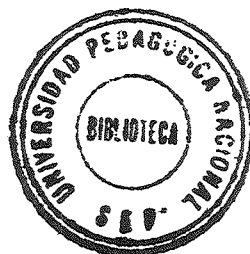


SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 021



UNA ALTERNATIVA AL PROBLEMA DE LA
ENSEÑANZA DE LA MULTIPLICACION, Y SU
ALGORITMO EN EL CUARTO GRADO
DE EDUCACION PRIMARIA.

PROFR. JULIAN MEZA AMADO

PROPUESTA PEDAGOGICA PARA OBTENER
EL TITULO DE LICENCIADO EN
EDUCACION PRIMARIA.

MEXICALI, B. C.
FEBRERO, 1991

**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL**

UNIDAD 021

**Una alternativa al problema de la enseñanza de la multiplicación,
y su algoritmo en el cuarto grado de educación primaria.**

PROFR. JULIAN MEZA AMADO.

**Propuesta pedagógica para obtener el título de Licenciado en
Educación Primaria.**

**Mexicali, B.C.
Febrero, 1991**

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Mexicali _____, B.C. _____, a 22 de febrero de 1991

C. Profr. (a) JULIAN MEZA AMADO
Presente (nombre del egresado)

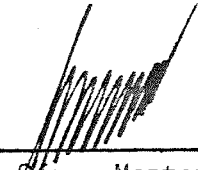
En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
ción alternativa Propuesta Pedagógica
titulado "Una alternativa al problema de la enseñanza de la multiplicación
y su algoritmo en el cuarto grado de la educación primaria"
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión



S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
UNIDAD No. 021
MEXICALI, B. C.


Sergio Gómez Montero

I N D I C E

INTRODUCCION	4
--------------------	---

DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO.

A.- SELECCION, CARACTERISTICAS Y DEFINICION DEL PROBLE- MA.....	7
B.- JUSTIFICACION.....	9
C.- OBJETIVOS.....	11

I CAPITULO REFERENCIAS TEORICAS.

A.- LA PRACTICA DOCENTE.	
1.- Concepto.....	13
2.- Aprendizaje, Conocimiento Epistemológico	16
3.- Aprendizaje Psicológico.....	18
4.- Factores del Aprendizaje.....	19
5.- Papel del Maestro en el Aprendizaje.....	21
6.- La Acción Pedagógica del Maestro.....	22
B.- VALORACION CRITICA DE LA PRACTICA DOCENTE.	
1.- Formas Tradicionales de la Enseñanza.....	26
2.- Problemas y Limitaciones del Maestro.....	28
3.- Posición Teórica del Maestro frente a la En- señanza de las Matemáticas.....	29
C.- CARACTERISTICAS DEL ALUMNO DE 4TO. GRADO.	
1.- Desarrollo Cognoscitivo.....	32

2.- Desarrollo Socioafectivo.....	34
3.- Desarrollo Psicomotriz.....	37
D.- EL AREA DE LAS MATEMATICAS EN 4TO. GRADO.	
1.- Listado de los Objetivos Generales del Area de Matemáticas del 4to. grado de la Escuela Primaria	39
2.- Descripción de los Contenidos del Programa de Cuarto grado.....	40

II CAPITULO
CONTEXTO SOCIAL E INSTITUCIONAL.

A.- CONTEXTO SOCIAL.	
1.- Características de la Comunidad.....	44
2.- Medios de Comunicación.....	45
3.- Elementos Sociales que Intervienen en el Pro- ceso Enseñanza-Aprendizaje.....	47
4.- Elementos Sociales que Influyen en la Insti- tución Escolar.....	48
B.- CONTEXTO INSTITUCIONAL.	
1.- Condiciones de la Escuela.....	49
2.- Los Elementos Administrativos Intervinientes.....	50

III CAPITULO
ESTRATEGIA DIDACTICA.

A.- PLANEACION DE LA ACTIVIDADES	
1.- Organización del Maestro.....	55

2.- Organización del Aula.....	56
3.- Trabajos para realizar en casa.....	56
B.- ACTIVIDAD DOCENTE. ✓	
→ 1.- Utilidad de la Multiplicación.....	57
→ 2.- El uso de las Unidades, Decenas y Centenas en el Abaco.....	60
→ 3.- El Algoritmo.....	62
C.- EVALUACION.	

CONCLUSIONES ✓

BIBLIOGRAFIA

ANEXO

INTRODUCCION

Los maestros en general, que tienen a su cargo los grupos de primaria, viven en su trabajo cotidiano los problemas a que se enfrentan sus alumnos cuando, por diversas causas, no pueden cumplir con los objetivos señalados en los programas escolares. Indudablemente todos, en mayor o menor medida, se esfuerzan por encontrar formas de superar los problemas que se les presentan.

Normalmente, cuando un "buen maestro" que utiliza "un buen método" tiene en su grupo alumnos que no llegan a cubrir los objetivos planeados por determinados programas, la causa del fracaso se atribuye exclusivamente al niño.

Sin embargo, cabe preguntar: ese ¿"buen método" es el adecuado para esos niños?

Obviamente no se trata de encontrar un método para cada niño, sino de trabajar en una forma lo suficientemente flexible como para permitir que cada uno avance a su propio ritmo. En lugar de enfrentar al niño sistemáticamente a situaciones que le superan porque sobre pasan su nivel de desarrollo cognoscitivo (y que no por serle presentadas insistentemente va a poder manejar antes de tiempo), es necesario proponerle actividades que lo estimulen y le permitan progresar en aquellos aspectos donde se ve en desventaja ante sus compañeros.

Para conocer el mejor camino para que el niño progrese en su concepción lógico-matemática, es necesario probar formas de trabajo diferentes, porque ya hemos visto que ni la vía tradicional de la enseñanza de las matemáticas, ni las matemáticas modernas, han podido solucionar el gran escollo que ésta área del conocimiento representa para la mayoría de los estudiantes.

Se propone otro enfoque basado en el proceso psicológico del niño tal como lo han estudiado Piaget y sus colaboradores. A partir de la comprensión de ese proceso, aquí se sugieren una serie de actividades y una forma de trabajo distinta a la tradicional.

Por otra parte, no se proponen cosas demasiado originales. Se ha nutrido de aportes hechos por numerosos investigadores de la educación y por experiencias propias.

Se piensa que las actividades serán válidas sólo si el maestro comprende, se compenetra y comparte nuestra concepción del niño y del aprendizaje. De ésta manera, además, será factible que cada maestro contribuya con su propia creatividad a: ampliar, enriquecer y mejorar el trabajo iniciado. Seguramente la práctica los hará ver los aciertos y errores, pero en definitiva los maestros conscientes y entusiastas permitirán, con su experiencia, ver si es posible dar una vuelta a la concepción del aprendizaje de las matemáticas que redunde en un auténtico beneficio para los alumnos.

DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A.- Selección, Características y Definición del Problema.

En la práctica diaria, de un salón de la escuela primaria, sin lugar a duda siempre se imparte una clase de matemáticas; es común que los maestros le den mayor importancia a esta área, sin embargo los resultados que se obtienen de los conceptos matemáticos en el transcurso de los 6 años escolares, no son muy favorables. Los alumnos para sortear las matemáticas, "aprenden" a memorizar y mecanizar. Estos procedimientos les ayudan a resolver operaciones y exámenes; pero nunca a comprender el "por qué" de las cosas. Esta realidad que vive el impartir y aprender matemáticas nos motiva a indagar qué está pasando.

Una de las dificultades más comunes del área, es el proceso de las operaciones fundamentales; (multiplicación, división, suma, resta.) "Si el hacer cuentas" es, a lo que se le dedica más tiempo en matemáticas; ¿por qué los niños no resuelven un problema que implique utilizar las operaciones matemáticas combinadas? Solo resuelve aquéllas donde se utiliza una operación y con dificultad mínima. Si han cursado los 3 primeros grados de la escuela primaria. ¿por qué no logran aplicar las operaciones en otro contexto que no sea el de los ejercicios (pizarrón, cuaderno, texto.)? Esto hace pensar que "algo anda mal".

Cuando se habla de aprendizaje en las matemáticas, muchas veces el punto de partida está en el dominio de las técnicas (saber hacer operaciones, repetir sus propiedades, memorizar fórmulas, tablas de multiplicar.) Este dominio no le ayuda a transferir este conocimiento; ni dentro de la misma área, ya que a pesar de haber "aprendido" la mecanización de la multiplicación, no logran aplicarla sin ayuda del maestro en un problema de dificultad mayor.

La multiplicación y su algoritmo se asocia con las tablas de multiplicar, como éstas regularmente se memorizan y mecanizan, aprender a multiplicar se hace de la misma forma. Este "aprender" ha provocado que los niños de 4to. grado de la escuela primaria no hayan logrado obtener los elementos que los pongan en condiciones para transferir y comprender el proceso de multiplicación. Ante esta situación, donde las matemáticas no son aplicables en el mundo que el sujeto vive dentro y fuera de la escuela, y la dificultad de utilizar la multiplicación, hace pensar que las matemáticas deben tomarse desde otro punto de vista.

Esta problemática nos lleva a la preocupación de "cómo y con qué contribuir a que los alumnos de 4to. grado logren comprender el algoritmo de la multiplicación" y éste les facilite la aplicación de la misma en diversas situaciones.

En cómo se planteen las matemáticas, será la forma en que los alumnos las perciban. Para tener un panorama amplio de la

Hegler

pero hay que tener en cuenta q' se desmenuzan los saberes ante el algoritmo de la multiplicación y la forma en q' reciben o aplican sus conocimientos en la resolución de problemas de áreas de estructuras multiplicativas

Este punto será tratado en el transcurso de esta investigación se analizarán las formas en que se desmenuzan los saberes

problemática, es de suma importancia ver qué es lo que está propiciando este "aprender" mecánico y memorístico. Si la escuela conduce el aprendizaje de las matemáticas sin tomar en cuenta la realidad del niño, se aleja por completo de los fines de ésta área del conocimiento. La enseñanza tradicional de las matemáticas convierten al alumno en un ser pasivo que repite sin pensar respuestas que no ejercitan ni estimulan su pensamiento lógico-matemático.

B. JUSTIFICACION

Es posible, que los niños al ir cursando los grados de la escuela primaria, vayan aprobando el área de matemáticas, a través de lo establecido en la escuela. Al sujeto se le da la calidad de receptor pasivo; a pesar de que los programas oficiales proponen otra metodología. El profesor por falta de tiempo conocimiento o simplemente porque le es más cómodo, realiza la técnica de la escuela tradicional; él da el conocimiento, y los alumnos lo almacenan para la hora del examen. Esta manera de impartir matemáticas, no toma en cuenta los intereses del niño. Recordemos que un objeto de conocimiento, debe despertar el interés del sujeto.

Siempre la actividad humana se ha basado en necesidades. Como consecuencia de ellas surge el interés; es decir, al sujeto le atañe todo aquello que de algún modo necesita.

Durante los años de servicio, hemos observado con atención, que los niños, no transfieren los conocimientos matemáticos a su vida fuera del aula, incluso, en el momento de haber cursado los cuatro primeros grados de la escuela primaria o de terminar ésta, no logran el procedimiento de las operaciones fundamentales, y esto, acarrea como consecuencia, que no logren aplicar el conocimiento (mecanización y memorización) que se tiene, a otros contextos.

En el cuarto grado de educación primaria, cuando se le solicita al alumno la utilización del procedimiento en el área de matemáticas, no logra una comprensión de la problemática; porque sus bases de ésta (memorización y mecanización) no le proporcionan elementos que lo pongan en condiciones de razonar, y poder transferir conocimientos útiles, a la resolución de problemas. Esta problemática que vive la escuela primaria provoca apatía por las matemáticas.

Es de suma importancia tener un sujeto activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para que éste, redescubra, construya, comprenda lógicamente y le interese el objeto de estudio.

