conocimiento que ya tiene. Este autor considera al conocimiento como un proceso de asimilación y acomodación del conocimiento viejo, de tal manera que existe una reestructuración cognoscitiva en el sujeto (aprendizaje significativo), es decir, un constante cambio en su estructura conceptual.

Podemos también tomar en cuenta las ideas pedagógicas -- principales que se derivan de su teoría al plantear "...no se puede desarrollar la comprensión en el niño simplemente hablando con él..." -continúa diciendo- "la buena pedagogía debe abarcar situaciones que, presentadas al niño, le den la oportunidad que él mismo experimente, planteando preguntas y buscando sus propias respuestas, conciliando lo que encuentra una vez con lo que descubre la siguiente, comparando sus descubrimientos con los de sus compañeros..." (15).

El logro relevante de esta teoría de aprendizaje sobre el desarrollo intelectual, está sin duda en el espacio que se le permita a los niños construir sus propios aprendizajes, que sean ellos mismos los responsables y encargados de su propia formación cognoscitiva, socioafectiva, psicomotora, etc., en general, su propia personalidad. De esta manera se construye el conocimiento en términos de adquisición y transformación que se presenta a lo largo del desarrollo del individuo.

Se apunta también de acuerdo a esta teoría que el aprendizaje es conceptualizado como la manifestación de una relación cognoscente entre el sujeto y el objeto, por lo que se le otorga igual prioridad a ambos, rechazando así la primacia del uno sobre el otro.

De esta manera el presente trabajo considera la dificultad que tiene el niño al leer y escribir cantidades numéricas has-

(15).- KONSTANCE Kamii, "Principios Pedagógicos Básicos de Piaget" p. 360.

ta millones, tomando en cuenta su personalidad específica, que consiste en el aumento estable en el desarrollo de su capacidad mental y la formación de su propia personalidad, por lo que se aborda el conocimiento desde los principios Piagetanos, es decir, como un proceso dialéctico en construcción y perfeccionamiento, en el cual el sujeto investiga por si mismo tomando decisiones y tratando de comprender lo más posible la realidad que le rodea.

Piaget dice: "el aprendizaje es un proceso dialéctico en el cual la transformación de esquemas cognoscitivos de sa a lo largo del desarrollo biológico, social y psicológico del individuo como producto de las prácticas sociales, ideológicas y económicas - que caracterizan a una clase social determinada" (16).

En resumen, el sujeto es el encargado de desarrollar sus propios conocimientos en un ambiente participativo, reflexivo y crítico, en donde es el centro de atención.

2.3 Estadios de Desarrollo según Piaget.

El homo sapiens a diferencia de los animales irracionales se caracteriza por su capacidad intelectual progresiva y su conducta racional, entre otras. Tales capacidades tienen sus orígenes antes de nacer y pasan por etapas sucesivas que van desde la simple intuición hasta alcanzar capacidades cada vez más amplias, sólidas y flexibles a través del desarrollo psicobiológico del individuo. Al igual que el cuerpo evoluciona hasta alcanzar un nivel relativamente estable, que es caracterizado por la madurez de los órganos; la vida mental o desarrollo psíquico puede considerarse como una evolución progresiva y gradual que va de un estadio menor de equilibrio hacia una forma de equilibrio superior. Si bien es cierto que el desarrollo psicobiológico del individuo es sucesivo, gradual y progresivo, no es menos cierto que sus intereses, necesidades fisiobiológicas, afectivas e intelectuales varían considera-

(16).- Ibid. p. 360.

blemente de un estadio a otro, y son precisamente estas formas sucesivas de equilibrio las que marcan las diferencias de un nivel a otro de la conducta e inclusive de la capacidad intelectual.

