

✓
COMO PROPICIAR LA CONSTRUCCION DEL CONCEPTO
DE LA MULTIPLICACION Y SU ALGORITMO EN EL
SEGUNDO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA



PROPUESTA PEDAGOGICA PARA OBTENER EL
TITULO DE LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA

Mariana Rivera De Anda

CHIHUAHUA, CHIH., JUNIO 1997



DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Chihuahua, Chih., a 31 de Mayo de 1997.

C. PROFR.(A) MARIANA RIVERA DE ANDA

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado "COMO PROPICIAR LA CONSTRUCCION DEL CONCEPTO DE MULTIPLICACION Y SU ALGORITMO EN EL SEGUNDO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA", opción Propuesta Pedagógica a solicitud de la C. LIC JULIETA SEPULVEDA ORTEGA, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

**ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"**



PROFR. JUAN GERARDO ESTAVILLO NERI
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN
DE LA UNIDAD 08A DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.


**PROFR. JUAN GERARDO ESTAVILLO NERI
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN
DE LA UNIDAD 08A DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.**

ESTA PROPUESTA FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN DEL (LA)

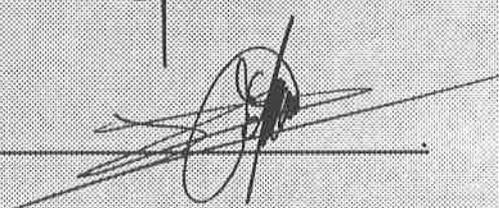
LIC. JULIETA SEPULVEDA ORTEGA

REVISADO Y APROBADO POR LA SIGUIENTE COMISIÓN Y JURADO DEL EXAMEN PROFESIONAL.

PRESIDENTE: LIC. JULIETA SEPULVEDA ORTEGA



SECRETARIO: LIC. EFREN VIRAMONTES ANAYA



VOCAL: LIC. RODOLFO SANDOVAL BARRAZA

SUPLENTE: LIC. LILIA ARMIDA REY VELO

CHIHUAHUA, CHIH., A 31 DE MAYO DE 1997.

INDICE

	Página
INTRODUCCION.	6
CAPITULO I	
EL PROBLEMA	
A. Planteamiento y justificación.. . . .	8 ✓
B. Objetivos....	9 ✓
CAPITULO II	
MARCO TEORICO	
A. El objeto de conocimiento.. . . .	11 ✓
1. La matemática.	11
2. La Aritmética.. . . .	12 ✓
3. La multiplicación.	13 ✓
B. El proceso de enseñanza-aprendizaje.....	22 ✓
1. Orientación tradicional.	23
2. Pedagogía Operatoria.	24
3. Psicología Génética.	26
4. Estadios del desarrollo	31
5. Operaciones Concretas.....	34
C. Los sujetos del proceso de enseñanza-aprendizaje....	36
1. El alumno.	36
2. El maestro.	36
D. Metodología para la enseñanza-aprendizaje de la matemática.	38
1. Conocimiento y análisis del objeto de estudio..	38
2. Partir de situaciones problemáticas.. . . .	39

3. Considerar el interés del niño por el juego....	39
4. Manipular objetos concretos.	40
5. Intercambio de ideas entre compañeros.. . . .	41
6. La representación gráfica.	42

CAPITULO III

MARCO CONTEXTUAL

A. Contexto institucional..	45
1. Educación.	45
2. Política educativa.	46
3. Modernización Educativa..	49
4. Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000.....	51
5. Artículo Tercero Constitucional.	52
6. Ley General de Educación.	53
7. Plan y Programas de Estudio de Educación	
Primaria.	54
7a. Asignatura de matemáticas..	56
7b. Programa de matemáticas.	56
7c. Matemáticas de segundo grado..	58
B. Contexto social.	59
1. La localidad..	59
2. La escuela.	61
3. El grupo..	61

CAPITULO IV

ESTRATEGIAS DIDACTGICAS

A. Definición...	64
B. Situaciones de aprendizaje..	65

1. Vamos al mercado.....	65
2. El mercado.....	66
3. La feria.....	67
4. El boliche.....	68
5. El bosque.....	69
6. Canicas valiosas.....	71
7. La máquina de multiplicar.....	72
8. La juguetería.....	74
9. La fiesta.....	75
10. Las tablas de multiplicar.....	76
11. Peces de colores.....	77
CONCLUSIONES.....	78
BIBLIOGRAFIA.....	82
ANEXOS	

INTRODUCCION

Continuamente se están realizando cambios en los diferentes aspectos de la vida del país, los cuales también repercuten en el Sistema Educativo Nacional.

Ante toda esta transformación que dinamiza la vida cotidiana, es necesario que el profesor en servicio recurra a diferentes alternativas que le permitan desarrollar su labor de manera satisfactoria.

El presente trabajo contiene un examen de todos los factores que influyen en el proceso educativo y específicamente se detiene a reflexionar sobre los contenidos del segundo año de educación primaria en lo referente al algoritmo y características de la multiplicación, por ser una operación aritmética que se usa frecuentemente en el diario convivir y que en los planes y programas actuales de Educación Primaria, su estudio inicia justamente en el segundo grado y a través de la observación en la práctica docente se puede palpar cómo resulta muy difícil para el alumno el resolver problemas donde deba aplicarse precisamente la multiplicación. Esto se debe a que las bases, que deben partir desde los primeros grados, a veces no se proporcionan; por lo tanto el alumno no sabe qué es multiplicar y no puede utilizar esta herramienta por carecer de ella.

Esta Propuesta trata de conjuntar elementos que puedan aplicarse en esta problemática y dar alternativas de solución.

142
59
8

Por lo que el trabajo ha sido organizado en cuatro capítulos que se especifican a continuación.

En el capítulo primero llamado El problema, se enuncia el mismo, se dan razones que lo justifican y se establecen los objetivos generales que se pretenden lograr con la aplicación de las estrategias didácticas.

El segundo capítulo, Marco Teórico, maneja los sustentos teóricos de la propuesta, tales como la Teoría Psicogenética, la Pedagogía Operatoria y los contenidos referentes a la multiplicación; su origen, su uso, sus propiedades y su algoritmo. También hace referencia a las características psicológicas del alumno de segundo grado y del papel que debe cumplir el profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El capítulo tercero, titulado Marco Contextual, está constituido por las bases legales en que se basa la Educación, así como el Programa vigente que hace referencia a la importancia que reviste la matemática en la actualidad, así como todo lo referente al contexto social donde se aplicará la Propuesta.

Así, el cuarto capítulo nombrado Estrategias Didácticas propone las estrategias que se diseñaron para tratar de solucionar el problema de la multiplicación en el segundo grado.

Al final se presentan las conclusiones a las que se llegó conforme se fue elaborando esta Propuesta y se hace referencia a la bibliografía empleada en el presente trabajo.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

A. Planteamiento y justificación

El problema que se constituye como objeto de estudio de la presente propuesta se ubica dentro del nivel de enseñanza básica, específicamente en la escuela primaria, en el segundo grado y dentro de la asignatura de Matemáticas.

A partir de observaciones en la práctica cotidiana, se ha decidido enfocar una propuesta orientada a la construcción y simbolización del concepto de la multiplicación, por ser un contenido que representa dificultades en todos los grados de la educación primaria y que tiene su inicio precisamente en el segundo grado.

Su planteamiento se expresa así: ¿Cómo propiciar la construcción del concepto de la multiplicación y su algoritmo en el segundo grado de educación primaria?

Es frecuente observar que el niño realice actividades como repetir oralmente las tablas de multiplicar o escribirlas varias veces, y de esta manera se piensa que ha aprendido porque es capaz de hacer mecanizaciones. Sin embargo, se observa que cuando se le presenta una situación problemática en la que requiere la multiplicación, no tiene la capacidad para analizar y utilizarla; esto se debe a que el maestro se dedica más a la enseñanza de los aspectos convencionales de las Matemáticas, en

este caso aprender el algoritmo de la multiplicación y la memorización de tablas de multiplicar.