Comprender la razón de las cosas, y las causas que la originan, son situaciones que dan estabilidad al sujeto. Si en las matemáticas existen posibilidades de proporcionar los elementos para que el niño sea más analítico, y comprenda los procedimientos para resolver una situación. Es aquí donde resulta de suma impor

tancia mostrar las matemáticas desde un punto de vista que lejos de propiciar memorización, la combaten; y dan al niño la oportunidad de comprender y ver en ellas la aplicación y utilidad en la vida cotidiana.

O B J E T I V O S

Proponernos ciertas metas en la vida implica un reto, un esfuerzo y satisfacción al obtenerlas. Al avanzar en nuestras metas necesitamos determinar los puntos a seguir, y hasta dónde queremos llegar. Para la propuesta se definen los siguientes objetivos.

- 1.- Mejorar la práctica docente en el área de matemáticas.
- 2.- Aplicar en el trabajo docente las alternativas didácticas que coadyuven a la comprensión del niño.
- 3.- Mostrar una manera más sencilla para el niño, de abordar la multiplicación y su algoritmo.
- 4.- Lograr en lo posible que los niños vean en las matemáticas una ciencia útil y posible de abordar.

Obj-Gral-

I CAPITULO

REFERENCIAS TEORICAS

REFERENCIAS TEORICAS

A. LA PRACTICA DOCENTE.

Los intereses orientan y modifican la mayoría de las veces la conducta de los sujetos, de ahí su importancia. Una actividad que no satisface al sujeto lo disgrega, le dificulta seguir el camino.

Todo esto aparece cuando no existe ajuste entre las necesidades del sujeto y las actividades que se ve obligado a realizar. Esto es muy común en el ámbito escolar, cuando los procedimientos que utiliza el maestro, no van de acuerdo con las inclinaciones de los alumnos.

1.- Concepto.

La actividad diaria, que el maestro realiza, para desarrollar la clase, es a lo que se le llama práctica docente. Estas acciones de la práctica, están reguladas por ciertos parámetros sociales que la comunidad espera del trabajo del docente..

Cuando hablamos de la práctica docente¹ por lo general nos referimos a las acciones que el maestro ejecuta en los espacios que se le otorgan para su desarrollo. Así, por ejemplo, hacemos refe

¹ Remedi Vazquez, Eduardo. Diseño Curricular. UNAM, ENEP-Iztacala. México, 1982. p.57

rencia a su accionar en el aula en la tarea de enseñar frente a los alumnos o a su comportamiento en la institución, señalando cómo se relaciona con otros maestros, con las autoridades, con la administración, etcétera.

Sin embargo es lícito indicar que continuamente privilegiamos en la observación aquellas acciones que están vinculadas más estrechamente a la llamada tarea de enseñar.

"Esta función de enseñar es en un tiempo una carga que se le confía, un papel que se desempeña, una profesión que se ejerce y también uno de los principales servicios sociales de toda colectividad organizada en el mundo actual".²

El desarrollo de esta "función"³ está por todos nosotros modelizada, queremos decir con ésto que existen en el sentido general acciones inscritas y aceptadas para el desarrollo de un "buen" docente, independientemente del sujeto concreto que las sostiene y la situación particular en la que está inserto y, que encuentran expresión en el campo de la didáctica en los denominados perfiles y/o modelos de docencia que refuerzan la visión "ideal" que socialmente se señala y espera del desempeño del "rol" docente.

Se entiende la práctica docente⁴ como el trabajo que el maes-

2 Achilli, L. Elena. Los saberes del maestro. Paidós. Argentina, 1989. p. 11-13

3 Achilli, L. Elena. ibidem. p. 14-16

4 Achilli, L. Elena. ibidem. p. 17-19

tro desarrolla cotidianamente en determinadas y concretas condiciones sociales, históricas e institucionales, adquiriendo una significación tanto para la sociedad como para el propio maestro.

Consideramos a la práctica docente como el proceso que se desarrolla en el contexto del aula en el que se pone de manifiesto una determinada relación maestro- conocimiento- alumno, centrada en " enseñar y aprender".

Esas actividades, que superan la práctica docente, van desde aquellas que podemos caracterizar como más específicamente burocráticas (planillas, planificaciones, preparación de la documentación del alumnado, etc,) hasta las que la institución encomienda como forma de recaudar fondos para el mejoramiento de las condiciones deficitarias en que se encuentran muchas escuelas (venta de rifas, cobro de cuotas voluntarias de padres, etc.) pasando por las reuniones de personal con directivos, asesoramiento y reuniones con padres, preparación de actos conmemorativos, control de los recreos, realización de distintos tipos de censos que el estado encomienda, etc.

De tal manera podemos decir que la práctica docente está surcada por una red burocrática que entendemos como el conjunto de actividades y relaciones que alejan al maestro de la especificidad de su quehacer: el trabajo en torno al conocimiento.

2.- Aprendizaje, Conocimiento Epistemológico.

El aprendizaje,⁵ se concibe como la transformación de los esquemas. Estas transformaciones se realizan gracias a la incorporación de nuevos elementos a los esquemas, lo cual implica su reconfiguración.

Piaget,⁶ explica el proceso de aprendizaje en términos de adquisición de conocimientos.

Existen distintos tipos de conocimiento y diversos factores que hacen posible su adquisición. La adquisición del conocimiento se da a partir de un proceso constructivo del sujeto, es decir de reflexiones derivadas de la manipulación de los objetos.⁷

Actualmente se sabe que el niño, desde los primeros días de vida, comienza a ser un investigador incansable. Sus primeros movimientos, al principio incoordinados, pronto se combinan con diversas sensaciones y estímulos recibidos a través de los órganos de los sentidos, para empezar a conocer tanto el propio cuerpo como otros objetos (de todo tipo) y el mundo exterior. Así se construyen las bases del proceso de estructuración del pensamiento. La necesidad de conocer y comprender el mundo circundante explica su curiosidad que más tarde se expresa en los "por qué".

5 Ruiz L, Estela. Teorías del aprendizaje. Trillas. México, 1983 p. 32-45

6 U.P.N. Teorías del aprendizaje SEP. Mexico, 1986 p. 186 .

7 Oppen Silvia. Teorías del desarrollo intelectual. Laífa. México 1977 p.9

Pero ¿qué es lo que impulsa al niño a conocer? Su mente busca respuestas para comprender y explicarse todo. El niño mientras más pequeño, es mayor su dificultad para tomar en cuenta, si multánamente, diferentes aspectos de un mismo hecho.

El pensamiento del niño es diferente al del adulto, porque no ha alcanzado las estructuras lógicas características de éste, y por tanto, no puede poner en juego los procesos de razonamiento que le permitan comprender situaciones o problemas que el adulto resuelve. Sin embargo, esto no significa que el pensamiento infantil carezca de lógica; de hecho posee una lógica particular y distinta a la del adulto. Las hipótesis que los niños construyen y que a veces sorprenden al adulto, están sustentadas en esa lógica particular.

En los intentos de los niños por conocer; cometen errores porque su campo cognoscitivo en general es reducido. Sin embargo los procedimientos o conductas equivocadas que aparecen en el intento de apoderarse de un nuevo conocimiento, no pueden considerarse errores en el sentido estricto del término, puesto que ellos ayudan a encontrar respuestas concretas. Puede decirse que sus errores son constructivos; mediante ellos el sujeto cada vez sabe más acerca del nuevo hecho; ellos le informan que "esa" no es la hipótesis correcta, le hacen reflexionar, seguir investigando, construyendo y probar nuevas hipótesis y de ésta manera va logrando interpretaciones cada vez más acertadas en relación a ese

objeto de conocimiento.

El aprendizaje⁸ es la manifestación de una relación cognosciente entre el sujeto y el objeto; se toma el aprendizaje como un proceso dialéctico que partiendo de la interacción del individuo con su realidad social, concreta, transforma los esquemas de acción, en forma constante.

3.- Aprendizaje Psicológico.

Los Psicólogos⁹ suelen definir el aprendizaje como un cambio de la capacidad o la conducta que es relativamente permanente y que no puede atribuirse al proceso de desarrollo.

Para Piaget,¹⁰ el desarrollo tanto de la estructura como de los contenidos se efectúa a través de las invariantes funcionales. Las invariantes funcionales son procesos de interacción adaptativa como la asimilación y la acomodación.

La asimilación designa la acción del sujeto sobre el objeto, esta acción va a depender de los instrumentos de conocimiento que tenga el sujeto, es decir de sus estructuras cognoscitivas.

La acomodación consiste en la modificación que el sujeto realiza sobre sus propias estructuras con el fin de adaptarlas mejor al medio.

8 Oppen, Silvia. Últimas investigaciones de Piaget. Laífa. México, 1977. p.22

9 U.P.N. Teorías del aprendizaje. SEP. México, 1977. p.246

10 U.P.N. IBIDEM p.247

4.- Factores del Aprendizaje.

Los elementos circunstanciales, la calidad del medio, las oportunidades de acción y un sin número de situaciones, las cuales determinan que se logre o no el desarrollo óptimo de los potenciales cognoscitivos de un sujeto.

1.- En primer lugar consideramos la experiencia y la acción del sujeto sobre los objetos: la acción transformadora lleva al niño a realizar experiencias no sólo físicas por las cuales el niño conoce las características de los objetos, sino también las experiencias lógico - matemáticas, que realiza tanto sobre los objetos, como sujetos, descubriendo sus propiedades por medio de la abstracción que logra realizar a través de las acciones mismas.

Estas experiencias enriquecen al niño quien en general obtiene mucha más comprensión de las cosas cuando las ve, las toca las manipula, las compara, las clasifica, etc., que cuando sólo recibe una explicación verbal de ellas.

2.- El segundo factor, condiciones fisiológicas (maduración) necesarias para que un sujeto llegue a un estado saludable. Los factores de maduración pasan por un proceso, el niño no se apropia de los elementos, los va conociendo poco a poco y los va interpretando.

Sabemos que llegar al conocimiento pleno o total de algo es

casi imposible, pero el camino que normalmente recorre un sujeto, para llegar a un punto definido del conocimiento, es muy parecido al que siguen casi todos los sujetos.

Respetar el proceso implica respetar también el ritmo o tiempo de adquisición. No se puede violentar un proceso. Se puede facilitar, y ésta es nuestra tarea de educadores.

3.- El tercer factor es la transformación social donde el niño constantemente recibe información proveniente del medio.

Las formas de comunicación son variadas. El niño desde que nace se comunica a través del llanto, la sonrisa, la acción, etc. Poco a poco va adquiriendo el lenguaje, y a través de él, va aprendiendo a dialogar, a pedir información, a cuestionar el por qué de las cosas, o a manifestar en general su pensamiento.

Al acceder al lenguaje escrito, el niño amplía la posibilidad de comunicación.

Las diferentes formas de comunicación son también muy importantes. La música, el dibujo, las artes plásticas; las que constituyen importantes elementos para el desarrollo.

4.- Por último, el cuarto factor sería la equilibración o la oportunidad de resolver conflictos, situaciones ambiguas o contradictorias; llegar a sobrepasar la dificultad o la parálisis en que caemos al poder reflexionar, juzgar, valorar, intentar solu-

ciones, crear nuevos instrumentos; en una palabra, aprender de nuestras propias experiencias y crecer, o sea ampliar nuestros instrumentos de conocimiento, nuestra capacidad de adaptación. Esta retroalimentación es indispensable y sin ella no se da el verdadero desarrollo. A ésta adaptación formada de asimilación y acomodaciones, le podemos llamar equilibración. Es gracias a esa equilibración que el niño pasa de un nivel de conocimiento a otro nivel más complejo, más evolucionado.¹¹

5.- PAPEL DEL MAESTRO EN EL APRENDIZAJE

Por muchos años se ha hablado del proceso enseñanza - aprendizaje sin definir claramente lo que éste proceso significa. Se ha enfatizado uno u otro de dos componentes centrales sin obtener el resultado óptimo deseado.¹²

Es así que durante décadas, el proceso se ha centrado en el aspecto enseñanza y se ha dado por hecho el aprendizaje como si a toda enseñanza correspondiera un aprendizaje automático, así, lo que se evaluaba en el aprendizaje del niño era lo que el maestro había enseñado, y supone que a una buena enseñanza debe seguir como corolario un buen aprendizaje.