Jean piaget distingue "seis estadios o periodos de desarrollo, que marcan la aparición de estas estructuras sucesivamente construídas: 1º El estadio de los reflejos o montajes hereditarios, así como las primeras tendencias instintivas (nutrición) y de las primeras emociones. 2º El estadio de los primeros hábitos-motores y de las primeras percepciones organizadas, así como de los primeros sentimientos diferenciados. 3º El estadio de la inteligencia sensorio-motriz o práctica (anterior al lenguaje), de las regulaciones afectivas elementales y de las primeras fijaciones exteriores de la afectividad. Estos estadios constituyen el periodo del lactante (hasta aproximadamente un año y medio o dos años, es decir, antes del desarrollo del lenguaje y del pensamiento propiamente dicho). 4º El estadio de la inteligencia intuitiva, de los sentimientos interindividuales espontáneos y de las relaciones sociales de sumisión al adulto (de los dos a los seis años, o sea durante la segunda parte de la primera infancia). 5º El estadio de las operaciones intelectuales concretas (aparición de la lógica), y de los sentimientos morales y sociales de cooperación (de los siete a los once o doce). 6º El estadio de las operaciones intelectuales abstractas, de la formación de la personalidad y de la inserción afectiva e intelectual en la sociedad de los adultos (adolescencia) " (17).

De esta manera, conviene destacar enfáticamente la teoría psicogenética de Jean Piaget, en la cual plantea la evolución del pensamiento del niño hasta la adolescencia. La conducta, por su parte, es un caso particular de intercambio entre el mundo exterior y el sujeto. La inteligencia, como la vida, es adaptación y la adaptación es un equilibrio en el proceso cognoscitivo entre asimilación y acomodación; un intercambio entre el sujeto y el objeto.

(17).- PIAGET, Jean, "Seis Estudios de Psicología" p. 14-15.

Según esta teoría, en los procesos mentales del individuo intervienen "simultáneamente tres factores, de los cuales el primero es la maduración -por tanto-, un factor interno, estructural, pero hereditario; el segundo, la influencia del medio físico, de la experiencia o del ejercicio; el tercero, la transmisión social". (18).

Pero existe otro factor para Piaget "el equilibrio debe considerarse, en realidad, como un cuarto factor que se añade a los tres anteriores (de maduración y medio físico o social), No se añade aditivamente, ya que actúa a título de coordinación necesaria entre factores elementales, ninguno de los cuales es aislable"(19).

Desde esta perspectiva la teoría psicogenética reviste gran importancia dentro de los programas de estudio, en el sentido que toda actividad humana es susceptible de transformaciones. Hablar de educación es referirse a un desarrollo progresivo individual donde intervienen los factores físicos, mentales y sociales. De este modo el aprendizaje escolar nunca parte de cero. Dependiente del contexto social en que se desarrolle el niño adquiere experiencias, las asimila y las interpreta particularmente, de acuerdo al grado propio de madurez y al nivel de sus procesos de construcción intelectual.

Estudios recientes analizan variables desde "una visión general de las matemáticas", y en donde se destacan entre otras cosas, sus rasgos característicos (abstracciones, demostraciones y aplicaciones) y aporta el elemento teórico significativo para este trabajo, como los símbolos numéricos.

Lo anterior se observa en las indagaciones de Aleksandrov que dicen: "el concepto numérico, como el de cualquier otro concepto abstracto, no tiene una imagen inmediata; no puede ser exhibido sino sólo concebido en la mente. Pero el pensamiento se formula en el lenguaje y esto hace que sin nombre no pueda haber-

(18).- Ibid. p. 219

(19).- Ibid. p. 147.

concepto". -Continúa explicando- "el símbolo es también un nombre, excepto que no es oral sino escrito y se presenta en la mente en forma de una imagen visible", por ejemplo: si digo "cinco" ¿ qué se imagina usted? ... seguramente no un conjunto de cinco objetos de una u otra clase, sino más bien el símbolo "5", que forma parte de una especie de marco tangible para el número abstracto "cinco".(20)

En nuestro caso un número como 2 938 643 es muy difícil de pronunciar y de escribir y no puede ser imaginado con ninguna precisión en forma de un conjunto de objetos.