Bajo el enfoque en que se desarrolla esta propuesta, se demuestra que para el aprendizaje de la multiplicación se deben primero descubrir las acciones que implica. Esto se hará llevando a cabo actividades que mediante el juego y al final de éste pueda hacerse un cuestionamiento que lleve a la reflexión en cuanto a las acciones efectuadas con los objetos. Esta reflexión es crucial para que se construya su significado por lo que también se habla de la necesidad de considerar las experiencias lógico-matemáticas al igual que el conocimiento físico y el convencional que cada niño tiene como producto de sus propias experiencias. De igual manera se hace énfasis en la necesidad de que el maestro tenga también la noción clara de lo que implica la multiplicación para que pueda guiar al alumno a su construcción adecuada y lo lleve al desarrollo de actividades que le permitan aprovechar en su vida lo aprendido en la escuela.

B. Objetivos

Con esta Propuesta se pretende,

que el maestro:

- Propicie situaciones de aprendizaje en las que el niño descubra la naturaleza de la multiplicación.

- Promueva la reflexión en el niño para que pueda resolver situaciones problemáticas que impliquen multiplicación.

Que el alumno:

- Analice y comprenda las acciones que se realizan al multiplicar.
- Establezca qué elementos se requieren para plantear problemas de multiplicación.
- Pondere el uso de la multiplicación, para resolver problemas de la vida diaria.
- Comprenda la importancia de la representación convencional.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

A. El objeto de conocimiento

En seguida se aborda el objeto de conocimiento: la multiplicación, que se encuentra ubicada dentro de la Matemática.

1. La matemática

La matemática es una ciencia que ha ido acompañando a la humanidad desde sus orígenes y se ha desarrollado a partir de la necesidad de resolver problemas concretos, así como de su afán de comprender mejor el mundo que habita.

En la construcción de la Matemática el hombre ha creado muchos conceptos que le han sido de gran utilidad ya que "...es una ciencia que desarrolla a partir de nociones fundamentales teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico" (1) ha sido considerada como un lenguaje al apoyarse y hacer uso de signos orales y escritos que se han establecido socialmente, pero será necesario que el hombre se apropie de ese lenguaje matemático "...sólo y en la medida en que cada uno de los signos orales y escritos esté cargado de significado para el sujeto que los emplea". (2)

La Matemática constituye una herramienta esencial para el hombre. Su aplicación le ha permitido crear nuevos modelos para

(1) KUNTZMANN. ¿A dónde va la matemática? Ant. La matemática en la escuela I. UPN p. 86

(2) NEMIROVSKY, Miriam. La matemática, ¿es un lenguaje? Ant. La matemática en la escuela I. UPN p. 66

estudiar diversas situaciones que lo llevan a encontrar mejores explicaciones y descripciones del mundo que lo rodea y para predecir sucesos y cambios, tanto de los fenómenos naturales como de los sociales. (3) Es producto del conocimiento histórico y cultural del hombre; su evolución ha sido lenta y gradual; aunque se presente hoy como un edificio sólido, no puede ser considerada como algo inmutable y acabado ya que en la medida en que se presentan obstáculos o intereses por explicar la realidad, seguirá siendo un objeto en constante reinención y descubrimiento. Según sus aplicaciones, se ha ido dividiendo en varias especialidades. Algunas son: Aritmética, Algebra, Geometría, Trigonometría. La Matemática implica, entonces, no sólo conocer el lenguaje convencional, los algoritmos y el conjunto de contenidos definidos formalmente, sino una capacidad de usar flexiblemente herramientas, una manera de actuar, de proceder frente a diversos problemas.

2. La Aritmética

A continuación se hace una descripción general de la Aritmética, ya que el problema planteado en esta Propuesta se sitúa dentro de ella:

"Los conceptos de la aritmética se corresponden con las relaciones cuantitativas y colecciones de objetos" (4)

Los conceptos abstractos de la Aritmética son resultado del análisis y generalización de la práctica. Han aparecido lenta y

(3) NEMIROVSKY, Miriam. Op. Cit. pp 64-68

(4) ALEKSANDROV, A. D. La Matemática. Op. cit. p.148

gradualmente: primero, los números relacionados con objetos concretos, luego, los números abstractos. Las causas que contribuyeron al desarrollo de la aritmética se deben a las necesidades prácticas: los pueblos aprendieron a contar, llegaron al concepto de número y las mismas exigencias de la vida condujeron al planteamiento de problemas más difíciles que indujeron a la aplicación de símbolos.

Las operaciones básicas de la Aritmética son: la suma, la resta, la multiplicación, la división, la elevación a potencia y la extracción de raíces. Las operaciones son instrumentos que permiten resolver problemas; el significado y sentido que se pueda darles deriva de las situaciones que se resuelven con ellas. Apartir de las acciones realizadas al resolver un problema (agregar, unir, igualar, quitar, buscar un faltante, repartir, medir), el sujeto construye los significados de las operaciones. En la educación primaria los conceptos de adición y sustracción aparecen en el primer grado, el concepto de multiplicación en el segundo y el concepto de división a partir del tercer grado.

3. La multiplicación

La multiplicación es una operación que tiene por objeto establecer una relación entre dos conjuntos que son el multiplicando y multiplicador para obtener un tercero llamado producto. El multiplicando y multiplicador son llamados factores del producto.

multiplicando y multiplicador para obtener un tercero llamado producto. El multiplicando y multiplicador son llamados factores del producto.

El uso más común que se le da a la multiplicación es el de una simplificación de la suma, por ejemplo, una forma más rápida de obtener el producto de $3+3+3+3$ sería multiplicar 4×3 .

Sin embargo, aunque esto es posible, el multiplicar remite a una variedad de significados diferentes: suma de sumandos iguales ($3+3+3+3 = 4 \times 3$), número de veces que se repite un conjunto (4×3), incremento proporcional o la relación producto de dos conjuntos. El reconocer los diferentes significados que están implicados en la multiplicación permite utilizarla de manera adecuada dentro del contexto de un problema, (5) se ejemplifica a continuación con un problema sencillo: Los seis niños de un equipo se portaron muy bien y la maestra quiere regalar dos globos a cada uno ¿Cuántos globos necesita?

El planteamiento del problema sería así:

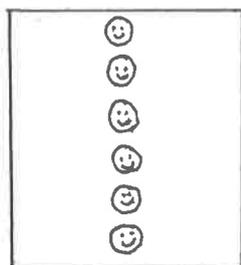
Estado inicial	operador	estado final

Expresado en números, podemos decir:

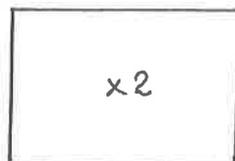
Estado inicial	operador	estado final
6	$\times 2$	12

(5) LERNER de Zunino, Delia. ¿Qué es la multiplicación? Ant. UPN
La matemática en la escuela III. pp 132-163

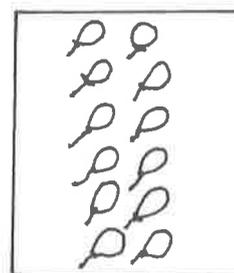
Estado inicial



operador



estado final



El operador no reunió, no agregó: el estado inicial es un conjunto de niños y el estado final es uno de globos.

Esto es, el estado inicial y el estado final son clases diferentes,

" es decir que la operación no consiste en reunir los conjuntos indicados por el estado inicial y el operador, sino en reemplazar a través del establecimiento de una correspondencia cada elemento del estado inicial, (cada niño en este caso) por un conjunto de elementos en el estado final (un conjunto de dos globos en este caso)" (6)

En la multiplicación el estado inicial y el estado final no son de la misma clase pues no es posible fusionar elementos pertenecientes a diferentes clases, pero sí lo es hacer corresponder elementos de una clase con elementos de otra.

Uno de los principales problemas que presenta el aprendizaje de la multiplicación es el descubrimiento del operador multiplicativo.