La realidad nos muestra lo contrario, puede haber maestros muy buenos, pero si el maestro no tiene en cuenta al niño, su ni-

11 Gómez P, Margarita. Propuesta para el aprendizaje de la lengua escrita. S.E.P., México. 1986 p.18-21

12 Gómez p, Margarita. Ibidem. p. 78-81

vel de desarrollo, su capacidad de asimilación, sus características, su ritmo de aprendizaje, etc., no podrá lograr que el niño "aprenda" lo que él quiere, así su enseñanza será inútil y se sentirá decepcionado de su labor.

Por otro lado, surgieron doctrinas de pensamiento que, contrastando con esta postura, situaban todo el peso del proceso del aprendizaje en la acción. Surgieron las escuelas activas y se dejó al niño que aprendiera por sí mismo, a su propio ritmo y de acuerdo a sus intereses, se llenaron los salones de clase de materiales "educativos" y el maestro se redujo a un simple observador.

Al estudiar a fondo la teoría del aprendizaje constructivista resalta una nueva posición del maestro como el conocedor, el diagnosticador y el mediador del aprendizaje.

El maestro, conociendo en qué nivel de desarrollo se encuentra el niño, organizará un programa de aprendizaje, que proporcione los elementos necesarios, lo motivará, lo interesará, a sacar conclusiones significativas y sólo así, en esa doble interacción maestro - alumno, alumno - maestro, alumno - alumno, se logrará un verdadero aprendizaje, es decir un enriquecimiento del intelecto y de la personalidad total del sujeto que aprende.

6.- LA ACCION PEDAGOGICA DEL MAESTRO

El maestro que comprende el proceso por el cual atraviesa el

niño para llegar a utilizar las matemáticas, reconoce que su acción pedagógica debe estar de acuerdo con éste, sabe que la meta que persigue con su trabajo es propiciar el aprendizaje y no se apresura en tratar de que los niños memoricen las operaciones; le preocupa que "descubran" el razonamiento lógico - matemático, y comprendan que las matemáticas son herramientas útiles y tienen aplicación en la vida.

El maestro de grupo debe recordar que el sujeto que aprende, en este caso el niño, es un sujeto activo que piensa para poder comprender todo lo que le rodea, razón por la cual constantemente pregunta, investiga y prueba diferentes respuestas. Para lograr una respuesta correcta el niño necesita tiempo; el cual puede ser diferente para cada sujeto, y en muchas ocasiones dudará para responder, esto no debe ser motivo de preocupación para el maestro, ya que significa que el niño está tratando de encontrar una respuesta que le satisfaga, de acuerdo con lo que en ese momento sabe.

Otras veces las respuestas de los niños difieren de las que el maestro tiene previstas en función de alguna actividad y de su "pensamiento adulto", esto no significa que las respuestas no sean válidas, rechazarlas implica querer constituirse en el único poseedor del saber y desaprovecharlas significa ignorar la capacidad cognoscitiva del niño.

El maestro que considera a cada uno de sus alumnos como su

jeto cognoscente, constructor de su propio conocimiento está, obligado a asumir una actitud de profundo respeto intelectual hacia cada uno de ellos.

Es importante destacar que la confrontación de opiniones no debe confundirse ni manejarse como una forma de rivalidad, sino por el contrario, como una actitud de ayuda recíproca ("cooperación," operación conjunta) que debe imperar en un grupo; es tarea del maestro lograr que los niños se familiaricen con ésta forma de trabajo y hacerlos sentir mediante su actitud, que las opiniones de todos tienen valor y que no sólo las del maestro y las de "algunos" son tomadas en cuenta.

Es importante comprender las diferentes respuestas e investigar a qué se deben éstas.

La observación de los hechos que ocurren en el aula le permitirá al maestro aprovechar las ocasiones propicias para algunas preguntas o presentar situaciones que puedan dar lugar a reflexiones por parte de los niños; una actitud de constante alerta le facilitará valorar el esfuerzo que cada uno de sus alumnos pone en la realización de los trabajos.

Es importante señalar que es el maestro quien crea las situaciones didácticas y en la medida en que éstas propicien la autonomía y la creatividad del niño, así como el desarrollo y la

construcción de su conocimiento, podrán ser consideradas como situaciones de aprendizaje.

Construir el aprendizaje de los niños proporcionando el ambiente y las condiciones necesarias para que se descubran la función y la utilidad de las matemáticas, es papel del maestro; para ello planea el trabajo diario en función de los aprendizajes a que ha llegado el grupo, sin eliminar el contacto con las matemáticas; alterna en su clase diaria, desde el primer momento, actividades que enfatizan tanto la interpretación de los contenidos como su relación con las demás áreas.

La puesta en marcha de las distintas situaciones de aprendizaje requieren que el maestro:

A.- Tenga clara la relación de los diferentes elementos que intervienen en el aprendizaje (Maestro - alumno, objeto de conocimiento, medio institucional - social, en que tienen lugar las distintas acciones o actividades escolares).

B.- Considere el desarrollo de las actividades, las diversas acciones que se desarrollan en el grupo.

Esto permitirá al maestro, hacer su planeación mensual, crear en el aula condiciones de trabajo intelectual para todo el grupo; respetando los intereses de sus alumnos y cuidando que todos participen con sus diferentes respuestas. Evita así, hasta donde

es posible, la improvisación en su labor, aunque sabe que su planeación puede verse modificada.

Algunos docentes piensan que manejar ésta concepción de aprendizaje significa no decir nada al niño, no enseñarle. Dejarlo solo, y esperar a que evolucione espontáneamente, mas es todo lo contrario, el manejo de la concepción constructivista tiene que derivar de una acción pedagógica en la que no se trata de proporcionar el conocimiento, sino de crear las condiciones para que el niño lo construya; es decir que no sólo conteste las interrogantes del niño, sino que brinde elementos donde pueda encontrar repuestas por sí mismo; plantear inquietudes a sus alumnos, dejar a un lado la rutina y proponer experiencias que mantengan latente la satisfacción de aprender.

Es oportuno recordar que la acción pedagógica recae en la capacidad creadora y en la honestidad profesional del maestro.

B.- VALORACION CRITICA DE LA PRACTICA DOCENTE EN MATEMATICAS

1.- Formas Tradicionales de Enseñanza.

Tradicionalmente, cuando se habla de aprendizaje escolar, se piensa en un sujeto que transmite el conocimiento y otro que lo recibe, y frecuentemente se considera al segundo estrechamente dependiente del primero; es decir como un sujeto pasivo cuya principal función, si quiere "aprender" es poner atención para no perder detalle sobre la información que se le da, para poder

recordarla y estar en condiciones de repetirla lo más fielmente posible.

(A la función de "enseñar" a menudo se le atribuye implícitamente el resultado de aprender; es decir, se da por sentado que si un maestro, sigue un buen método, transmite cierta información a los niños, éstos "deben" aprender, y si ello no ocurre, algo an da mal en los niños.)

Existe la tendencia a dejarse llevar por un engañoso verbalismo. Así se da una gran importancia a la medida en que el niño pueda repetir lo que dijo el maestro, o lo que dice el libro. Esta manera de enseñar, pondera al maestro como el poseedor del conocimiento, y lo pone muy por encima del alumno. El niño es recipiente vacío, un libro en blanco que hay que ir llenando a través de su estancia en la escuela.)

(Las matemáticas no escapan a éste concepto de enseñanza; los alumnos se relacionan con las operaciones: en las tareas escolares, en "la hora de las cuentas", donde la memorización y la meca nización son las herramientas indispensables. De ésta manera el área se convierte en una asignatura fría y sin sentido, en la que hay que resolver, mecánicamente operaciones o problemas como los enseñó el maestro. Cuando ésto pasa, aprender matemáticas se ale ja de su finalidad.)

2.- Problemas y Limitaciones del Maestro.

Los maestros, ante la enseñanza de las matemáticas se encuentran con ciertos obstáculos; uno de ellos, la preparación. Esta es diversa, pero por lo general son maestros que cuentan únicamente con Normal Básica, que les proporcionan elementos en general, sobre los métodos para enseñar y muy escasamente, sobre una didáctica en particular. Otra es la cotidianeidad¹³ y a partir de ésta, tomar una actitud que le es muy difícil cambiar. Puesto que ésta manera le ha dado el resultado deseado de acuerdo a su concepción.

Las aspiraciones socio - económicas, que con frecuencia no compaginan con su situación laboral, y a pesar de tratar de no involucrar su inconformidad en el aula, ésta se ve influenciada por lo anterior.

La falta de disciplina y apatía, al involucrarse al trabajo por falta de conciencia.

El desconocimiento parcial de los métodos y la falta de disposición para asistir a cursos de actualización.

El cambio muy seguido de planes y programas, en los que todavía no se acaba de comprender el vigente, cuando se implanta otro, esto provoca muchos comentarios y desconfianza, y la mayoría optan por seguir usando el que ya dominan.

¹³ Memorias del Diseño Curricular. México C.I.C.E. U.N.A.M., 1982 p.16

3.-Posición Teórica del Maestro frente a la Enseñanza de las Matemáticas.

Todo maestro tiene su propio enfoque teórico para realizar su práctica pedagógica, dependiendo de su experiencia, su ideología y su bagaje cultural. Estos factores influyen en la conformación de una posición teórica. Por lo regular los maestros, no tienen bien claros los conceptos que maneja la postura que sostienen. Una línea teórica implica actitudes, comportamientos y compromisos enfocados a un sólo fin. Las bases que sostienen una línea, tiene relaciones de causa y efecto una visión global del conjunto; conceptos, leyes y conocimientos, que basados en la relación muestran determinado orden en los fenómenos.

Con mucha frecuencia en nuestra época científica consideramos errónamente que las teorías son conjeturas indefinibles e indefinidas, que existían antes de la utilización de las evidencias y los métodos científicos. Cualquier acto intencional será regido por la teoría.

Todos los que enseñan o profesan la enseñanza tienen una teoría del aprendizaje. Un maestro puede ser capaz o no de describir su teoría en términos explicativos. En caso de que no pueda hacerlo, resultará posible deducir de sus actos la teoría que todavía no es capaz de expresar. Así pues lo importante no es saber o no teoría, sino hasta qué punto es sostenible esta última.

Todo lo que hace un maestro se ve matizado por la teoría psicológica que sostiene. Por consiguiente si un maestro no utiliza un caudal sistemático de teorías en sus decisiones cotidianas estará actuando ciegamente.

A pesar de lo que dicen los maestros, la actitud más común en el área de matemáticas, es de corte tradicionalista, puesto que su concepción es dar los conocimientos. Mientras el maestro no se sienta uno más del grupo y no propicie situaciones donde el alumno vaya elaborando el conocimiento, siempre las herramientas más socorridas en matemáticas serán la memorización y la mecanización; impidiendo que el sujeto razone y logre ver en la ciencia un uso aplicable y práctico en su vida.

Si el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas sigue siendo unidireccional, seguirán existiendo, problemas de comprensión.

C.- CARACTERISTICAS DEL ALUMNO DE CUARTO GRADO

¹⁴
Las teorías sobre el desarrollo infantil han logrado precisar una serie de características del niño que ayudan a todo educador a adoptar medidas pedagógicas apropiadas a situaciones concretas. Con esta finalidad se presentan a continuación algunos rasgos específicos del niño de cuarto grado, sin pretender afirmar que éstos sean los únicos, ni necesariamente se den en todos los

14 Montesori, Maria. Una teoría Biocognoscitivas. Visión. Argentina, 1984. p154

niño de esa edad.