Por esta razón, nuestro sistema numérico decimal adquiere la particularidad más significativa e importante de designar números posicionales, es decir, un dígito tiene distintos significados según sea su posición (colocación de las cifras significativas de una cantidad determinada). Es aquí precisamente, en donde los niños experimentan la dificultad.

Por ejemplo, en 845 el número 8 nota las centenas, el 4 las decenas y el 5 las unidades, la dificultad del niño estaría en distinguir: 845, 458, 584, 548, 854 y 485, es una cantidad que abarca únicamente hasta el 3er orden (centenas), pero si nos referimos a una cantidad mayor, que abarque otros lógicos es que el niño encontrará más dificultad, tanto para leerla como para escribirla.

Además, la escritura posicional requiere que se especifique que el "cero" indica carencia de valor, y que se utiliza para cubrir los lugares de los números, cuando ciertas unidades se han omitido; pues de no hacerlo así incurriríamos en error, por ejemplo, cincuenta y uno, y quinientos uno. En el lugar que se carecen de unidades debemos colocar "cero" y de este modo distinguir 51 de 501.

Como es sabido "el sistema de numeración decimal se desarrolló en la India, y fué introducido en Europa por los árabes-es

(20).- ALEKSANDROV A.D. Símbolos numéricos, en Antología "La Matemática en la escuela". p. 143.

pañoles hacia el siglo XI. La base del sistema es 10. Diez unidades de un orden, forman una unidad de orden inmediato superior". (21).

El sujeto escolar, (alumno) aprende matemáticas, específicamente, aritmética, para poder contar y medir. De tal manera que le sea útil tanto en el contexto escolar como en su vida diaria.

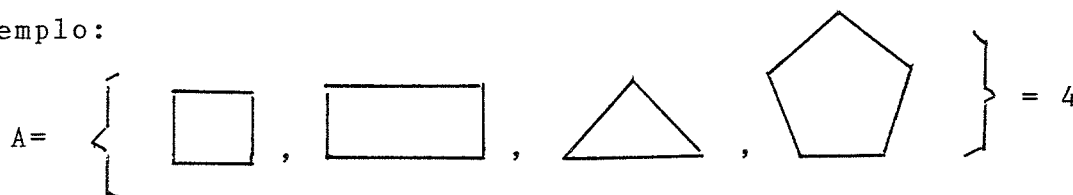
De esto podemos considerar algunos conceptos e ideas de Arquímedes Caballero, particularmente sobre el sistema decimal de numeración de base diez, que además es nuestra problemática en -- cuestión.

Número Natural.- Son los símbolos que empleamos para -- contar los elementos que tiene un conjunto (números enteros y po sitivos).

Ejemplo: $N = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6...$

Número Cardinal.- Es un número que expresa la cantidad- de elementos existentes en un conjunto.

Ejemplo:



Número Ordinal.- Designa a cada elemento de un conjunto, un orden, indicando el lugar que ocupa.

Ejemplo: $1^{\circ}, 2^{\circ}, 3^{\circ}, 4^{\circ}, 5^{\circ}, 6^{\circ}...$

Número Abstracto.- Es el número que no expresa el nom-- bre de sus unidades.

Número Concreto.- Número que expresa el nombre de sus - unidades.

Valor Absoluto del número.- Es el valor que tiene una - cifra por su figura.

Ejemplo: /7/.

Valor relativo del número.- Valor que adquiere una cifra de acuerdo a su posición que ocupe en un orden inmediato superior.

Ejemplo: 7 000

Arquímedes Caballero dice respecto a la última definición: " Toda cifra colocada a la izquierda de otra, representa unidades de orden inmediato superior ". (22).

De esta manera tendríamos que para expresar verbalmente un número o cantidad, se nombra en forma sucesiva, las centenas, decenas y unidades de cada clase, comenzando por el orden más elevado, es decir, de izquierda a derecha; y para escribir una "x" - cantidad es necesario tener completamente claro y preciso el orden inmediato superior y secuencial que ocupará (tabla de valores) (23) cada cantidad o número; así también es necesario conocer las diferentes clases y períodos de la numeración.