Al identificar el operador multiplicativo se observa que mientras el multiplicando es una medida (número de elementos

(6) LERNER de Zunino, Delia. ¿Qué es la multiplicación? Ant. UPN La matemática en la escuela III. p. 134

Al identificar el operador multiplicativo se observa que mientras el multiplicando es una medida (número de elementos de un conjunto) el multiplicador es un operador sin dimensión (número de veces que se repite el conjunto), a diferencia de la suma en donde ambos factores son medidas (número de elementos de dos conjuntos de una misma clase que se reúnen para obtener el conjunto producto de la unión de ambos. (7)

6 Multiplicando

x 2 multiplicador (operador multiplicativo)

12

Dentro de los aspectos que dan a las situaciones multiplicativas su especificidad, se pueden citar los siguientes: significado del signo "X": al igual que los problemas de estructura aditiva donde el signo "+" puede indicar transformación, relación; en las estructuras multiplicativas el signo "X" tiene varios significados: "puede hacer referencia al número de veces que se repite un conjunto, a un incremento proporcional o a la relación producto de dos conjuntos. /

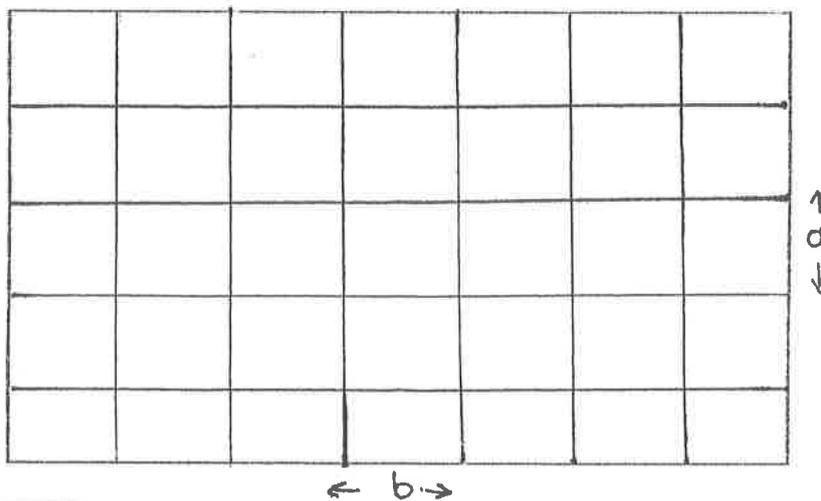
Naturaleza del número xn : mientras que en las igualdades $a + b = c$ y $a - b = c$; a , b y c representan medidas, en la ecuación $a \times b = c$ representan medidas y b puede representar un número con o sin dimensión pero no necesariamente una medida.

(7) GOMEZ, Palacio Margarita. Fascículo 3. Problemas y operaciones de multiplicación y división. p.8

Si se reconoce a las situaciones multiplicativas como un campo conceptual específico (8) no se puede abordar su aprendizaje reduciéndolo a un mero $a \times b = c$ exclusivamente como una forma simplificada de una suma para pasar de ahí al manejo mecánico de los algoritmos correspondientes, pretendiendo que por este sólo hecho los niños puedan resolver cualquier problema multiplicativo que se les presente. La alternativa más bien está dada en considerar por un lado, las características y aspectos que conforman el campo conceptual en sí mismo.

A continuación se presentan las propiedades básicas de la multiplicación (9), en ellas se observan algunas de las características y aspectos de su campo conceptual y se aplican para obtener algunas consecuencias interesantes.

Propiedad conmutativa. Si a y b son dos números naturales, el producto de a por b , es igual al producto de b por a : $a \times b = b \times a$. Se ilustra de la siguiente manera:



(8) VERGNAUD, Gerard Citado por Gómez P. en fascículo 3 pp 10-11

(9) SEP Matemáticas primer grado. Secundaria abierta. 1ra. Ed. pp 114-140

Vemos que en este rectángulo hay siete columnas de 5 unidades cuadradas cada una. Por lo tanto, el área del rectángulo, en unidades cuadradas es "7 veces 5", o sea 7×5 .

También se ve que en el mismo rectángulo hay 5 renglones de 7 unidades cuadradas cada uno. Por consiguiente, su área en unidades cuadradas es "5 veces 7", o sea, 5×7 .

El conocimiento de esta propiedad permite efectuar algunas multiplicaciones de manera cómoda. Por ejemplo, si se multiplica: 25×3248 al cambiar la disposición de los factores en la siguiente forma: 32408 se efectuará la

25

operación con la seguridad de que el resultado será el mismo. Luego se tiene la propiedad asociativa (10) la cual enuncia que si a, b, c son números naturales, al multiplicar $(a \cdot b) \cdot c$ se obtiene el mismo resultado que al multiplicar $a \cdot (b \cdot c)$. Para estudiar esta propiedad es necesario que interprete previamente expresiones como las siguientes: $8 \times (4 \times 3)$ y $(8 \times 4) \times 3$

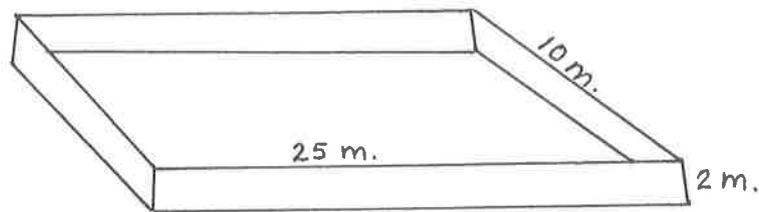
Con expresiones como éstas se indican diferentes procedimientos de cálculo: $8 \times (4 \times 3) = 8 \times 12$.

$$(8 \times 4) \times 3 = 32 \times 3$$

Es decir, $8 \times (4 \times 3)$ indica que se multiplica 8 por el resultado de 4×3 . En cambio, $(8 \times 4) \times 3$ indica que el producto de

8×4 se multiplica por 3.

Este procedimiento multiplicativo es útil para resolver problemas como el que sigue: el ingeniero desea saber cuántos metros cúbicos de agua necesita para llenar una alberca que tiene la forma y las medidas que se indican en el dibujo.



Para resolver el problema se deben multiplicar las tres medidas de la alberca (largo, ancho y alto).

Esto se plantea así: $(25 \times 10) \times 2$, o así: $25 \times (10 \times 2)$

Al calcular ambas expresiones se obtiene el mismo resultado, esto es 500 M³. Por lo tanto, se puede escoger indistintamente cualquiera de las dos maneras. Aplicando la propiedad asociativa y la propiedad conmutativa se puede efectuar una multiplicación de varios factores en diversas formas obteniendo siempre el mismo resultado.

Una forma breve de representar un producto de varios factores iguales, es mediante la notación exponencial por ejemplo, $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$ se indica como 5^5

En la notación exponencial se acostumbra nombrar a los números en la siguiente forma:

base 4³ ← exponente

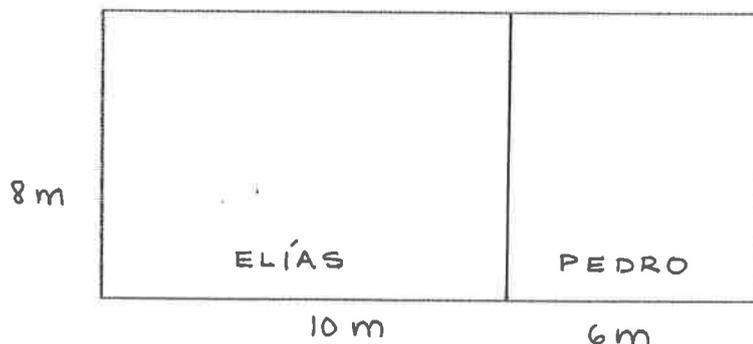
La expresión $4 \times 4 \times 4 = 4^3$ se lee "4 al cubo" ó "4 a la tercera potencia". La expresión $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^4$ se lee "5 a la cuarta potencia".

La notación exponencial (11) es útil para expresar brevemente productos como $(5+4) (5+4) = (5+4)^2$, en los cuales los factores son sumas iguales.