El desarrollo del ser humano es un proceso continuo y no es posible determinar con exactitud el paso de una etapa evolutiva a otra, menos aún las diferencias de un grado escolar al siguiente. Con todas las limitaciones que esto supone, las investigaciones que ha realizado la psicología en el aspecto evolutivo de los sujetos, siempre representarán para el maestro un marco de referencia de suma utilidad.

Al niño de 4to. grado, de 9 a 10 años de edad, le apremia el deseo de hacer, de ser activo. Este rasgo habrá que tenerlo muy en cuenta. Su afán de acción deberá ser orientado, siempre que sea posible, a aquellas actividades que impliquen la relación y el pensamiento profundo.

Otra característica de esta edad, es que el niño inicia una etapa de mayor desarrollo de criterio moral, no sólo por el progreso cognoscitivo y su capacidad de interiorización, sino por el mayor universo de oportunidades que se le presentan de participación y los papeles nuevos que va a adoptar en los grupos con los niños que se relaciona. Esto le permite analizar diversas cuestiones con una mayor independencia de aprobación de padres y compañeros.

La descripción más detallada de las características del niño de 4to. grado se presentan por aspectos únicamente con el fin de

15 S.E.P.Libro para el maestro de 4to grado. México, 1983 p.12-16

facilitar su organización y análisis. Puesto que el niño es un todo, estos aspectos se separan para su estudio: cognoscitivo, socioafectivo y psicomotriz están íntimamente relacionados, de ahí que el desarrollo o estancamiento de alguno de ellos repercuta en los demás, positiva o negativamente y por consiguiente en el desarrollo integral del educando.

Incluimos en el aspecto cognoscitivo lo relacionado con la evolución del razonamiento y del lenguaje y en lo general todos los procesos intelectuales.

El aspecto socioafectivo, implica los progresos del niño en su capacidad de relacionarse con los demás, y las manifestaciones de sentimientos.

El aspecto psicomotriz afecta los avances en el dominio y organización de los movimientos corporales y de los conceptos de espacio y tiempo.

1.- Desarrollo Cognoscitivo.

¹⁶
A esta edad el niño empieza a diferenciar lo que sucede en el exterior de lo que pasa en su interior. Puede diferenciar perfectamente los seres que tienen vida de los que no la tienen, esto le permite concebir la realidad en una forma más objetiva.

Se interesa por el origen o causa de los hechos. Puede ubi-

car la posición espacial de una ciudad de mediana población o una colonia de una gran capital. Es capaz de ir situando en su tiempo a toda serie de personajes históricos con una sucesión más o menos aproximada.

Empieza a descubrir que el aspecto global de las cosas cambia según el punto de vista y distingue sus diferentes cualidades. Realiza con gran interés clasificaciones más complejas, ya que puede manejar varios criterios a la vez. [Ha adquirido ya el concepto de conservación numérica y entiende las operaciones inversas. Puede dar diversas soluciones a un mismo problema, ya que su pensamiento es más lógico; sin embargo se le facilita partir de datos concretos para deducir conclusiones verdaderas.]

En relación con el lenguaje, se produce en el niño una evolución sensible, lo concibe como producto de la actividad humana, es capaz de comprenderlo en forma más precisa y en su aspecto convencional. Su capacidad para comunicarse oralmente se intensifica de manera notable: le interesa expresar sus ideas y opinar acerca de los sucesos.

Comienza a saber que existen muchos puntos de vista y a tener en cuenta a los demás, este salirse de sí puede ser tan completo que llega a dudar tanto de sus propios razonamientos, que acepta sin crítica los primeros que aparecen.

Con el fin de ayudar al niño en el desarrollo de las capacidades individuales es conveniente empezar a discutir con él el -

origen o causa de los fenómenos; ejercitarle en clasificaciones dobles, en correspondencias término a término y en ordenamientos jerárquicos; en la ubicación de puntos en planos y mapas utilizando la horizontalidad y la verticalidad como referencia.]

2.- Desarrollo Socioafectivo.

Una de las características del niño de este grado,¹⁷ es su interés y capacidad de relacionarse con los demás, los grupos formados espontáneamente por los niños van siendo más estables, a la vez que se tornan homogéneos en edad, sexo e intereses. La selección de los miembros del grupo se realiza en forma natural a partir de las reglas internas. Sus actividades implican códigos lingüísticos secretos, reuniones de equipo, con distribución de roles, fidelidad y disciplina. La lealtad al grupo empieza a ser común, y el hecho de acusar a un compañero es objeto de reprobación general.

La inserción en el grupo lleva consigo la vivencia de las experiencias de éste y el descubrimiento del valor de la comunidad. Aparece en esta edad como valor característico, la cooperación aunque aún es limitada y sólo a los 10 años adquieren su pleno significado de compañerismo.

La organización y los juegos de grupo son determinados por un líder que en ocasiones se conduce de manera un tanto autorita-

17 S.E.P. Libro del maestro de 4to. grado. México, 1983 pág.7-8

ria, sin permitir que se cuestionen sus decisiones pues aún no ha alcanzado este grado de madurez. Si bien el niño de esta edad se integra a grupos con miembros del mismo sexo, también manifiesta interés por los del sexo opuesto aún cuando no lo exprese abiertamente, o con su actitud demuestre lo contrario.

Las relaciones con los adultos empiezan a tener otro matiz. Las opiniones de los familiares y de los maestros dejan de ser las únicas que influyen en el niño y se tornan más sensibles al parecer de sus compañeros. Gusta de establecer sus propias normas y no acepta fácilmente las impuestas por los adultos, a no ser, que se le den razones que las justifiquen. Es más objetivo al emitir juicios acerca de lo que está bien hecho o mal hecho y es capaz de pedir excusas ante los resultados de una acción y proponer soluciones.

A partir de su propia experiencia se enfrenta en la vida real con problemas a los que no sabe dar solución: el dolor, la enfermedad, la muerte. No se interroga acerca de estos problemas mientras no los haya vivido de cerca. El modo de enfrentarse a ellos, depende en gran parte de las relaciones de los adultos cercanos a él. Cuando son vividos en clima de esperanza y seguridad le alejan de la angustia y del temor, le permiten integrarlos a su propia vida y enfrentarlos con una actitud de apertura a otras realidades.

La curiosidad sexual existe en el niño aunque no lo expresa

en forma concreta, y resulta altamente formativo ayudarle a adquirir conciencia de las preguntas que se hace a sí mismo, de las teorías que se forja, y en una palabra, de todo cuanto reflexione sobre ésta materia; para esto nada mejor que inducirle a hablar de forma convincente en las conversaciones de carácter amistoso y ocasional.

Se interesa por el proceso de gestación y a partir de los 8 y 9 años empieza a tener idea de que debe existir una aportación del padre, y antes de los 10 es capaz de asimilar en qué consiste esta aportación.

Debe responderse cuando se suscitan preguntas acerca de la procreación entre los seres humanos, no debe responderse exclusivamente desde un punto de vista fisiológico, sino referirse constantemente al amor, y hacerle comprender que la unión sexual es una manifestación de la atracción de dos seres que se aman y tratan de fundirse en uno sólo.

Para favorecer el desarrollo afectivo social de esta edad, es conveniente promover dinámicas de comunicación entre los niños; programar actividades en grupos organizados por los mismos niños; realizar autoevaluaciones de su trabajo, de su participación, de su manera de actuar; considerar la opinión de los alumnos para decidir las normas de trabajo.

3.- Desarrollo Psicomotriz.

En el niño de este grado ¹⁸ son notables los logros, las habilidades, organización de movimientos, así como la comprensión y el manejo del espacio y del tiempo.

Tiende a una progresiva consolidación de la orientación espacio temporal, pudiendo indicar la ubicación, posición y distancia de los objetos entre sí, sin necesidad de tener como referencia su propia persona.

Tiene mayor organización latero-espacial, reconoce la izquierda y la derecha no sólo en sí mismo y en los otros, sino también en recorridos y explicaciones orales de dirección.

También son mayores el dominio y la coordinación, de la velocidad y dirección que pueda imprimir a su cuerpo, siendo capaz de cambiarlas cuando corre.

Busca juegos que le exigen mayor grado de destreza, ya que le gusta comprobar sus capacidades. Ha adquirido dominio de la presión que imprime a los objetos.

Por el hecho de controlar la dirección y la distancia en el espacio adquiere también mayor control sobre los objetos que maneja; por eso su velocidad y precisión en la escritura son más notorias, así como las destrezas en la construcción de maquetas, y en el uso de herramientas.

18 S.P.E. Libro del Maestro de cuarto grado. México, 1983 p.10

En sus dibujos expresa mejor las proporciones corporales y a menudo los representa llenos de acción, debido a su preferencia por los juegos activos.

Ayudará a su desarrollo en este aspecto: psicomotor usar un lenguaje preciso para indicar la ubicación de las cosas; aprovechar el dinamismo de esta edad para el desarrollo de las capacidades motrices y artísticas, propiciando la libertad de expresión, proponiendo actividades de expresión corporal, teatro, danza, juegos organizados que coadyuven a la consolidación de su sentido de orientación y dirección, realizar ejercicios en los que combine dos destrezas, como saltar y atrapar, caminar botando una pelota, etcétera.

El contexto social influye notablemente en el desarrollo del niño, es conveniente que el maestro procure conocer el medio socioeconómico del que vienen sus alumnos. Las diferentes situaciones a las que están expuestos los educandos, se refleja en las deficiencias que presentan en el desarrollo del lenguaje, la comprensión de la lectura, las estructuras mentales y la motricidad.

Es conveniente que el maestro tenga presente que las características mencionadas del niño de 4to. grado, se presentan en algunos casos como capacidades ya adquiridas en cierto grado, y en otros como capacidades por desarrollar.

D.- EL AREA DE LAS MATEMATICAS EN EL CUARTO GRADO.

1.- Listado de los Objetivos Generales del Area de Matemáticas 4to. grado de la Esc. Prim.

A continuación presentamos los objetivos generales del programa de cuarto grado del área de matemáticas de la escuela primaria.

Los objetivos generales son:

- a) Realizar prácticas de clasificación, inducción, correlación, y sistematización, aplicadas al manejo de los conceptos y métodos de la geometría, la probabilidad y la estadística.
- b) Resolver problemas relacionados con su vida diaria, que impliquen adición, sustracción, multiplicación o división de números naturales menores que 1'000,000; o adición o sustracción de números racionales expresados en forma fraccionaria y decimal.
- c) Resolver problemas que impliquen el trazo de algunas figuras, la medición de segmentos de recta, ángulos, superficies y volúmenes, el uso de algunas medidas de peso y de capacidad, así como el trazo y análisis de figuras a escala.
- d) Desarrollar la idea de probabilidad como iniciación al estudio sistemático de los fenómenos de azar.

- e) Interpretar situaciones mediante la elaboración y el análisis de diversas gráficas.

Los objetivos aquí descritos, se apoyan en conocimientos previos que los sujetos deben de poseer ya que los manejaron en ~~los~~ años anteriores. Estos pre-requisitos son importantes porque son la base para el buen desarrollo de éstos. El logro de los objetivos, requiere de un sujeto activo que vaya construyendo su entendimiento y un profesor, propiciador de situaciones que favorezcan: redescubrir, comprender y construir los conocimientos por parte del alumno.¹⁹

Tratar de mostrar que las matemáticas son una ciencia posible de abordar y que su contenido es útil en la vida diaria, en la medida en que se transfiera a situaciones concretas, están planteadas a partir de nuevas metodologías.

2.- Descripción de los Contenidos del Programa de Cuarto grado.

Características
El tratamiento de las matemáticas que se sugiere para el 4to. grado de primaria está ampliamente desarrollado en el programa que se propone. Sin embargo creemos conveniente que el maestro de éste nivel tome en cuenta las siguientes consideraciones a fin de que la interpretación de los programas y, como consecuen-

¹⁹ Monsserrat Moreno. Pedagogía Operatoria. Trillas. Mexico, 1983. p.158-162

También se usó
cia el trabajo ante el grupo, resulten eficaces.