(22).- IDEM. p.9.

(23).- Esta tabla se anexa en la propuesta.

C A P I T U L O I I I

HACIA UNA PROPUESTA DIDACTICA EN LA ENSEÑANZA DEL S.D.N.

3.1 Metodología de la propuesta

Al analizar los hechos esenciales del proceso enseñanza aprendizaje se pone de manifiesto un variado número de procedimientos, criterios, recursos, técnicas y normas prácticas que el profesor puede utilizar en cada caso. Precisamente por eso la metodología, más que exponer y sistematizar métodos se esfuerza en proporcionar al profesor los criterios que le permitan justificar y construir al método que bajo razones pedagógicas responda a las expectativas educativas de cada situación didáctica que se le presente.

Para el presente trabajo y tomando en cuenta los planteamientos contextuales y las observaciones empíricas se opta por aplicar una metodología basada en la Pedagogía Operatoria, considerada bajo los planteamientos de la teoría constructivista.

Se parte entonces de un concepto más global, más amplio que abarca nuevos modos, formas y procedimientos en la construcción del Sistema Decimal de Numeración.

Se propone por ello una vinculación entre la escuela y la vida; partiendo de situaciones reales que el maestro plantee, en las que se encuentre inmerso el alumno, dando la posibilidad de seguir los pasos indispensables para el redescubrimiento del sistema de numeración; es aquí donde el enfoque metodológico tiene su importancia. No se pretende decir que sea el aspecto metodológico donde reside un cien por ciento el mejoramiento de la práctica educativa, sería realizar un tratamiento reduccionista de la problemática al creer que los métodos y las técnicas operan por sí mismos, a modo de una varita mágica. Lo que se plantea es una flexibilidad en la aplicación de la metodología, en base a las diferencias intelectuales de los alumnos, los contenidos que se tratan y el quehacer docente.

No obstante, se hace necesario fijar algunas determinaciones metodológicas que orienten el trabajo escolar. Para esto es conveniente recordar el principio de la teoría del constructivismo: "El conocimiento siempre es relativo a un momento dado del proceso de construcción e interaccionista; porque el conocimiento surge de la interacción continua entre el sujeto y objeto, o más exactamente de la interacción entre los esquemas de asimilación y las propiedades del objeto". (24).

El carácter constructivo del conocimiento se refiere -- tanto al sujeto como al objeto conocido; ambos aparecen como el resultado de un proceso permanente de construcción.

En suma, la aproximación constructivista, señala que el alumno como cualquier ser humano, construye su propio conocimiento a través de la acción; entendiendo como actividad, una profunda acción reflexiva y cognitiva en el alumno en consecuencia los procesos educativos deben respetar y favorecer al máximo la actividad del alumno frente a los objetos de conocimiento.

Construcción y descubrimiento del conocimiento son los dos ejes fundamentales alrededor de los que giran los enfoques -- psicológicos y metodológicos.

El psicológico retoma la teoría de Jean Piaget en la construcción del conocimiento; por parte del niño es relevante y el enfoque metodológico concordante con el psicológico debe incluir una metodología en donde el niño, progresivamente construya y descubra el conocimiento.

En este sentido, el papel del alumno será el de construir progresivamente su proceso, donde el propio niño favorece su desarrollo intelectual mediante la interacción constante con el objeto de conocimiento y su contexto: para ello, el principio fundamental será la actividad, aquí se pondrán dinámicas grupales que favorezcan la enseñanza de las matemáticas.

(24).- SEP "Documento rector PACAEP" p.29.