A continuación se expone una propiedad que relaciona la multiplicación con la adición, es la propiedad distributiva para la cual es necesario calcular y conocer el significado de expresiones tales como $5 \cdot (4+3)$ y otras como $8 \times 7 + 3 \times 2$.

La primera expresión $5 \cdot (4+3)$ indica que vamos a multiplicar 5 por $4+3$, es decir, $5 \cdot (4+3) = 5 \times 7 = 35$.

La segunda indica la suma de $8 \cdot 7$ y $3 \cdot 2$. Esto es, $8 \cdot 7 + 3 \cdot 2 = 56 + 6 = 62$. De esta manera se pueden resolver problemas como el siguiente: Elías y Pedro quieren conocer el área de un terreno que heredaron. En el testamento, el terreno se dividió así:



(11) IBIDEM p. 123

Elías calcula el área del terreno multiplicando el ancho por el largo. Es decir, multiplicando $8 \times 10 + 6$ $8 (10 + 6) = 8.16 = 128$.

Pedro la calcula sumando el área del terreno de su hermano (8×10) con el área de su propio terreno (8×6) $8.10 + 8.6. = 80 + 48 = 128$.

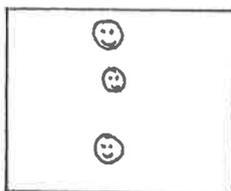
Elías y Pedro usaron diferentes procedimientos de cálculo para conocer el área del terreno heredado. Sin embargo, los dos obtuvieron el mismo resultado. Este hecho recibe el nombre de propiedad distributiva de la multiplicación con respecto a la adición.

Si a , b y c son números naturales, el resultado de multiplicar a por $b+c$ es igual al resultado de sumar $ab + ac$. O bien, $ab+ac = a (b+c)$. Esta propiedad es importante por que permite sustituir un procedimiento de cálculo por otro, según nos convenga.

El número uno en la multiplicación . Al multiplicar un número natural por 1 se obtiene el mismo número. A esta propiedad se le conoce como el elemento neutro de la multiplicación.

El elemento neutro de la multiplicación puede ser ejemplificado así:

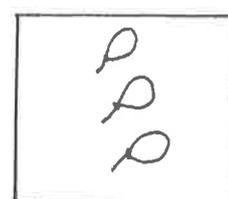
Estado inicial



operador



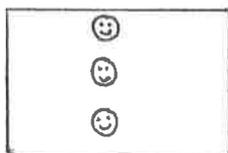
Estado final



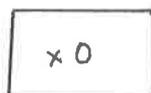
El número cero en la multiplicación es un elemento

absorbente: al combinarse con un número, lo convierte en sí mismo.

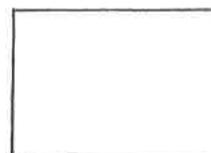
Estado inicial



operador



Estado final



La multiplicación es una operación que requiere acciones particulares en las cuales sus elementos (factores y producto) permiten sustituir un procedimiento de cálculo por otro según convenga, atendiendo a sus propiedades, generalmente se ha considerado a la multiplicación como una suma abreviada pero a través de este análisis se ha hecho necesario reconocer su campo conceptual específico; dentro del cual los números uno y cero tienen propiedades especiales, muy diferentes a las que manifiestan en la suma; y las propiedades conmutativa y asociativa le dan flexibilidad para agrupar y permutar los factores de la forma en que se juzgue más pertinente para la resolución de problemas.

B. El proceso de enseñanza-aprendizaje

En el proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo en la escuela participan dos sujetos: alumno que, a partir de la interacción con el objeto y de la comunicación con los demás construye su conocimiento; y el maestro, que participa como propiciador de la interacción sujeto-objeto de conocimiento. La construcción del conocimiento es resultado de la actividad que realiza el alumno al comparar, formular hipótesis, comprobar y

organizar. Este proceso no tiene un punto de partida absoluto pues el niño posee conocimientos previos, tiene sus propias ideas sobre las cosas y esto debe ser tomado en cuenta por el maestro para la planeación de actividades ya que el aprendizaje es un proceso continuo donde cada nueva adquisición tiene su base en esquemas anteriores.

1. Orientación tradicional

Hasta el momento se ha observado que en las instituciones educativas la manera de abordar el conocimiento formal, no permite que se logre una transferencia efectiva de los conocimientos a la vida; el maestro encuentra problemas para abordar algunos contenidos matemáticos y ésto repercute posteriormente, dificultando el aprendizaje del alumno, ya que con el conocimiento guiado mediante exposiciones los alumnos memorizan sólo temporalmente los conceptos.

Con bastante frecuencia se observa que en los grupos de segundo grado el maestro aborda la multiplicación partiendo de sumas abreviadas, memorizando las tablas, resolviendo muchas multiplicaciones para mecanizar el procedimiento y enseguida resolver problemas en donde deba utilizarse. Es por este carácter ritualizado que el aprendizaje se encuentra condicionado por el contexto de la enseñanza; es decir: los alumnos saben qué hacer cuando el maestro les presenta un trabajo que deben resolver de la misma forma en que lo aprendieron; pero cuando cambian los elementos, procedimientos o planteamientos, es difícil que utilicen los conocimientos

adquiridos.

2. Pedagogía operatoria

En esta Propuesta se pretende que el alumno desempeñe un papel activo; que piense, opine, experimente y concluya. El maestro será propiciador de situaciones en las que el alumno sea capaz de construir su conocimiento, atendiendo a características individuales poniendo especial atención en que el alumno desempeñe un papel dinámico dentro del grupo. Tanto maestro como alumnos deberán participar activamente para enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje.

Dentro de estos planteamientos se propone como alternativa el abordar la Pedagogía Operatoria que sustenta sus postulados en las bases teóricas que aporta la Psicología Genética, en cuanto a la forma en que el niño construye sus conocimientos.

Uno de sus principios es partir del interés del alumno, el cual se conocerá cuando el profesor converse con su grupo para saber cuáles son sus experiencias, conocimiento y perspectivas; para elegir el o los lugares que puedan visitarse en el proceso de investigación, y que el alumno, se relacione con el medio que le rodea ya que... "un principio importante lo constituye la preponderancia que se otorga a la interacción entre el individuo (alumno) y el medio, en la cual se dice que se construyen los conocimientos." (12) Aquí el proceso de enseñanza-aprendizaje

(12) BENLLOCH, Monserrat. Pedagogía Operatoria y relaciones interpersonales. PACAEP. Módulo pedagógico p. 127

está conformado por la observación directa, la comparación, la formulación de hipótesis, la experimentación, la contrastación de errores y aciertos, y por supuesto, la exposición de resultados de unos y otros niños.

A través de la Pedagogía Operatoria se demuestra que la adquisición de un concepto se logra con base en un proceso evolutivo, es decir, para llegar a sistematizar un concepto es preciso pasar una serie de estadios intermedios.

Mediante esta corriente pedagógica se pretende, ante todo mejorar la calidad de la enseñanza, permitiendo al alumno que construya, que experimente, que reinvente: todo esto propiciado por el profesor, quien al cuestionar problematizará para guiar al alumno a que se acerque a la realidad, y ahí construya su conocimiento. (13) El maestro ha de inducir a sus alumnos a descubrir las acciones que implica la multiplicación llevando a los niños a la tienda, al supermercado, a aquellos lugares donde puedan tener experiencias en cuanto al uso del número y los algoritmos de las operaciones fundamentales, realizar entrevistas, así mismo preguntar cómo se otorga el precio a la mercancía y hacer tanteos experimentales; y a la vez comentar la manera en que supo resolver o calcular un resultado. De ahí el maestro podrá planear actividades en las que a través del juego pueda hacerse un cuestionamiento en cuanto a las acciones

(13) MORENO Monserrat. La teoría de Piaget y la enseñanza PACAEP Módulo pedagógico.pp 102.104.

efectuadas con los objetos ya que la reflexión es crucial para que se construya un significado.