~~Debe señalarse a~~ Asimismo,
Para el logro de los objetivos, los contenidos programáticos se desarrollan aprovechando el cúmulo de nociones intuitivas que el niño ya maneja por sus vivencias cotidianas. Construir sobre esas nociones, poniendo al niño en situaciones en las que manipule, observe, analice y concluya, hasta alcanzar, por medio de la práctica reiterada de este proceso, el concepto que interesa elaborar, es el mecanismo que se sigue a lo largo de todo el curso. Este proceso se complementa con la "investigación" de los conceptos, entendida no como repetición o memorización de términos, reglas y fórmulas, sino como la capacidad de formular verbalmente las conclusiones obtenidas personalmente como corolario del proceso arriba descrito. De ésta manera la verbalización adquiere el valor de capacidad sintetizadora y de instrumento auténtico de comunicación de las vivencias y de las ideas.

Otro de los criterios que sirvió de base para elaborar ~~este~~ programa fue relacionar constantemente la matemática con la vida real del niño. Esta relación no se busca únicamente como motivación de clase, sino más bien se pretende en todo momento que el alumno reconozca en las matemáticas el valor que tienen como instrumento para comprender y transformar el mundo.

De acuerdo con los planteamientos anteriores, y buscando alcanzar el objetivo propuesto, ~~se han~~ ^{algunos} ~~incluido~~ ^{en} en el programa de

El desarrollo
una serie de actividades
que permiten
de formar habilidades
de pensamiento
de resolución
de problemas
de aplicación
de los conocimientos
del aprendizaje

cuarto grado los siguientes aspectos de las matemáticas: sistemas decimal de numeración; números enteros, propiedades y operaciones; las fracciones y sus operaciones; lógica, geometría y registros estadísticos; sin perder el enfoque general antes señalado: utilización de las ideas intuitivas del niño, verbalización como síntesis o expresión de un concepto elaborado por él mismo a través de la manipulación de situaciones concretas y de vivencias, y aprovechamiento de la problemática real como punto de partida y como punto final del proceso de aprendizaje.

requiere del...
el alumno debe...
resolver...
pueden...
mediante...
en...
imparte la...
ciencia...
erroneas...
a...
de...
proporciona...
de...
de...
de...

II CAPITULO

CONTEXTO SOCIAL E INSTITUCIONAL

CONTEXTO SOCIAL E INSTITUCIONAL

A) CONTEXTO SOCIAL.

1.- Características de la comunidad.

La colonia Progreso, es una comunidad sub-urbana del valle de Mexicali, a unos 15 kilómetros de distancia. Cuenta con una delegación municipal, que brinda los servicios mas necesarios (Registro de matrimonios y nacimientos, seguridad, etc.). El 50% de su población económicamente activa, trabaja en los campos agrícolas del vecino estado de California, de Estados Unidos de Norte América, el 10% son empleados burócratas, maestros, y el 40% restante, campesinos y jornaleros.*

En la mayoría de las viviendas se observan materiales de construcción, como: adobe, tabique y madera. Entre la actividad que desempeña el jefe de familia y el material de la vivienda existe una estrecha relación ya que el material de más baja calidad y de más bajo precio es adquirido por las familias de más bajos recursos, esto hace que exista diferencia social y económica dependiendo del ingreso familiar.

Los servicios mas notables son: la energía eléctrica que posee un 95% de la población, el agua entubada que cubre un 85%, revestimiento de las calles que abarca un 20% incluyendo la carpeta asfáltica (carretera Mexicali -Tijuana), un centro de Salud de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, que por no contar con presupuesto trabaja en un 10% de su capacidad, una botica que

* Censo de Población y Vivienda 1990.

por ser la única, mantiene sus precios sobre el precio oficial, servicio educativo de Jardín de niños, a educación media básica, incluyendo educación para adultos y una estación de bomberos adjunta al edificio de la Delegación que por contar con un presupuesto bajo, funciona en un 40% de su capacidad, servicio de vigilancia policiaca que se compone de dos unidades, 2 oficiales y 6 voluntarios que por su número reducido de elementos se ven imposibilitados a brindar con eficiencia un buen servicio a la población, una estación de petróleos mexicanos que abastece el servicio de combustible para las unidades de transporte y un pequeño número de comercios que por su escasez y ubicación mantienen sus productos con los precios por encima de los oficiales.

2.- Medios de comunicación.

El Servicio de correo funciona dando el servicio de "lista de correo", esto significa que la correspondencia solo llega a la dirección donde se enlistan para que los usuarios puedan identificar si recibieron correspondencia.

La comunidad cuenta con el Servicio de transporte colectivo al Centro de Mexicali por períodos de 30 a 40 minutos en unidades que no llenan los requisitos de seguridad indispensables marcados por la ley.

Radiodifusión a través de las estaciones de la Ciudad de Mexicali y de la vecina ciudad de Calexico, a pesar de la variedad

de estaciones nacionales se escuchan con frecuencia los comerciales y música en inglés. Este bombardeo ideológico les crea necesidades de consumismo y les fomenta el "malinchismo" en los productos nacionales.

El servicio telefónico funciona en una caseta de telefonía rural, que por ser la única resulta insuficiente para la demanda de la comunidad.

El diario más leído es "La Voz de la Frontera", revistas comerciales y novelas de literatura popular, que en cierta forma influyen en el lector. Desafortunadamente, la comunidad no cuenta con biblioteca, ni centros culturales y las posibilidades de acceso a la cultura disminuyen.

La televisión es un medio de comunicación social que penetra en la mayoría de los hogares con toda una carga ideológica que va creando necesidades y estereotipos al enajenar al televidente, cautivándolos por varias horas.

Existen centros de recreación, pero por no contar con suficiente presupuesto no logran terminarlos y se ven en completo abandono, resultando poco atractivos para los jóvenes.

En éste centro viven un gran número de familias motivo por el cual se ven siempre niños y jóvenes en las calles.

3.- Elementos sociales que intervienen en el proce enseñanza-aprendizaje.

La población cuenta con un nivel de escolaridad en su mayoría pobre, ya que en promedio se tiene 5to. grado de educación Primaria.

Debido a que este asentamiento poblacional se formó con personas provenientes de otros estados, que han emigrado a esta región buscando mayor forma de vida y que por proceder de estratos sociales mas bajos, mínima a nula oportunidad tienen de acceder a la educación y en el momento de ayudar, los padres poco o nada pueden hacer por ayudar a sus hijos económicamente.

Las condiciones socio-económicas y culturales descritas anteriormente aquejan a la insititución escolar y a la comunidad, pro
vocando la inadaptación de jóvenes que al no encontrar las posibi
lidades y el medio ambiente adecuando, se inclinan por el alcoholismo y la agrupación en pandillas vandálicas que se distribuyen por la comunidad.

Estas vivencias de la comunidad dan lugar a que existan hogares sin padres, madres solteras, familias numerosas, padres desin
teresados por la educación de sus hijos y un número cada vez mayor de jóvenes que no terminan su educación primaria o la concluyen en edades muy avanzadas.

4.- Elementos sociales que infuyen en la institución escolar.

La apatía de la colonia, hacia la institución y el medio ambiente deprimente que impera, pueden considerarse parte de la comunidad.

La institución escolar no influye mucho en la comunidad debido a sus discrepancias internas y al hecho de que el 90% de sus miembros procedan de la ciudad de Mexicali. Llegar exactamente a la hora de entrada o un poco después, pone al sujeto en un estado de alteración donde lo primordial es encubrir su falta de puntualidad, al término de labores y por las condiciones descritas anteriormente salen puntualmente con destino a su procedencia y ésto provoca que poco o nada se relacionen con la gente de la comunidad, la institución sufre distanciamiento, entre la comunidad y su esencia.

Otros fenómenos que aquejan esta desvinculación, son las relaciones de poder existentes, un pequeño grupo de comerciantes y líderes manipulan las actividades de común acuerdo con la Delegación Municipal, involucran a gran parte de la comunidad en actividades de carácter político y de beneficios colectivo, donde los mencionados anteriormente son los más beneficiados y aunque aparentemente se trabaja por la comunidad en el fondo se tiene otro fin, que es la acumulación particular y beneficio personal, apro

vechando la poca preparación, inconciencia de sus seguidores y su gran capacidad de oratoria logran aparentar que se realiza un gran papel.

Esto se manifiesta en las estadísticas de la delegación sobre presupuestos y las condiciones sociales y físicas de la comunidad.

B) CONTEXTO INSTITUCIONAL.

1.- Condiciones de la escuela.

El espacio donde se desarrolla la propuesta es la zona escolar federal 011, con los alumnos del cuarto grado de la escuela "Adolfo López Mateos", ubicada en la Colonia Progreso de la zona sub-urbana del valle de Mexicali.

La escuela se compone de 7 maestros, todos tienen preparación profesional (Normal Básica) difieren en sus alcances de Educación Post-profesional, son de diferentes generaciones y diferentes formas de concebir la educación y la vida misma. Estas diferencias se manifiestan en el ámbito laboral y aquejan el funcionamiento de la escuela al no llegar a un consenso sobre cómo afrontar los problemas que atañen a la escuela y comunidad, al diferir sobre cómo se debe proceder para resolver tal o cual problema (metodológico) uno de los problemas que ocasionan discrepancias más

notorias es la postura que deben guardar los alumnos dentro del plantel y cómo se corrige ésta. Mientras unos usan el convencimiento y castigos privándolos de algunas libertades, otros usan palabras fuertes y castigos físicos.

Esto ocasiona división en la institución y al no dar un frente común se forman grupos internos de compañeros afines, lo que trae como consecuencia acciones aisladas que no impactan en la comunidad.

Hablando en términos generales la escuela está construida de material, planeada y dirigida bajo la supervisión del Comité Administrador del Programa Federal Pro Construcción de Escuelas cuenta con sanitarios, zonas verdes, cooperativa, entre otros anexos, sin embargo el mantenimiento de éstos depende en mucho de la organización que se tenga para el mejoramiento de los mismos.

2.- Los elementos administrativos intervinientes

La escuela funciona con el régimen del sistema educativo federal bajo la supervisión de un Inspector a cargo de un cierto número de escuelas. Esta supervisión se desenvuelve de una manera rutinaria, su función se reduce a dar aviso de la Secretaría sobre eventos en los cuales sólo sirve de intermediario, en la elaboración mecánica de instrumentos de evaluación que suministran a las escuelas periódicamente, en realizar visitas espontáneas, cuestionando a maestros y alumnos con preguntas ampliamente cono

cidas por éstos y donde la respuesta es ya conocida con el sólo fin de llenar los requisitos, y en actividades de tipo administrativo, donde las más comunes son.

-La inspección solicita de directivos y maestros el plan anual de actividades.

-Realizar reuniones mensuales con directivos, para tratar asuntos referentes al aspecto técnico-administrativo.

-Elaborar el calendario cívico escolar y programar los eventos a realizar durante el año.

-Realizar promociones económicas para financiar los gastos de los ganadores de los eventos.

Estas actividades administrativas se enmarcan en reuniones mensuales donde se tiene la intención (oficialmente) de evaluar los resultados y planear las estrategias a seguir. Las reuniones se desarrollan bajo la dirección de la inspección o de un maestro, se requieren los documentos y sus formalidades bajo un clima de desinterés de los integrantes donde lo más importante es finalizar el tema para pasar a las cuestiones políticas donde surgen diferentes ideologías y se tratan aspectos laborales y económicos, terminan en convivios que poco o nada tienen que ver con la finalidad original. Esto deja ver que la mayoría de los integrantes por proceder de clases baja y media, no se identifican

plenamente con el régimen. A pesar de lo importante que es la educación, pesa más la cuestión económica, y desafortunadamente frases como: "Hacen como que me pagan, hago como que trabajo", se reflejan en la labor docente como trabajadores.

La elaboración del plan actual de actividades se desarrolla en un protocolo que todos aceptan de antemano. Se toma el plan del año anterior y se copia textualmente, cambiando fechas y nombres. Esta rutina se lleva año con año, lo más importante es llenar el requisito, y esto trae como consecuencia que todas las actividades pierdan su esencia y finalidad.