Vincular al maestro con esta propuesta, implica un rompimiento con las prácticas escolares tradicionales, en donde se visualiza al alumno en un papel pasivo y un exceso en el control de la disciplina escolar. Supone otra forma de interacción de los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que trata de ser más participativa, más reflexiva, en donde los sujetos se organicen con base en un objetivo común y de forma colectiva. En este sentido el papel del profesor será la de respetar la actividad espontánea y los intereses del niño, cultivando el trabajo autónomo, teniendo en cuenta las diferencias de cada alumno y la apropiación del aprendizaje como resultado de la acción del alumno y no de una mera transmisión de conocimientos.

En la práctica docente se presenta la oportunidad de que el maestro active e implemente nuevas formas de enseñanza y de interacción grupal, para la apropiación de una forma más compleja y activa del Sistema Decimal de Numeración.

Es por esto, que como docentes fundamentemos nuestro quehacer educativo en una pedagogía creativa que supone, una parte, la búsqueda de nuevas formas de conocimiento o de expresión de nuevos instrumentos y procedimientos, así como nuevas posibilidades para aprender a diagnosticar la realidad, a partir de un nuevo tipo de relaciones pedagógicas. Y esto no es una tarea fácil, ya que implica cambiar maestros esquemas y concepciones del papel y status del docente en la educación. Es pues un cambio total de nuestro sistema educativo, es algo difícil pero no imposible.

3.2 Objetivos

- Mediante la reflexión sobre teoría y práctica, los maestros conozcan, amplien y reconstruyan sus conocimientos a cerca del sistema de numeración y en particular el de base diez.

3.3 Actividades que se sugieren

Nombre: Aprenderemos la numeración.

Descripción:

Imaginemos un lugar donde los números se escriben ordenadamente y a partir del cero de la siguiente manera:



1.- Escribe los siguientes números:

500 _____
26 _____
1 000 000 _____
732 _____
10 _____

2.-¿Cuál es la diferencia entre este sistema de numeración y el sistema en que habitualmente escribimos?

La intención de esta ficha es enfrentar el problema de recordar una simbología. El caso paralelo en los alumnos es cuando empiezan a aprender los símbolos de los dígitos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,) que son los únicos símbolos necesarios en el sistema que actualmente se usan para representar cualquier cantidad.

La teoría nos remite a reflexionar que el hecho de conocer, memorizar y realizar muchas planas de estos 10 símbolos, no resuelven el problema de la representación de cantidades.

Nombre: Numeración Romana

Descripción:

En el sistema de numeración romano los símbolos empleados son:

I: Uno
V: Cinco
X: Diez

L: Cincuenta
C: Cien
D: Quinientos

M: Mil

Además se usa una raya arriba de uno o varios símbolos para indicar que su valor debe multiplicarse por mil.

Ejemplo: 37 491 = $\overline{\text{XXXVII}}\text{CDXCI}$

1.- Escribe los siguientes números, también con cifras romanas.

6	_____	600	_____
60	_____	6000	_____
	60 000	_____	

2.- Resuelve la siguiente operación; no uses los símbolos arábigos.

$$\begin{array}{r} \text{DLIV} \\ + \\ \hline \text{LXXXVII} \end{array}$$

El sistema romano de numeración es bien conocido, sin embargo se propone como tema de estudio porque resulta interesante descubrir "las regularidades" de este sistema.

Es interesante comprender que las planas de estos números no significan lo mismo que el conocimiento de sus símbolos y reglas, pues lo primero conduce a la mera mecanización y a lo segundo a una posibilidad de que el alumno construya el número mediante la combinación de los símbolos y respetando las reglas que los sustentan:

a).- El sistema se forma con 7 símbolos y un operador. El operador es la raya horizontal que se escribe arriba de un símbolo y que significa multiplicarlo por mil por lo que:

$$\overline{\text{VIII}} = 8\ 000 \qquad \overline{\text{XV}} = 15\ 000 \qquad \overline{\text{DC}} = 600\ 000$$

b).- En cuanto a las reglas que permiten registrar cualquier cantidad, hay símbolos que permiten:

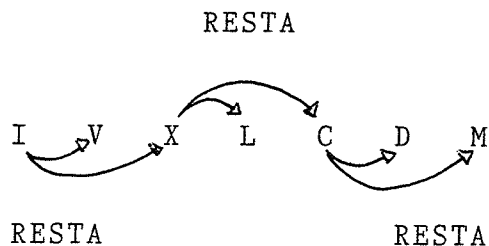
- repetirse juntos hasta 3 veces; llamados también fundamentales:

I, X, C, M

- No se pueden repetir juntos porque al hacerlo hay un sím
bolo que los sustituye. (signos secundarios)

V L D
VV = X LL = C DD = M

c).- Al no poderse repetir algunos símbolos más de 3 veces,-
se hace necesario introducir una regla que dice que los-
símbolos I, X, C, se restan del valor del símbolos que -
esté a la derecha, si éste último es de mayor valor, pe-
ro siempre guardando cierta relación.




d).- El sistema de numeración romano es aditivo y se escribe
ordenadamente de izquierda a derecha, registrando prime
ro las cantidades de mayor orden.

La mayor complejidad de este ejercicio se encuentra en-
la suma, porque aunque algunos participantes conocen algunas re--
glas de este sistema, desconocen aquéllas que permiten la resolu-
ción del algoritmo propuesto. El análisis de esta actividad se o-
rienta a confirmar la necesidad de comprender las reglas de todo-
sistema de numeración.

Nombre: Numeración Maya

Descripción:

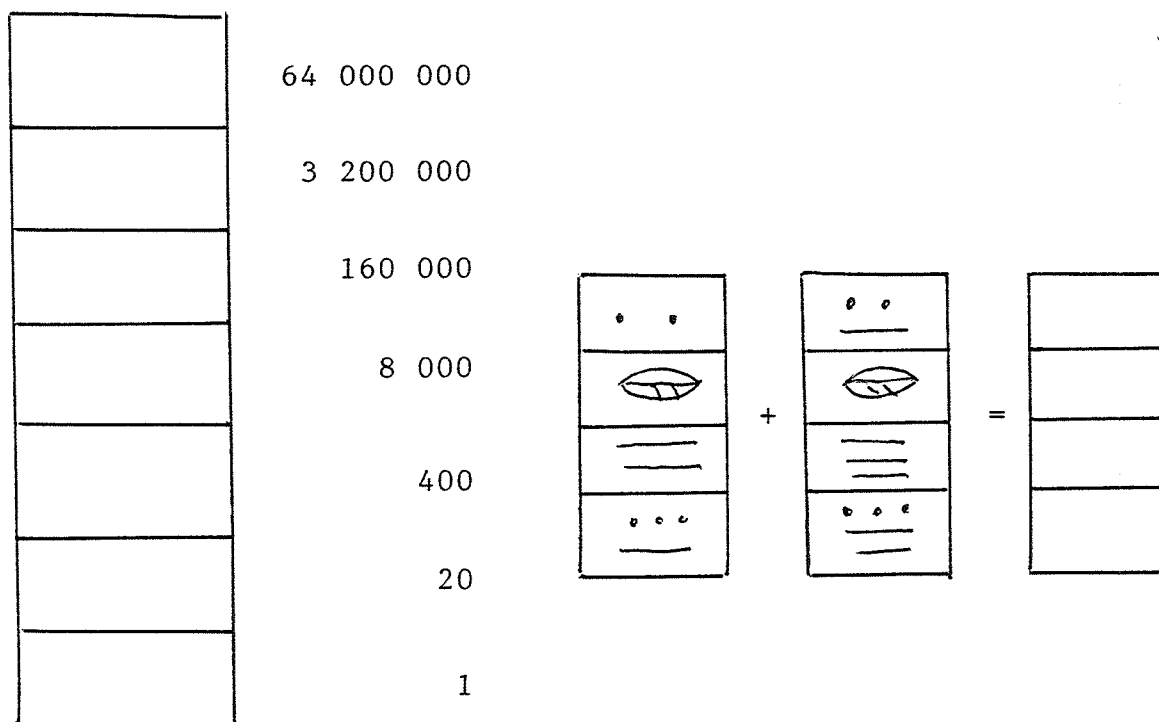
Sus símbolos son:

. Uno
- Cinco
 Cero

REGLAS:



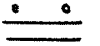

1.- Cuando hay 5 puntos en un nivel se sustituyen por una raya en
ese nivel.