3. Psicología Génética

El presente trabajo se fundamenta en la Teoría Psicogenética. Epistemológicamente es una teoría del desarrollo de la inteligencia que se interesa por el estudio de las funciones cognoscitivas y describe una serie de procesos por los que atraviesa la inteligencia. La Psicología Genética estudia el desarrollo psíquico separando elementos y estructuras de la evolución cronológica para examinarlos, partiendo desde el origen biológico, busca comparar la inteligencia con y sin el lenguaje, antes y después de su aparición, ya que el lenguaje que el sujeto asimila modela sus pensamientos y ordena sus razonamientos; las actividades psíquicas son orientadas según los intereses predominantes en la sociedad, (14) ya que la vida psíquica resulta de las relaciones entre el sujeto y el ambiente.

El eminente psicólogo suizo Jean Piaget se interesó en este tema cuando observó que los niños cometían los mismos errores en las pruebas de inteligencia: los interrogó y descubrió que su razonamiento era diferente al de los adultos.

Para Piaget (15) resulta indispensable comprender la

(14) PIAGET, Jean. Citado por Merani. Psicología Genética. Grijalbo. pp 230-232

(15) IBIDEM pp. 81-82

formación de los mecanismos mentales en el niño para conocer su naturaleza y funcionamiento en el adulto. Sus descubrimientos en el campo de la psicología infantil van de acuerdo a una doble perspectiva: genética y estructuralista. Sobre el desarrollo psíquico al nacer sustenta que el sujeto nace tanto con la necesidad como con la capacidad de adaptarse al medio. Demuestra mediante sus investigaciones que en la adquisición de los conocimientos existen factores que al interactuar intervienen de manera constante. Uno de estos es la maduración que se manifiesta mediante un crecimiento orgánico del sistema nervioso. Este crecimiento va a proporcionar las condiciones fisiológicas que se necesitan para que se pueda producir el desarrollo psicológico.

la maduración tiene significado biológico con respecto a las funciones mentales en la medida en que éstas, como "materia" del pensamiento, dependen de la anatomía y la fisiología del sistema nervioso superior sin duda en la primera infancia lo biológico es constante primordial, y la nota saliente está dada por las sucesivas etapas de integración neurofuncional. El niño aprende, se socializa, según lo permiten el desarrollo nervioso y la consecuente evolución de la motricidad. (16)

La inteligencia se origina en la infancia en una acción que es simultáneamente mental y física, el bebé literalmente no puede pensar sin una acción física, el desarrollo mental es en gran parte cuestión de liberar gradualmente la actividad mental de la actividad física.

El recién nacido ya actúa en el mundo al mamar o asir

(16) MERANI, Alberto. Op. Cit. p. 82

objetos. Aún más, ya está elaborando su conocimiento acerca de los objetos al modificar las acciones de chupar a asir para adecuarse a ellos. Estos son los orígenes de la inteligencia que se diferencian cada vez que el bebé amplía su repertorio de acciones.

Hay que notar el énfasis en la acción para entender lo que quiso decir Piaget por formación de la mente del niño, es importante conocer la forma especial en que consideraba el rol de la acción en el desarrollo. (17) Distinguió entre dos formas distintas de acción de los cuales un individuo obtiene tres tipos de conocimiento. El primer tipo de experiencia es la experiencia física que consiste en acciones individuales sobre los objetos y lleva a un conocimiento de los objetos mismos. Por ejemplo, al levantar objetos sólidos el niño puede notar su peso a través de la experiencia física. Para obtener esta información debe enfocarse en ese aspecto particular e ignorar otras propiedades como el color y la forma. Se refiere a esta acción como simple o de abstracción empírica. Este conocimiento que tiene como fuente principalmente al objeto, se conoce como conocimiento físico.

Como contraste, la experiencia lógico-matemática, consiste en acciones sobre los objetos que introducen al objeto mismo características que no tiene. Por ejemplo, el número no es una

(17) DE VRIES, Rheta, Conferencia en Monterrey N.L. México, Nov. 1984.

propiedad de ningún grupo de objetos sino consiste en relaciones creadas por el individuo. Es decir, el "ser dos" de dos objetos no existe en ninguno de los dos objetos sino que es un grupo de relaciones coordinadas por el individuo quien les confiere esa característica de cantidad. Piaget (18) se refiere a esta acción como una abstracción reflexiva basada en acciones coordinadas. Este conocimiento que tiene como fuente principalmente al conocedor mismo, es el conocimiento lógico-matemático.

Un tercer tipo de conocimiento es el conocimiento social-arbitrario que surge en las personas. Es este un conocimiento convencional que incluye certezas que son verdaderas simplemente porque se ha decidido que así sean. Por ejemplo, no hay una necesidad lógica o física que lleve al hecho de que los días escolares sean de lunes a viernes, o de que el 14 de febrero es el día de la amistad. Una persona no puede descubrir estos hechos por deducción o por su acción sobre el mundo físico. Deben ser comunicados en alguna forma por otra persona. El individuo, por supuesto, aún tiene que estructurar y darle significado a dicha comunicación.

Aunque Piaget ha hecho estas distinciones importantes luego agrega que los diferentes tipos de experiencia, acción y conocimiento, son en realidad inseparables. No puede haber experiencia física sin un marco de referencia lógico-matemático y para los niños no puede haber una experiencia lógico-

(18) Ibidem

matemática sin objetos para relacionar. Eso significa que la acción física sobre los objetos es crucial para que el niño pequeño construya su inteligencia como un instrumento del conocimiento.

Estas distinciones permiten considerar la enseñanza en términos el tipo de conocimiento requerido por estos objetivos. En el caso del conocimiento físico, debemos alentar a los niños a que actúen sobre los objetos y piensen acerca de sus reacciones. En el caso del conocimiento lógico matemático se deben implementar formas indirectas de enseñanza que fomenten la construcción de relaciones. En el caso del conocimiento social arbitrario, se informa a los niños directamente, pero se mantiene en mente que el conocimiento convencional también debe ser construido.

La distinción teórica de tres tipos de conocimiento también ayuda a conocer o a saber que cuando se enseña a los niños a recitar números se les está dando conocimiento social arbitrario, no números en el sentido lógico-matemático. Por lo tanto, es equivocado enseñar "hechos numéricos". Está mal porque el conocimiento de los números requiere que el niño construya todo un sistema de relaciones.

4. Estadios del desarrollo

Piaget (19) distingue estadios en el desarrollo de las

(19) J. DE AJURIAGUERRA. Estadios del desarrollo según J. Piaget. Ant. UPN Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. pp. 106-111

estructuras cognitivas que se relacionan con el desarrollo de la afectividad y de la socialización con características que pueden clasificarse y que forman cuatro etapas; Sensoriomotora, Preoperacional, Operaciones Concretas y Operaciones Formales.

Es pertinente hablar más ampliamente acerca de las operaciones concretas ya que este estadio se sitúa entre los 7 a los 11 años de edad cronológica y los niños de segundo grado que son el propósito de este trabajo se ubican en la etapa de operaciones concretas si sus edades están aproximadamente entre los 7 y los 9 años.

En la etapa de las Operaciones Concretas se interesan ampliamente en experimentar y participar en el proceso de enseñanza aprendizaje expresando sus opiniones, aunque guardan un cierto egocentrismo. Advierten el carácter de las actividades grupales y del mismo juego dentro del que comienzan a captar las reglas.

Un pensamiento operatorio es capaz de realizar coordinaciones, inversiones pero se debe prestar mucho cuidado en elegir experiencias que le sean accesibles y pueda comprender, pues los razonamientos que utiliza en la resolución de problemas dependen de sus experiencias concretas, los planteamientos que se exponen en forma verbal le son difíciles de comprender.

El pensamiento reversible permite al niño seguir una secuencia en orden progresivo y regresivo también, le permite

reconstruir procesos mentales en forma directa o inversa. Por ejemplo, aprende a hacer agrupamientos semejantes:

$$5 \text{ pollos} + 5 \text{ gallinas} = 10 \text{ aves}$$

$$10 \text{ aves} - 5 \text{ gallinas} = 5 \text{ pollos}$$

Pueden realizar también combinaciones asociativas $(2+3) + 4 = 9$ así como hacer anulaciones, por ejemplo recorrer 5 pasos adelante y 5 hacia atrás nos da un avance de cero.