Directamente con los alumnos se llevan a cabo eventos cívicos-sociales.

Concursos de escolta, Juramento a la Bandera, canto del Himno Nacional, se practican de manera obligatoria para los niños, y el maestro actúa como guardián de la actitud de los alumnos, esto ocasiona que el significado y respeto, sea sustituido por una práctica rutinaria.

De carácter deportivo, se realizan competencias de juegos grupales, de atletismo y juegos recreativos. Estas actividades se llevan a cabo durante el tiempo destinado a la clase de Educación Física.

Los niños llaman a este tiempo, la hora de juego porque la

mayoría de los maestros dejan a los niños que realicen actividades libremente según su preferencia y utilicen este espacio como pasatiempo, sólo en el tiempo de competencias se dedican a formar "caballitos de batalla" para determinada actividad deportiva, sin tomar en cuenta la gran potencialidad del grupo.

III CAPITULO

ESTRATEGIA DIDACTICA

ESTRATEGIA DIDACTICA

A.- PLANEACION DE LAS ACTIVIDADES.

1).- Organización del maestro.

Al organizar el trabajo en matemáticas. El maestro debe pensar qué aspecto del área de matemáticas pretende favorecer en determinado momento y seleccionar, en función de ellos, las actividades que considera oportunas para realizar.

Estar dispuesto a realizar cambios en su planificación o suspender una actividad cuando nota que los niños están aburridos o cansados. Si se da cuenta que el interés de sus alumnos en ese momento es otro, estar dispuesto a aceptar las sugerencias de ellos para realizar una determinada actividad.

Combinar actividades individuales, de equipo y de todo el grupo. Proponer actividades con entusiasmo y participar en los juegos, procurar que los niños se interesen y se diviertan. Organizar el trabajo de modo que le permita atender a sus alumnos, en la medida de lo posible, en forma individual. Recorrer las diferentes filas o mesas de trabajo y platicar con los alumnos en forma individual o por grupos. Dedicar un tiempo determinado, al trabajo específico de matemáticas, procurar realizar varias actividades de diferente tipo. No interrumpir una actividad si los alumnos muestran mucho interés y están entusiasmados con ellas aunque tenga que dedicarse más tiempo del previsto. Brindar in-

formación cuando los niños la solicitan, siempre que ella no pueda surgir del grupo; tratar de darla en tal forma que obligue a los alumnos a pensar. Las actividades propuestas, se derivan en lo posible de situaciones reales ya sean problemas cotidianos que los niños deseen resolver.

2).- Organización del aula.

El salón de clases debe estar organizado de manera que favorezca las actividades, necesarias. Si comparte el aula con turno distinto, hay que ponerse de acuerdo con el otro maestro para adecuar el aula a las condiciones que favorezcan las actividades.

Para propiciar el intercambio de opiniones y de información entre los niños se sugiere que se sienten en mesas por equipos de 4 o 5 niños; y si no existen mesas colocar 4 mesabancos binarios de tal forma que queden juntos.

3).- Trabajos para realizarse en casa.

Las tareas con lápiz y papel cumplen un fin social, puesto que forman parte de la tradición escolar. Frecuentemente por este motivo los padres sienten que son necesarios; suponen que estas reafirman los conocimientos adquiridos en la escuela y de alguna manera los hacen sentir que por medio de ellos pueden percibir el avance de sus hijos.

Los niños suelen tener una actitud ambigua hacia las tareas,

pueden solicitarlas porque haciéndolas se consideran importantes o grandes, pero se sienten felices y libres porque: "no nos dejaron tarea". El maestro que conoce el verdadero sentido del aprendizaje da solo una importancia relativa a este tipo de tareas. Ejemplo; no por hacer diez sumas en su casa en lugar de 2 que hizo en la escuela, el niño va a saber más acerca del concepto de adición. ←

Así pues el maestro puede aprovechar la tradición escolar de las tareas para ocasionalmente solicitar a los niños algún trabajo como:

- * Traer a la escuela determinado material necesario para realizar alguna actividad.
- * Investigar y anotar los precios de determinados productos y llevarlos a la escuela, para trabajar sobre ellos.
- * Inventar y resolver problemas y llevarlos por escrito, etc...

B.- ACTIVIDAD DOCENTE.

Recordemos que el teatro es una herramienta de trabajo que bien utilizada nos puede ayudar al logro de nuestros contenidos programáticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1).- Utilidad de la multiplicación.

Sale un títere de debajo de la mesa del maestro. Saluda a

los niños. Los niños le contestan. El títere hace bromas, lo que propicia que los niños se relajen aun más. Cuando el títere (maestro), ha captado la atención de los niños, empieza a dar su clase, intercalando algunas bromas. El títere hace preguntas directas a los niños para saber si entendieron la explicación, presenta una situación problemática cotidiana que los niños deben resolver.

El títere presenta a dos compañeros suyos: un títere viejo y un títere niño. Ambos saludan y desaparecen. Aparece arriba de la mesa un letrero que dice; tienda, detrás se coloca el títere viejo, por el otro lado de la mesa aparece cantando el títere niño.

TITERE VIEJO: (Al público o sea a los niños:) Ah, ahí viene otro ingenuo. Les aseguro que éste tampoco sabe multiplicar. Ahora lo voy a engañar.

El títere niño se acerca a la tienda.

TITERE NIÑO: Buenos días don Manuel.

TITERE VIEJO: Buenos días, niño (risa diabólica)
¿Qué se te ofrece?

TITERE NIÑO: Pues quería 6 manzanas y 9 naranjas. ¿A cómo son?

TITERE VIEJO: Pues cualquiera que escojas, ya sean naranjas o

manzanas son a 8 pesos cada una.

TITERE NIÑO: (Se rasca la cabeza). Entonces si me llevo 6 manzanas y 9 naranjas. ¿Cuánto sería?

TITERE VIEJO: (Al público). ¿Ya ven? (Se sigue riendo). Ahora es cuando lo voy a engañar y ni cuenta se va a dar. (Al niño). Pues si son a 8 pesos cada una, en total son 150 pesos.

Aquí seguramente habrá reacciones de los niños. Siempre estarán del lado del bien (títere niño) y o del mal (títere viejo).

Aquí los niños van a decir no, que son 120 pesos, que lo están robando, que no se deje engañar, etc.

A su vez Don Manuel (el títere viejo) les dirá a los niños que se callen, que no se metan, que se lo merece por no saber multiplicar.

El títere niño hace caso a los niños y les preguntará que por qué lo están engañando y los niños le explicarán. En éste diálogo, los niños estarán dando las respuestas y comprenderán lo útiles que pueden ser las matemáticas en la vida diaria, pueden dar otros ejemplos, no sólo de tiendas, sino dentro de la misma escuela al intercambiar estampitas o comprar sus jicamas, etc.

Una vez que desaparecen los títeres, el maestro pide que expliquen lo que pasó durante su ausencia. "Cuando los niños rela-

tan lo que pasó, estarán usando su sentido crítico y autocrítico, al tiempo que refuerzan la multiplicación y la vinculación de la teoría con la práctica en la enseñanza de las matemáticas.

2) El uso de las unidades, decenas y centenas en el ábaco

Un ejemplo de estas situaciones es un juego con cartas donde cada pareja saca del mazo 4 cartas, y al destaparlas de una en una, hay que registrar en el ábaco el número marcado en la carta. El propósito es que los niños conozcan las convenciones para el uso del ábaco: cada palo corresponde a un orden; el de la derecha es para las unidades simples; al juntarse 10 fichas en un palo se cambian por una del orden siguiente, etc.

Cuando se trabaja con niños que desconocen el ábaco es importante propiciar que vayan descubriendo su uso en lugar que el maestro le diga cómo se maneja, pues el ábaco admite varias maneras de representar un mismo número, ya sea que se considere solamente el valor absoluto o se asigne un valor posicional.

Hay que insistir varias veces que cada 10 fichas hay que cambiar, que las unidades van a la derecha, etc. basándose en que la representación en el ábaco tiene que coincidir con la representación decimal escrita.

Pero es muy probable que si los niños llegan a la representación convencional en el ábaco a través de un proceso en el que

van descubriendo ventajas y limitaciones de diversas maneras de representar, puedan lograr un mayor dominio no solo en la representación de cantidades sino en problemas que tienen que ver con multiplicar.

Conforme los niños se van familiarizando y haciendo un uso eficaz del ábaco, se van presentando situaciones en donde el maestro o los mismos niños relacionen el funcionamiento del ábaco con el algoritmo convencional, ya sea para comprobar lo realizado en el primero, ya como otra forma de registro y/o como procedimiento paralelo.

El uso pertinente del ábaco como un instrumento auxiliar o de confrontación con el algoritmo por parte del niño permite a este darse cuenta de sus errores y comprender el porqué de las reglas implicadas en el algoritmo.

La actividad sistemática en la intervención del maestro es muy acertada, en tanto que propone el uso del ábaco cuando el niño manifiesta un temor de enfrentarse al algoritmo, porque no sabe cómo manejarlo.

La actividad puede realizarse con una propaganda, a partir de la cual se quiere saber el descuento que le hicieron en cada artículo. Los niños proponen diferentes operaciones para resolver el problema y se profundiza en la actividad.

3).- El algoritmo.

El proceso del algoritmo de la multiplicación, parte de la comprensión de los procesos matemáticos en los cuales se basa dicho algoritmo. Tales procesos son:

- Concepto de multiplicación.

Noción intuitiva de que al multiplicar un número por otro lo que se hace es sumar o repetir tantas veces indique la operación.

EJEMPLO:

$$\begin{array}{r} 486 \\ \times 4 \\ \hline 1944 \end{array} = \begin{array}{r} 486 + \\ 486 \\ 486 \\ 486 \\ \hline 1944 \end{array}$$

En esta noción se muestra en forma la idea de repetición, que relaciona la adición con la multiplicación en ejemplos concretos y abstractos.

Actividad. El Tablero.

Objetivos. Reflexionar sobre el significado de $A \times B$ en el contexto de la tienda de dulces "A" como el número de veces que se "repite" una bolsa, "B" como el número de dulces de cada bolsa. Elaborar mensajes (verbales) que impliquen la comprensión del significado de "A" y "B".

Material. Para cada niño: un tablero cuadrado con 11 columnas y 12 casillas cada una, las columnas se enumeran del 2

al 12. Para todo el grupo: dos dados con 6 caras cada uno, o bien un dado de 12 caras, con la condición de que para este último no juega. Objetos sueltos para indicar el puntaje en el tablero, fichas de plástico, corcholatas, botones etc.

Para esta actividad es necesario que los alumnos se organicen de la siguiente forma: tres niños para jugar con los tableros y otro que se encarga de la tienda de dulces.

El maestro explica el juego: cada jugador, por turnos, tira los dados. Según el número total de puntos que obtenga pone una ficha en la columna que le corresponda. Por ejemplo, para las caras 4 y 5 del dado el jugador se pone una ficha en la casilla del 9, y así sucesivamente. Cuando se llena una columna se interrumpe el juego y se continua con la tienda (el maestro si así lo desea, también puede proponer jugar un número determinado de vueltas). Durante el juego las expresiones verbales se orientan a la comprensión del significado de $A \times B$.

- Valor posicional de los números.

Noción de cada cifra según su posición, tiene un valor relativo y absoluto, es decir idea de que las cifras con que se expresa un número representa diferentes agrupamientos de los cuales derivan su valor.

EJEMPLO:

C	D	U	C	D	U	C	D	U
4	8	6	4	4				4

En este apartado se muestra el valor peculiar de los números por medio de ejemplos concretos y ejercicios relacionados con objetos enlazados con el mundo circundante del niño.

Actividad. La cifra escondida.

Objetivo. Efectuar multiplicaciones reflexionando sobre el valor posicional de las cifras de los dos factores.

Material. Papel, lápiz, calculadora de bolsillo, y varias tarjetas con multiplicaciones escritas, cubriendo las cifras del multiplicador.