- 2.- Cuatro rayas en un mismo nivel se sustituyen por un punto en el nivel inmediato.
- 3.- Cuando se emplean punto y raya en el mismo nivel, los puntos se escriben sobre las rayas.
- 4.- Se escriben en diferentes niveles, verticalmente de abajo hacia arriba.



a).- Por lo que se puede observar que en la numeración maya se podían escribir cantidades insospechadas; ya que utilizando cuatro, cinco, seis, etc., espacios sus sistema vigesimal les permitía ampliar más y más su contabilidad.

b).- La relación aritmética que corresponde a los registros del sistema maya (no es como el sistema romano aditivo) es un sistema de potencia de 20 (tamaño de agrupamiento).

	1×20^0
	$+ 12 \times 20^1$
	$+ 0 \times 20^2$
	$+ 3 \times 20^3 =$
	$= 1 + 240 + 0 + 24\ 000$
	$= 24\ 241$

Esta ficha persigue un objetivo central para el maestro y es el de movilizar los esquemas de los maestros mediante la vivencia de enfrentar un sistema de numeración desconocido, lo que exige manejar símbolos y reglas completamente novedosas.

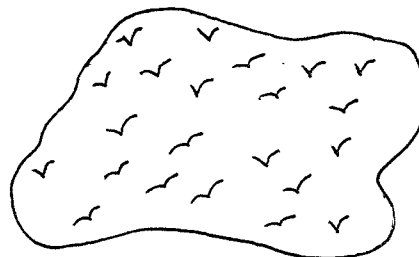
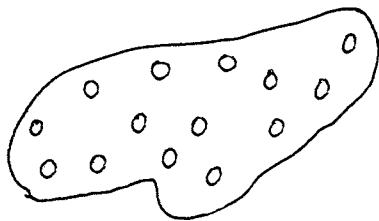
Nombre: Ley de cambio (base 4)

Descripción:

1.- Juego 1 en equipo: Poner todo el material en un "depósito" -- por turnos cada participante lanza el dado y toma del depósito tanto triángulos amarillos como lo indique el dado. Cada vez que sea posible formar un triángulo de mayor tamaño, se deben cambiar en el depósito los triángulos menores por ese triángulo mayor. Gana el primero que logre tener un triángulo blanco.





JUEGO 2 en equipo: Todos los participantes tienen 1 triángulo blanco; 2 triángulos rojos; 3 triángulos azules y 2 triángulos amarillos. Por turnos lanzan el dado y entregan al depósito tantos triángulos amarillos como se indique. Gana el primero que logre deshacerse de todos sus triángulos.

2.- Representa con triángulos la cardinalidad (cantidad de elementos) de cada uno de los conjuntos A y B. Aplique la ley de cambio señaladas en el juego 1 de la actividad anterior.



3.- Registra como quieras las cantidades de la actividad anterior.

4.- Una manera de registrar cantidades es la que llamaremos "registro en tabla".

			
	1	3	2

El registro dice: "que hay un triángulo rojo; 3 triángulos azules y 2 triángulos amarillos."

Anota en la tabla las cantidades registradas en la actividad.

5.- Concretiza con los triángulos las siguientes expresiones (en las que se sigue el orden creciente de tamaño de derecha a izquierda de los triángulos de la "tabla"). Escribe lo que obtuviste en cada caso.

3 201 _____
 303 _____
 2 003 _____

132 Un triángulo rojo, 3 triángulos azules y 2 triángulos amarillos.

6.- Pon en la tabla 3 triángulos amarillos.

Aumenta de dos en dos hasta llegar al número 113 (uno-uno-tres)
 Haz los cambios necesarios cada vez que se pueda formar un triángulo de mayor tamaño.