En el caso concreto de la multiplicación, la reversibilidad permite no sólo resolver situaciones donde la incógnita esté en el resultado (6 montones de 4 naranjas), sino también le permite plantear diferentes situaciones a partir de conocer el resultado: ¿Cuántas naranjas hay en total? ¿Cuántas naranjas hay en cada montón? ¿Cuántos montones se formaron? ¿Cuál es la multiplicación que resuelve este problema?

Al alumno le interesa conocer y resolver los problemas que se le presentan pero el maestro debe utilizar bastante la experimentación sensorial directa. Si bien no es recomendable forzar a que analice o comprenda objetivamente la realidad, sí se puede contribuir a su desarrollo intelectual y sentar las bases para la construcción de operaciones y estructuras concretas (seriaciones, clasificaciones, correspondencia), limitando su acción a la organización de datos inmediatos. El niño estructura el mundo que le rodea a partir de la interacción que establece con él: "Las posibilidades derivadas de la integración neurofuncional al medio son tan amplias en el niño

que supera en mucho la capacidad del adulto." (20) Al actuar con objetos y buscar comprender las relaciones que existen entre ellos, al formular hipótesis que después someterá a prueba para terminar por admitirlas o modificarlas (siempre en función de sus acciones), relacionará lo nuevo con lo que ya conoce.

En seguida, se describe el origen de las operaciones concretas, por ser instrumentos que el niño utiliza para construir el concepto de la multiplicación.

5. Operaciones Concretas

A las operaciones que permiten la reunión de dos clases de objetos (las manzanas y las peras constituyen las frutas, la multiplicación de dos números), se les llama operaciones concretas: "Consisten en transformaciones reversibles y esa reversibilidad puede consistir en inversiones ($A-A=0$) ó en reciprocidad (A corresponde a B y recíprocamente)," (21) no se dan por separado, sino que se presentan coordinadas en sistemas de conjunto (la clasificación, la seriación, la correspondencia, la conservación). Las operaciones concretas no son propias de un individuo aislado sino comunes a todos los individuos de un mismo nivel mental; y no sólo intervienen en sus razonamientos privados, sino también en sus intercambios cognoscitivos, ya que estos consisten en reunir informaciones, ponerlas en relación o

(20) PIAGET, J. Piaget y el currículum de las ciencias. Narcea, 1968, p.118

(21) PIAGET, Jean e INHELDER, Barbel. Psicología del niño. Ant. La matemática en la escuela I. UFN p. 246

en correspondencia, introducir reciprocidades.

La seriación consiste en establecer relaciones entre elementos diferentes según sus dimensiones crecientes o decrecientes.

Existen bosquejos senso-motores de la seriación cuando el niño de uno y medio a dos años constituye una torre con tablitas cuyas diferencias de forma son completamente observables.

Si al niño de la etapa preoperatoria se le dan diez palitos con diferencia poco notorias de tamaño y se le pide que los ordene de mayor a menor o viceversa, se puede observar que primero hace parejas o pequeños conjuntos incoordinables entre sí y luego los acomoda mediante tanteos empíricos; pero finalmente en el período de operaciones concretas utilizará un método sistemático en base a comparaciones realizadas de dos a dos, buscando el elemento que aparenta ser el más pequeño, luego el más pequeño de los que le quedan y así sucesivamente.

La clasificación es una operación lógica que permite el desarrollo del pensamiento, interviene en la construcción de todos los conceptos y se fundamenta en las propiedades cualitativas de los objetos.

Durante el período preoperatorio el niño realiza la clasificación figurativa, consiste en colocar los objetos no sólo por sus propiedades cualitativas individuales, sino

yuxtaponiendo de una manera especial para formar una figura en el espacio; luego, pasa a una clasificación no figurativa en donde forma pequeños conjuntos sin forma especial diferenciable; hacia los ocho años es cuando alcanza la clasificación operatoria al poder establecer la pertenencia de cada elemento y la clase de la que forma parte; y logra también la inclusión al poder relacionar cada subconjunto del que forma parte.

La correspondencia es una operación lógica que consiste en comparar dos cantidades poniendo en proporción sus dimensiones o elementos en correspondencia término a término. Por medio de ella se logra la fusión de las operaciones de clasificación y de seriación.

Una forma de analizar el descubrimiento de la conservación de los líquidos es la siguiente: se presentan al niño dos vasos. El líquido del vaso A se pasa al vaso B, que es más estrecho, o a un vaso C, más ancho. Dentro de esta experiencia se observa que en el periodo preoperatorio el niño sólo razona en base a las configuraciones diciendo que es más agua en el vaso más estrecho y que es menos en el vaso más ancho: crece de la noción de conservación.

A partir de los 7 a 8 años el niño dirá que es la misma agua haciéndose palpable el descubrimiento de conservación de la sustancia. A los 9-10 años descubrirá la conservación de peso y hacia los 11-12 la conservación de volumen.

C. Los sujetos del proceso enseñanza-aprendizaje

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje se puede observar un binomio indisoluble que está formado por el profesor y el alumno, mismos de los que se hablará en los apartados siguientes:

1. El alumno

El niño es el actor principal en el aprendizaje, su participación dentro de la construcción del conocimiento deberá ser activa mediante la realización de actividades que lo lleven a la reflexión y descubrimiento de sus propios errores y aciertos a través del intercambio de opiniones que se establece dentro del grupo con sus demás compañeros y maestro.

Es necesario tomar como base los conocimientos previos del niño para que relacione la nueva situación con sus ideas y experiencias y que al presentarle situaciones problemáticas donde esté implicada la multiplicación se observe cuáles son los recursos, hipótesis o procedimientos que utiliza para su resolución.

2. El maestro

Dentro del enfoque psicogenético el maestro debe tomar en cuenta para realizar su trabajo tanto al sujeto (al niño) como al objeto de conocimiento (el contenido), para ver qué relación se establece entre ambos y para utilizar una metodología que

propicie la construcción del conocimiento en el niño.

La preocupación del maestro debe estar enfocada a la modificación de la metodología y estrategias de enseñanza con el fin de que el alumno construya el concepto de multiplicación y su representación a partir de las situaciones problemáticas que lo lleven a buscar información y procedimientos de resolución.

De acuerdo a lo señalado, al profesor debe interesarle conocer cuál es el razonamiento y procedimientos que el alumno utiliza para resolver situaciones problemáticas y, con base en ello, organizar actividades que lo ayuden a avanzar en su aprendizaje. Otra función del docente es procurar que exista material suficiente para que trabajen los niños, ya sea individual, por equipos o grupalmente; dejar que el niño elija qué hacer con los materiales con los que experimenta y ayudarlo para que pueda expresar con sus propias palabras lo que está haciendo, y finalmente propiciar la reflexión a través de interacciones de los niños y guiarlos con preguntas.

Aunque el papel de los niños es estructurar su conocimiento a través de las actividades que realizan, esto no significa que el profesor sea sólo espectador. Por el contrario, su intervención es muy valiosa para animar al alumno a actuar y, en muchas ocasiones, para propiciar situaciones problemáticas que pueda resolver. El profesor motivará a los niños a descubrir por sí mismos nuevos problemas y a tratar de resolverlos sin que él sea quien proporcione la solución definitiva, sino utilizar

preguntas apropiadas para tal fin.

Del mismo modo, los animará a solucionar sus conflictos de manera positiva sin imponer una solución final. En este punto su intervención para hacer notar a los niños los diferentes puntos de vista de sus compañeros, resulta esencial para que vayan logrando poco a poco su descentración. También deberá procurar la participación activa de todos los niños en el desarrollo de la situación. Y así propiciar la interacción necesaria para que puedan llegar a la construcción del concepto de multiplicación.

D. Metodología para la enseñanza-aprendizaje de la matemática

Los aspectos metodológicos que fueron consideradas para la elaboración de las situaciones de aprendizaje de esta Propuesta Pedagógica están tomados de la Propuesta Metodológica para las Matemáticas (22) de la maestra Dora Contreras Cortés y un grupo de colaboradores.