El maestro organiza a los alumnos en dos equipos y les muestra una tarjeta. Les explica que cada equipo podrá ver sólo una de las cifras que están cubiertas. Después de que las vean, cada equipo calcula su resultado y lo envía, escrito en un papel, al otro. Por último, cada uno calcula el resultado total.

Con estas actividades se espera que los alumnos, al hacer el cálculo que le corresponde, reflexione sobre el valor posicional de las cifras que deben multiplicar. Es muy probable que los niños recurran al procedimiento que ya han venido realizando: descomponer los números, ejemplo: 46 en $40 + 6$. Puede suceder también que los niños efectuaran el procedimiento canónico, en cuyo caso se les haría reflexionar sobre la obtención de esos productos en relación a los procedimientos anteriores, en donde se des-

compone el multiplicando. El resultado que finalmente se obtendría debe ser el mismo en ambos casos.

Algunos errores que podrían surgir son:

- a) Calcular equivocadamente los productos, por ejemplo: $6 \times 3 = 16$, en vez de $3 \times 6 = 18$.
- b) Efectuar sólo una multiplicación, en vez de las dos que les corresponden en este caso. Ejemplo: un equipo sólo multiplicó 50×6 , omitiendo 50×40 .
- c) No considerear el valor posicional. Ejemplo: un equipo multiplicó $5 \times 6 = 30$ y $5 \times 4 = 20$, obteniendo como resultado 50, en vez de 2300.

Es conveniente que el maestro espere a que los alumnos terminen para que la confrontación se haga en base al resultado total que cada equipo obtenga. Si ambos resultados coinciden, el maestro puede sugerir que se descubran las cifras cubiertas y que con una calculadora se verifique el resultado. En caso de que no coincida, el maestro puede proponer que para descubrir el error cada quien explique lo que hizo.

Lo que señalamos en el inciso a) puede considerarse un error casual y, por lo tanto, sin mayor importancia; si ocurre lo que señalamos en b) o c), el maestro puede referirse al trabajo de reforzamiento, escribiendo la multiplicación en el pizarrón y plan-

tividad debe llevarse a cabo durante varias sesiones hasta que el maestro considere que los alumnos han adquirido cierta habilidad para determinar el total de las casillas en una cuadrícula.

Cada vez que el maestro proponga una nueva cuadrícula para resolver, es importante que propicie la confrontación para ver cómo van evolucionando las formas de partir el rectángulo. En el caso, poco probable, de que no se les ocurra partir el rectángulo, a pesar de no poder calcular el total de casillas con una sola multiplicación, el maestro puede inducir ese recurso con la siguiente pregunta: ¿Podríamos dividir el rectángulo en partes más pequeñas para calcular el total?.

La comprensión de los procesos, la presentación en el orden lógico y la inclusión de conceptos llevan a una asimilación del algoritmo. Las actividades citadas anteriormente pueden cambiar dependiendo de las condiciones y del aspecto que se quiera favorecer.

C.- EVALUACION

Se sabe que, por costumbre, una evaluación difícilmente se considera como tal si no está hecho por escrito. Sin embargo, cuando estamos conscientes de que el aprendizaje constituye un proceso y que el avance del mismo no necesariamente se expresa en determinado momento como un punto terminal con ciertas características. El concepto de evaluación adquiere otro sentido.

Recordemos que el niño aprende cuando se enfrenta a conflictos cognitivos; entonces duda, investiga, formula y pone a prueba hipótesis, se equivoca, reflexiona, formula nuevas hipótesis y busca respuestas por distintos procesos de razonamiento.

Así pues, la mejor evaluación que puede llevar a cabo el maestro es la que realiza permanentemente durante el año; esta surge de la observación interesada y cuidadosa de cada uno de sus alumnos.

INSTRUMENTO

Juegos de compra venta

Estos juegos se sugieren para la evaluación continua del proceso; posibilitando el trabajo en el área de matemáticas, ya que toda actividad de compra-venta supone la organización del material, el desarrollo mismo de estos juegos, estimulan el proceso de las operaciones, (suma, resta, multiplicación y división). Además la necesidad de representar surge cuando:

- el vendedor anuncia los precios de su mercancía.
- se utilizan monedas o billetes (ya sean inventados por los niños o con los valores comerciales).

Los juegos de compra-venta tienen también la ventaja de que se pueden realizar muchas veces durante el año, con distintas formas de presentación; ellas dependerán de los intereses de los ni-

ños y del material que se disponga. Asimismo permiten que cada vez, el maestro pueda proponer situaciones diferentes a los niños.

Este juego permite también efectuar las modificaciones necesarias a fin de adaptarlos a los avances del grupo (y a sus posibles dificultades) durante el año escolar.

A continuación desarrollaremos, a modo de ejemplo, el juego de la mercería, pero con la misma idea básica se puede jugar al mercado, la frutería, la tienda de abarrotes, la papelería, etc.

La mercería.

Todo el material que aquí se menciona no requiere de una compra especial; puede pedirse a los niños que traigan de sus casas objetos en desuso como: cintas, listones, estambres, botones, alfileres de seguridad de diferentes tamaños, cajas, pañuelos desechables, etc.

Los niños comienzan organizando la mercancía y poniendo los objetos clasificados en cajas. Los distintos tipos de materiales se pueden agrupar por secciones, así es posible que haya una sección de botonería, otra de estambres, alfileres y agujas, etc. Las diferentes secciones se indican con los carteles correspondientes, escritos por los niños. Luego, pueden clasificar el material de cada sección, colocándolo en cajas, aquí el maestro, de

pendiendo de la época del año en que realiza el juego cada vez, podrá proponer diversas actividades.

Pueden introducirse variantes, por ejemplo, con alfileres de diferentes tamaños el maestro puede sugerir que para permitir al comprador tener alfileres de distintas medidas, hay que ponerlos en cadenas, uno prendido en el otro; la condición puede ser que ninguna medida se repita, que haya de todas.

Cada vez que propone un juego de compra-venta el maestro cuida que los precios de los artículos sean reales. De todas formas los alumnos usarán diferentes estrategias de cálculo de acuerdo a su interés.

A medida que el año avanza, se ponen situaciones de complejidad creciente.

-Se aumenta el precio de cada producto. Se asignan precios que estimulen la realización de operaciones de división y multiplicación por ejemplo, 115 botones por diez pesos.

-Se inventan billetes y monedas de diferentes denominaciones con que se pagan las compras, el vendedor da vuelto, etc.

-Se representan las operaciones aritméticas surgidas en el juego.

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

El estudio de las matemáticas frecuentemente es rechazado por considerarse una ciencia difícil. Este sentir es transmitido a los niños y muchos de ellos están predispuestos a rechazarla.

Las matemáticas por su característica (ciencia exacta) debe abordarse de una manera sistemática. Es común que tanto el niño como el adulto en su mayoría se apropiaran de las operaciones matemáticas de una manera unidireccional, utilizando los medios que le proporciona la escuela (mecanización y memorización.)

La escuela primaria en sus programas propone medios por los cuales el sujeto, aborde las matemáticas palpando su aplicación y uso. A pesar de esto en los salones de clases la metodología más socorrida para impartir matemáticas es la forma tradicional.

La escuela tradicionalista no toma en cuenta los intereses del sujeto por lo cual el conocimiento lo posee el maestro y éste lo deposita en los alumnos recayendo en él toda la actividad. Esta actitud del maestro disgrega al sujeto al no sentirse motivado por las actividades.

Las matemáticas como ciencia no escapa a los tropiezos pedagógicos, que se desprenden de las actitudes del maestro y de la misma escuela como institución.

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

- ACHILLI, L. Elena.
Los Saberes del Maestro.
Editorial Paidos.
Argentina, 1985.

- GOMEZ, Palacios Margarita.
Propuesta para el aprendizaje de la lengua escrita.
S. E. P.
México, 1984.

- MORENO, Monserrat.
Pedagogía Operatoria.
Editorial Trillas.
México, 1983.

- MONTESORI, María.
Teorías Biocognoscitivas sensorio-motriz.
Editorial Visión.
Argentina, 1984.

- OPPER, Silvia.
Los años 2 a 11 las últimas investigaciones de Piaget y
las teorías del desarrollo intelectual.
Editorial Laida.
México, 1977.

- REMEDI, Vazquez Eduardo.

Diseño Curricular.

UNAM, ENEP - iztacala

México, 1982.

RUIZ, L. Estela.

Teorías del aprendizaje.

Editorial Trillas.

México, 1983.

CENSO, Población y Vivienda 1990.

DIRECCION, General de Apoyo Cultural.

Plan de Actividades Culturales de Apoyo a la Educ. Prim.

S.E.P.

México, 1988.

- DIRECCION, General de Educación Primaria.

Libro del Maestro para Cuarto grado.

S.E.P.

México, 1983.

U.P.N.

Evaluación de la práctica docente. Antología.

S.E.P.

México, 1985.

- U.P.N.

Pedagogía: La práctica docente. Antología.

S.E.P.

México, 1985.

- U.P.N.

Técnicas y Recursos de Investigación II. Antología.

S.E.P.

México, 1985.

A N E X O

A N E X O

AVILA Sorter, Alicia.

La comprensión del algoritmo de la multiplicación.

S.E.P. Dirección de contenidos y métodos educativos.

México, 1984.

Un estudio en 99 niños de 3ro. a 6to. grado de Educación Primaria.

Investigación.

Metodología. El objetivo que se señaló para el estudio fue detectar qué tanto comprenden los niños de tercero a sexto grado de la educación primaria el algoritmo de la multiplicación. Con base en dicho objetivo se entrevistó a un grupo de 99 niños (23 de tercero, 25 de cuarto, 24 de quinto y 27 de sexto grado) de cinco escuelas del Distrito Federal.

El grupo entrevistado estuvo conformado por niños de ambos sexos, provenientes de diferentes niveles socioeconómicos, con calificaciones escolares que iban de 5 a 10 y que sabían multiplicar por dos cifras.

La comprensión del algoritmo de la multiplicación se definió para el estudio como la comprensión de los procesos matemáticos en los cuales se basa dicho algoritmo. Tales procesos son:

- a. Concepto de multiplicación.
- b. Valor posicional de los números.
- c. Propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición.

Estos procesos y su comprensión se definieron, para fines de la investigación, de la manera siguiente:

- a. Concepto de multiplicación.

Noción intuitiva de que al multiplicar un número por otro, lo que se hace es sumarlo o repetirlo abreviadamente tantas veces como indica la operación. En este sentido interesaba saber si los niños al efectuar una multiplicación tienen clara esta idea de repetición que relaciona la adición con la multi -

plicación.

b. Valor posicional de los números.

Noción de que cada cifra, según su posición, tiene un valor peculiar, es decir, idea de que las cifras con que se expresa un número representan diferentes agrupamientos de los cuales derivan su valor. A este respecto se pretendía saber si los niños perciben ese valor de "agrupamiento" que representan las cifras dentro del sistema algoritmo de la multiplicación.

c. Propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición.

Idea de que al multiplicar un número éste se "separa en partes" y que el producto final es el resultado de la suma de las multiplicaciones parciales. Con relación a este punto, se observó si los niños tienen conciencia de que al multiplicar descomponen un número en partes y que la suma de los productos parciales es un "mecanismo" que permite reunir los resultados de multiplicar esas "partes".

La valoración de estos tres procesos es la que permitirá conocer la comprensión global que acerca del algoritmo tienen los niños. Se diseñaron las siguientes tareas para investigar dicho problema: Se le pidió al niño que resolviera la multiplicación 346×28 . Posteriormente se le hicieron una serie de preguntas elaboradas ex profeso para investigar cada uno de los tres aspectos señalados. Para investigar sobre el concepto de multiplicación se utilizó como material de apoyo una tarjeta con la adición.

346

346

346

346

346

346

346

346

Para el aspecto valor posicional de los números, se utilizó una tarjeta de la adición.