Esta actividad permite comprender a los alumnos, mediante -
agrupamientos y desagrupamientos, las leyes de los sistemas de ba
se y posición.

MATERIAL:

Triángulos equiláteros: 60 de 2 cm. por lado color amarillos;
40 de 4 cm. por lado, color azul; 20 de 8 cm. por lado, de color-
rojo; 10 de 16 cm. por lado, de color blanco; y un dado. Con este-
material los equipos desarrollan los juegos que se aplicaron.

128827

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

Las Condiciones materiales y los saberes del docente, son consideraciones centrales que se plantean y actúan como determinantes en las posibilidades que cada maestro visualiza para desarrollar los trabajos sugeridos por las instituciones educativas.

De esta manera se establecen en su quehacer docente una negociación con la institución que solicita modificar algunos aspectos de su práctica.

La objetivación de su disposición al cambio en su labor forma parte de las condiciones materiales del trabajo docente y como tales se expresan en las contradicciones que se manifiestan en la enseñanza de las matemáticas.

Es evidente que las propuestas pedagógicas actuales en el campo de la matemática, resultan altamente significativas, ya que los sujetos involucrados, pueden comprender los límites de sus propios esquemas; pues se busca una constatación en torno a las concepciones de las matemáticas y su enseñanza, así como de las dificultades que pueden representar para la apropiación de una didáctica constructivista.

En este sentido las actividades planteadas en la propuesta buscan actuar como situaciones que movilicen las estructuras conceptuales que sobre las matemáticas tienen (en particular sobre el Sistema Decimal de Numeración) los maestros. Sin embargo, la reflexión de sus conocimientos sobre el S. D. N. no significa que los sujetos logren reconstruirlos totalmente. Ello implica un proceso sistemático que con el tiempo pueden alcanzarlo.

Sin embargo introducirse a un cambio en la enseñanza de las matemáticas implica enfrentarse a una serie de limitantes que parten de los lineamientos, exigencias y prácticas institucionales: De orden político algunas veces; que en lugar de apoyar a las propuestas pedagógicas en boga, las limitan, obligando a los profesores a soslayar los procesos de construcción de conocimientos de sus alumnos.

B I B L I O G R A F I A

- ACHILI, Elena L. " La Práctica Docente: Una Interpretación des de los saberes del maestro " CRISO, Argentina, 1985.
- AGUILAR, Citlali. " El Trabajo del Maestro, una Construcción cotidiana ". Tesis de maestría, DIE-CINVESTAV, México 1986.
- BLOCK, David y DAVILA, Martha. " La matemática Expulsada de la Escuela ". Morata, España, 1994.
- CABALLERO C. Arquímedes, Et. Al. " Cuadernos Alfa ", Trillas.- México, 1994.
- DIAE-SECS " Diagnóstico Inicial de Educación Básica en el Sistema Educativo Estatal ", México, 1989.
- FUENLABRADA, Irma, Et. Al. " Sistemas de Numeración " DIE-CINVESTAV-IPN, México, 1986.
- FUENTES, Molinar, Olac. " La Educación: Territorio Desvastado," en Cero en Conducta No. 13/14 Año 3., México 1988.
- GOMEZPALACIO, Margarita. " Sistema Decimal de numeración ", -- SEP-DGEE-OEA, México, 1986.
- GUEVARA, Niebla, Gilberto. " México: Un país de reprobados? " en Nexos No. 162, México, 1991.
- QUIROZ, Rafael. " El Maestro y la Legitimación del Conocimiento " SEP-Caballito, México, 1982.
- ROCKWELL, Elsie y MERCADO, Ruth. " Práctica Docente y Formación de Maestros " Cuadernos de Educación No. 2 DIE-CINVESTAV-IPN, México, 1986.
- SEP-UPN. " Teorías de Aprendizaje ", México, 1987.
- SEP., " Documento rector PACAEP ", México, 1990.