Cabe señalar que dentro de la metodología utilizada para la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación estos aspectos metodológicos no se van dando uno por uno, ni en el orden señalado, sino indistintamente, conforme a las características y necesidades del grupo.

1. Conocimiento y análisis del objeto de estudio

Por lo general, el maestro se preocupa más por la enseñanza

(22) UNIDAD DE SERVICIO TECNICOS de Educación primaria Operaciones Lógico Matemáticas. Resumen pp-36-51

de los aspectos convencionales de las Matemáticas, en este caso, aprender el algoritmo de la multiplicación y la memorización de tablas de multiplicar.

Bajo el enfoque en que se desarrolla esta Propuesta es importante que el maestro propicie actividades que le permitan al alumno descubrir y construir la naturaleza de la multiplicación.

2. Partir de situaciones problemáticas

El niño se preocupa por buscar diferentes soluciones a los problemas que se le presentan tanto en sus juegos como en su vida diaria por lo que las situaciones planteadas para el aprendizaje de la multiplicación deben ser interesantes para que busque la manera de resolverlas.

Las situaciones problemáticas le permitirán vincular las nociones que ya posee con los nuevos conocimientos dentro de su contexto; deben estar relacionadas con sus vivencias, intereses y necesidades para que utilicen sus propias estrategias y conocimientos al resolverlas y de esa manera el aprendizaje resulte más significativo, pues la necesidad del niño por resolverlas lo llevará a buscar formas de solución desde sus propias posibilidades.

3. Considerar el interés del niño por el juego

El juego es una actividad que constituye una parte esencial

en la vida del niño y una actividad a la que destina gran parte de su tiempo; este interés lúdico debe ser aprovechado en la escuela para el aprendizaje en general y para la construcción de conceptos lógico-matemáticos en particular.

Para que el juego reporte un conocimiento matemático, debe reestructurarse, y llevar, una intencionalidad que permita al niño reflexionar sobre las acciones que realiza para lograr un aprendizaje convencional.

Un buen juego se puede realizar con pocos elementos pero conforme se va familiarizando comienza a construir poco a poco mejores estrategias que impliquen mayores conocimientos para poder alcanzar la meta, es decir, le permite ir aprendiendo.

Frente al juego, el jugador no actúa aplicando instrucciones sugeridas por otros, es capaz de actuar de manera autónoma al construir por sí mismo sus propias estrategias al interactuar con sus compañeros.

Los juegos deben ser interesantes para que los aprendizajes resulten experiencias significativas, por lo que el maestro debe darse a la tarea de propiciar o construir actividades que realmente sean juegos para los niños y éstos sientan el gusto por aprender la Matemática.

4. Manipular objetos concretos

Las situaciones de aprendizaje han sido diseñadas para que

el alumno utilice objetos concretos, para que reflexione sobre las acciones que efectúa con ellos, y pueda llegar a la construcción de su propio conocimiento.

5. El intercambio de ideas entre sus compañeros

Dentro del razonamiento lógico-matemático, si los niños razonan lo suficiente, lograrán encontrar la verdad, sin enseñanza alguna o corrección por parte del maestro. Por ejemplo, si en una situación problemática o en un juego, el niño dice que $2 \times 4 = 9$, aunque esté equivocado, encontrará la verdad si razona lo suficiente con otros jugadores que no estén de acuerdo con él. Cuando un niño se enfrenta con la idea de otro niño que choca con la suya, normalmente está motivado para reflexionar sobre el problema de nuevo, bien revisa su idea o encuentra un argumento para defenderla.

El desacuerdo con otros niños estimula a reexaminar sus propias ideas, permite la ordenación de su pensamiento para poder convencer a alguien más; es esta la razón por la que la confrontación de ideas entre compañeros es indispensable para el desarrollo del conocimiento lógico-matemático.

Por lo tanto, es necesario que el maestro evite tanto reforzar una respuesta correcta, como corregir una incorrecta, y, en cambio debe propiciar el intercambio de ideas entre los niños.

6. La representación gráfica

Para iniciar el trabajo sobre las representaciones gráficas se requiere que los niños tengan contacto cotidiano con las mismas. Es muy útil proponer situaciones en las que los niños reflexionen acerca del significado de algunos significantes familiares y tomen conciencia de la diferencia que existe entre las representaciones gráficas y las cosas mismas. Para que los niños descubran la diferencia entre significado y significante se pueden realizar actividades como la siguiente: frente al dibujo de un caballo se les pregunta: ¿Qué es esto? lo más probable es que los niños contesten que es un caballo. Obviamente los niños saben que eso no es caballo sino un dibujo de un caballo, pero se les plantean entonces preguntas como: ¿Pueden montarse en él? ¿Le darían de comer? ¿Por qué no se mueve?, etc., a fin de que reflexionen acerca de la diferencia entre una representación gráfica y lo que ésta representa. (23)

Es importante que los niños inventen representaciones gráficas porque ésta será la vía más adecuada para que logren descubrir la necesidad de usar representaciones gráficas arbitrarias y convencionales y al adoptar éstas, comprendan por qué lo hacen.

El niño debe construir por sí mismo, tanto a nivel conceptual como a nivel de representación gráfica las nociones

(23) NEMIROVSKY, Miriam. Contenidos de Aprendizaje Ant. UFN La matemática en la escuela I, p. 368

matemáticas y una función debe ser la de proponer las situaciones adecuadas que le permitan avanzar en cada momento del proceso.

CAPITULO III

MARCO CONTEXTUAL

El contexto es el conjunto de circunstancias que acompañan a un suceso en particular, en esta ocasión hace referencia a la educación.

El Propósito de elaborar el Marco Contextual es precisamente analizar algunos de los factores que inciden de alguna manera en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La acción de la escuela está vinculada a su entorno social, por lo tanto debe estar abierta hacia la localidad haciendo flexibles planes y programas de estudio para que se puedan entrelazar con la cultura, las costumbres y los conocimientos de tal manera que no se separe al niño de su medio, sino que al contrario, se establezca una relación estrecha escuela-comunidad. Los conocimientos sociales y culturales que el niño recibe de los adultos y del medio que se desenvuelve sirven de base para que se forme sus propias concepciones del mundo y de la vida.

Es por esto que es primordial conocer, entender y analizar la influencia del contexto para que la institución escolar logre sus fines educativos. A través de este análisis se conocen los problemas de aprendizaje, de conducta y sociales que afectan al alumno.

Como primer paso para este estudio, se presenta una definición del concepto educación que va implícito en todo el contenido de este trabajo. También aborda al aspecto legal en que se basa la educación formal ya que para poseer validez debe fundamentarse en la normatividad que señalan la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Educación, así como la política educativa actual.

Así mismo, se da una breve explicación acerca de los planes y programas del nivel básico, el enfoque que éstos tienen y la asignatura de Matemáticas en el cual ubica esta Propuesta.

Igualmente se hace referencia a la localidad, la escuela y el grupo ya que la labor docente se ve contrariada por infinidad de factores entre los que destacan la carencia de recursos en las escuelas, las condiciones socio-económicas de la vida familiar, las ocupaciones diversas de los maestros. Es así como cada grupo vive una situación particular que determina su aprendizaje, por lo tanto es indispensable que el maestro conozca, analice y tome en cuenta todo este Marco Contextual para comprender mejor al alumno y su grupo y poder llevar a cabo las actividades didácticas planeadas.

A. Contexto Institucional

i. Educación

La educación es un proceso de carácter humano es una acción realizada y recibida por el hombre y para él; implica un

carácter social en constante modificación ascendente como resultado de las necesidades individuales y colectivas. Es una actividad integral y permanente que se realiza en el hogar, en la calle, en los juegos, entre las amistades, a través de los medios de comunicación.

Dentro de la escuela primaria se busca la formación integral del individuo con el fin de que éste logre tener una conciencia social y sea agente de su propio desenvolvimiento y de la sociedad donde está inmerso.