346

+346

Siempre se aseguró, por medio de diferentes índices, que el niño comprendiera las instrucciones y las preguntas.

A continuación se detallan cada una de las preguntas específicas.

a. Concepto de multiplicación.

. Si haces una suma de sumandos iguales cuántas veces tienes que sumar 346 para que te dé el resultado que obtuviste al multiplicar 346×28 ?

Por qué?

346		
346		
Esta suma +346,	vale lo mismo que este número?	
346		
(se utiliza	346	
tarjeta -	346	346
ta)	346	<u>x28</u>
<u>346</u>		<u>2768</u>
		<u>692</u>
		9688

Por qué?

b. Valor posicional de los números.

346	
.Esta suma, + <u>346</u> ,	vale lo mismo que este número <u>346</u>
	<u>x28</u>
	<u>2768</u>
así como está colocado dentro de la multiplicación? (se utiliza tarjeta)	<u>692</u>

. Por qué?

. Qué número vale más de la multiplicación?

éste o éste 346

x28
2768

692

9688

. Por qué?

. Por qué dejas este espacio?

$$\begin{array}{r} 346 \\ \underline{\times 28} \\ 2768 \\ \underline{692} \\ 9688 \end{array}$$

C. Propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición.

. Para qué sumas este número con est otro? 346

$$\begin{array}{r} \underline{\times 28} \\ 2768 \\ \underline{692} \\ 9688 \end{array}$$

.Si no lo sumas, sale bien o sale mal la operación?

. Por qué?

Resultados

A continuación se presentan los datos obtenidos en la investigación. Dichos datos fueron agrupados con base en las tres tareas explicadas en el apartado anterior: concepto de multiplicación, propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición, valor posicional de los números.

a. Concepto de multiplicación.

Encontramos dos tipos fundamentales de respuestas. Los niños en índices figurales y perceptuales nunca fueron capaces de dar respuestas anticipatorias, fracasaron en la vinculación de la multiplicación con la adición. Los niños más evolucionados, al liberarse de los indicadores figurales, lograron razonar matemáticamente la relación entre las dos operaciones, concibiendo la multiplicación como síntesis de la adición.

15 de 23 niños de tercer grado, explicaron la relación entre la adición-

y la multiplicación con base en la forma e el tamaño de la operación y no por relaciones numéricas que existen entre ellas.

En el caso de la tarea de la tarjeta con la adición de ocho sumandos con valor de 346 que se comprueba con el primer producto parcial (2768) de la multiplicación, obtuvimos las siguientes respuestas:

- "Quién sabe (si 2768 vale lo mismo que la suma), porque ésta (la suma) parece que tiene más" (y señala la longitud de la suma). (Gustavo 9 años, 3er grado.)

- "Si, porque tiene el mismo número de arriba (346). . ., no, no saldrá - porque éste (la suma) tiene más números (346) y éste nomás tiene 1" (señala - el 346 de la multiplicación). (Claudia, 9 años 3er grado.)

- "No, porque ésta es suma y va así (señala que es vertical colocando su lápiz en esa posición) y ésta es otra y va para acá" (señala que es inclinada). (Ramón, 8 años, 3er. grado.)

- "Si, es igual, porque a simple vista, así como se ve la operación parece que sí es, porque veo los números muy pocos (en la suma) y pienso que sí daría lo mismo", (Erika, 9 años, 3er. grado.)

Qué significan respuestas como las anteriores? Significan que muchos - de los niños de tercer grado buscan una relación gráfica o concreta en un problema de relaciones matemáticas. Las relaciones numéricas que subyacen al algoritmo y al concepto de multiplicación, por lo tanto, no son conceptualizadas por los niños de este grado.

En el caso de cuarto, quinto, y sexto grados, los niños dejan de funcionar con estructuras concretas o gráficas y mediante el manejo de elementos matemáticos formulan respuestas anticipatorias. Estas respuestas demuestran el manejo de la vinculación entre la adición y la multiplicación. Sólo cuatro - grado, 3 de quinto y 3 de sexto, fallaron en la tarea. Respuestas típicas de esos tres grados son las siguientes:

- "Si, valen lo mismo (la suma de la tarjeta y el primer producto parcial)

porque el 346 aquí está multiplicado por 8 y en la suma el 346 está sumado 8 veces". (Carlos, 10 años, 4o. grado.)

"Sí, porque 346 es igual, se cuentan el número de veces y en lugar de sumarlas se multiplica por ese número", (Diana, 10 años, 5o. grado).

"Sí, porque 2768 es igual a 346×8 e igual a 346 sumado 8 veces", (Pastor, 12 años, 6o. grado).

Los datos aquí reportados ilustran la necesidad del niño de romper con los índices perceptuales y figurales que predominan en las estructuras primitivas del pensamiento, para poder dominar los mecanismos matemáticos de la multiplicación

b. El valor posicional de los números.

El valor posicional de los números dentro de la multiplicación, enfrenta al niño a la necesidad de coordinar en un solo sistema la "Longitud" de las representaciones numéricas (es decir, la cantidad de cifras que representan a un número) con la posición que dichas representaciones ocupan dentro de la multiplicación. Parece que en los niños no se da tal coordinación: como las cifras tienen rasgos perceptuales más evidentes, ésta predominan sobre el valor posicional cuya naturaleza es más abstracta, pues está vinculada con el manejo de los principios matemáticos en que se basa el sistema decimal.

Así, la mayoría de los niños fracasó en las tareas que permitieron evaluar este aspecto. Ante la comparación entre 346 y el segundo producto parcial se obtuvieron respuestas como las que +346 a continuación se presentan:

"Sí, valen lo mismo, porque aquí es de dos ($346 + 346$) y aquí es 692 y.. (piensa un rato) no, no sale... sí, porque ya lo sumé y sí sale aunque aca ($346 + 346$) es de dos". (Claudia, 9 años, 3er, grado.)

"Sí, porque 6 y 6 son 12 y 4 son 8 y $1=9$ y $3 + 3$ son 6, entonces sí es igual a este otro número (692)". (Alejandra, 11 años, 4to. grado).

- "Sí, porque $346 + 346$ da lo mismo que si estuvieras multiplicando 346×2 porque de todas maneras es 2 veces 346 ". (Mónica, 11 años, 5o. grado.)

- "Sí, porque al sumar 346 sale 692 ", (Ivonne, 11 años, 6o. grado).

Sólo hubo un niño, entre los 99 entrevistados, que manejó adecuadamente el indicador posición de las cifras dentro de la multiplicación al enfrentarse a esta tarea:

346

- "No, (no es lo mismo $+346$ que 692) porque aquí es 20 veces 346 y aquí sólo es 2 veces", (Alberto, 9 años, 4o. grado.)

A la tarea de comparación de los dos productos parciales las reacciones de los niños fueron las siguientes:

- "El 2768 es el más grande, porque es más, porque tiene más números". (Sebastián, 9 años, 3er. grado.)

- "El 2768 es mayor, porque aquí ya hat unidades de millar y abajo no". (Erika, 9 años, 3er. grado.)

- "El 2768 , porque es una cifra más grande, porque si tengo 692 manzanas y otro niño tiene 2768 , él tiene mayoría de manzanas". (Alejandra, 9 años, 4o. grado.)

- "El de arriba (2768), porque el de arriba tiene 4 números y el de abajo 3". (Juan Luis, 10 años, 3o. grado.)

El siguiente caso es ilustrativo del conflicto entre la posición y el valor numérico:

- Vale el cero de aquí? (señala el hueco a la derecha del 692)... si vale el cero entonces el 2768 ... no, no vale entonces el que vale más es el de arriba, vi que no vale nada el cero porque cuando lo sumé con el 8 no valió nada". (Laura, 11 años, 5o. grado.)

La niña parece resolver el problema cuando considera la posición de los

números, pero cuando considera que al sumarlos debe atender al valor numérico, llega a una conclusión errónea.

Ahora un ejemplo de los poquísimos casos que llegaron a la solución correcta en esta tarea:

- "Es mayor 692, porque aquí en las unidades (señala el hueco que queda bajo el primer factor) haz de cuenta que hay un cero, y entonces son 6000 y acá arriba sólo 2000". (Antonio, 11 años, 6o. grado).

En relación con el significado de dejar un espacio a la derecha del segundo producto parcial, las respuestas típicas fueron las siguientes:

- "Aquí ya no se escribe nada, porque entonces ya no sería la multiplicación, sería otra cosa no sé qué cosa, pero otra cosa, y saldría mal porque ya nosaldría igual el resultado, porque saldría a 10". (Señala el 8 del primer factor y el 2 de segundo). (Mayali, 8 años, 3er, grado.)

- "Con el 8 no se suma nada, si lo pongo aquí (señala el hueco a la derecha del segundo factor) sale mal, porque entonces lo estoy haciendo al revés y dejo el 2 solo." (Señala el 2 del 2768). (Corina, 9 años, 4o. grado.)

- "Sale mal, porque acá es el lugar exacto, porque así queda el número suelto." (Señala el 8 del primer factor.) (Teresa, 10 años, 4o, grado.)

Unos ejemplos de respuestas correctas, que fueron sumamente escasas son:

- "Después de que multiplicas las unidades tienes que multiplicar las decenas y colocarlo en el lugar de las decenas ... como son decenas deben estar con las decenas". (Eduardo, 10 años 5o. grado.)

- "En este lugar el hueco a la derecha del 692 es como si pusiera un cero, porque el 2 es como si lo multiplicaras por 20" (Marcela, 12 años, 6o. grado.)

En total, las respuestas como estas dos últimas fueron sólo 10. Podemos observar, entonces, que los niños no utilizan ni comprenden las razones por las cuales tienen que colocar el segundo factor de las decenas: la justi

ficación es simplemente: "proque ese espacio hay que dejarlo", porque así es la de las cifras "o" porque así es como sale bien el resultado",.

Vemos con ello, que el hueco, el orden de los números y el resultado correcto son la preocupación fundamental, y no los principios matemáticos en que se basa el sistema decimal y que nosotros creemos se están trabajando a la hora de resolver una multiplicación.

c. La propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición.

A diferencia del concepto de multiplicación, este aspecto encontró más dificultad para su solución y la gran mayoría de los niños no encontraron explicación matemática en al pregunta que cuestionaba el porqué se suman los productos parciales. Las explicaciones demostraron, por una parte, aceptación pasiva de una verdadera dogmática y rígida que se impone independientemente de cualquier fundamentación racional, y por otra parte, la preocupación por obtener el resultado.

Unos ejemplos típicos de esta situación fueron:

- "Se suma para que se sepa que está bien la multiplicación, si no lo haces sale mal, porque multiplicamos para ver si está bien o mal, y le sacas tacha o paloma". (Cristina, 8 años, 3er. grado.)

- "No se puede dejar de sumar, porque a la hora de comprobar la multiplicación no sale bien, porque hay una manera especial de comprobar" (Martha Rosana, 10 años, 4o. grado).

- "...el resultado es lo más importante, y si no sumamos no lo sacamos". (Jaime, 11 años, 5o. grado).

- (Se suma) "para ver el resultado total (porque si no sumas) nada más tuviera lo que multiplicamos y no tuviera el resultado" (Guadalupe, 12 años, 6o. grado.)

Del total de sujetos entrevistado, sólo 5 niños de quinto y 8 de sexto grado, reflejaron en sus respuestas la comprensión de la distributividad, como se deduce de los siguientes ejemplos:

- "Se suma para que te dé el resultado de 346×28 , o sea de los dos resultados: de 346×8 y 346×2 ", (Verónica, 11 años, 5o. grado).

- "Se suma porque tengo que multiplicar estos dos (2 y 8) y como lo hago separado lo tengo que sumar para que quede un solo resultado". (Cristina, 11 años, 6o. grado.)

Dos resultados sobresalen en esta tarea, el reducido número de niños que la resolvieron (8 de 99) y las dos reacciones típicas: la aceptación dogmática de la regla (la suma de los productos parciales) y la preocupación por la obtención del resultado.