2. Política Educativa

La política educativa es el conjunto de acciones que tienen por objeto al sistema educativo y es el Estado el que establece sus contenidos. (24) Para elaborar su política educativa determina valores que deben inculcarse a la ciudadanía, define los objetivos del sistema educativo, lo organiza, le asigna recursos económicos, indica la Psicología, la Filosofía, la Pedagogía en las que debe basarse; de esta manera se establecen las metas encaminadas a lograr una clase de ciudadano conforme más que todo a su política económica; pero, también es necesario admitir que la política educativa en el país ha estado ligada a los avances en la investigación educativa. En su trayectoria histórica ha adquirido precisión filosófica, legal y técnica; manifestando en cada etapa características particulares algunas

(24) GALLO Martínez, Víctor. Política Educativa en México, en Ant. Política educativa, UPN p. 49

permanentes, otras transitorias.

Por lo general las reformas se dan por cuestiones económicas que surgen como una evolución lógica, temporal y propia de cada gobierno. La problemática que ha tenido cada presidente lo ha llevado a configurar una política que contemple las aspiraciones de su época, como pueden ser un escalamiento social mediante el mejoramiento del campo con la educación en las escuelas rurales, otra con la creación de escuelas de profesionales técnicas con el propósito de situar al recurso humano en un país industrializado, otro sería la actual en donde se trata de formar un mexicano con elementos futuristas de trabajo, progreso, bienestar social, en pocas palabras, un ciudadano capacitado para el trabajo con calidad.

De acuerdo a dichas políticas educativas se observa que los métodos de enseñanza propuestos en los libros y programas de la educación básica utilizados hasta 1960 se fundamentan en una concepción memorista en donde el maestro transmite el conocimiento mediante exposiciones y los alumnos retienen los conceptos dados por dictado y mecanizan procedimientos.

La reforma educativa de 1972 implantó un modelo de Tecnología Educativa de programación por objetivos y una de sus graves consecuencias fue la fragmentación mecánica y la secuenciación rígida de los aprendizajes que debían hacerse explícitos en "conductas observables". Esta tecnología dio como

resultado que la labor docente cayera en una rutina en la cual los maestros asumieron los libros de texto y los programas como un instrumento para el manejo de aprendizajes lo cual hizo perder de vista los fines de la educación que debieron orientar dichos aprendizajes.

Hacia 1972 se logra introducir la idea de la necesidad de que los alumnos comprendan los contenidos. Se considera a la educación como un proceso permanente, factor determinante para la adquisición de conocimientos y cuya finalidad es promover el desarrollo armónico de la personalidad, se le presentan al niño problemas y situaciones de la realidad, con esto se pretende relacionar sus conocimientos al medio.

A partir de enero de 1989 se inicia una reestructuración global de la enseñanza básica que tiene como objetivo transformar los planes y programas vigentes cuyos contenidos educativos ya no responden a las necesidades de la sociedad.

Así el lugar prioritario que el gobierno federal le ha dado a la educación básica (al menos a nivel discursivo) se deja ver en el Programa para la Modernización Educativa y en el Acuerdo Nacional correspondiente. En éstos se remarca constantemente "en crisis" al sistema educativo nacional cuestionando su calidad y eficiencia terminal en todos los niveles y modalidades, por eso a continuación se hablará de ella.

3. Modernización Educativa

El sistema educativo ha de entenderse como parte integrante de una sociedad siempre en proceso de cambio. Por esta razón, el aparato escolar ha evolucionado para proceder acorde al movimiento sociocultural que dispone cada etapa histórica. Así fue como en enero de 1989 se empezó a introducir en el discurso presidencial (y de ahí en los medios de comunicación y en las instancias relacionadas con educación), el deseo y la necesidad de modernizar a la educación. El término se hace oficial en octubre de 1989, se inicia con una etapa de consulta popular para llevar a cabo la detección de necesidades. se eligió una muestra estratificada de 4560 unidades de escuela al azar que comprendió a las 32 entidades federativas y un promedio de 4 regiones por entidad. Para definir esa regionalización y en general para organizar y controlar el procedimiento de la captura de información, los Consejos Estatales Técnicos de Educación de todo el país coordinaron la participación de los sistemas estatal y federal, lo cual permitió obtener resultados en un lapso de 6 semanas.

"El programa para la Modernización Educativa 1989-1994, resultado de esta etapa de consulta, estableció como prioridad la renovación de los contenidos y los métodos de enseñanza, el mejoramiento de la formación de maestros y la articulación de los niveles educativos que conforman la educación básica". (25)

(25) PLAN y Programas de estudio de educación básica. primaria, SEP. p. 11

Es decir, la Modernización Educativa pone en marcha procesos para dinamizar y hacer permanente la revisión del sistema educativo ya que la Educación no puede quedarse a la zaga de otros cambios que están modificando al país y así propone una reorganización del sistema educativo que supere el centralismo, una mejora de los contenidos, métodos y materiales de enseñanza, una revaloración de la función magisterial motivando y preparando al maestro mediante la capacitación que implica el proceso de modernización, para lograr un salario profesional que se le ofrece con la creación de la Carrera Magisterial, en la cual se le ofrecen incentivos económicos de acuerdo a su nivel de estudios y a su desempeño profesional. Para lograr lo anterior, se propone incrementar el presupuesto comprometiendo recursos presupuestales crecientes para la Educación.

Uno de los cambios a que se hace referencia es el de articular los niveles educativos que conforman la educación básica, es decir que los contenidos de preescolar, primaria y secundaria lleven una secuencia.

En el ciclo escolar 93-94 se aplicó la primera etapa de la reforma de los planes y programas de estudio de la educación básica. En esta etapa el nuevo currículo entró en vigor en los grados primero, tercero y quinto, y a partir de 1994-95 se aplicó también en los grados segundo, cuarto y sexto, al mismo tiempo que se inició la renovación de los libros de texto. Esta reforma tiene como propósito que los niños mexicanos adquieran

una formación cultural más sólida y desarrollen su capacidad para aprender permanentemente y con independencia.

4. Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000

El Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 del Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, actual Presidente Constitucional del país, tiene continuidad con el modelo anterior. Plantea que la Educación es el factor estratégico del desarrollo tiene como propósito dar realización plena a los principios y mandatos contenidos en el Artículo Tercero Constitucional y en las disposiciones de la Ley General de Educación. (26)

El programa define un conjunto de tareas para consolidar innovaciones que están en marcha a partir del Acuerdo Nacional para la Educación. Considera la participación de autoridades estatales, municipales, padres de familia y organizaciones sociales en el diseño y ejecución de proyectos educativos. Considera al maestro como principal agente para elevar la calidad de la educación, es así que se establecen como prioridades la actualización y revaloración social del magisterio y reafirma la prioridad a la educación básica infantilizándola e impulsándola en diversos aspectos como son: organización y funcionamiento, renovación de métodos, contenidos y recursos de enseñanza, formación, actualización y

(26) SEP. Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 Resumen, p.1

superación de maestros y directivos, medios electrónicos en apoyo a la educación, (en este aspecto se menciona la puesta en marcha de la televisión educativa vía satélite a muchas localidades de la República).

Los propósitos fundamentales de este programa son la calidad, la equidad y la pertinencia ya que el desafío de la educación básica continúa siendo el de una cobertura suficiente y una educación de calidad. Ambas se conjugan para lograr una mayor equidad, se asegura la extensión y diversificación de la oferta de educación para reducir la demanda no atendida.

5. Artículo Tercero Constitucional.

En la Constitución Política del país se destina el Artículo Tercero a definir las características que debe tener la educación; enuncia el derecho que todo individuo tiene a recibirla. Establece un carácter gratuito y obligatorio para la primaria y secundaria, menciona también que toda la educación que imparta el Estado será gratuita y que "promoverá y atenderá todos los tipos y modalidades educativas, apoyará la investigación científica y tecnológica y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura" (27)

Se pretende la formación integral del individuo y fomentar en él, el amor a la patria y la conciencia de la solidaridad

(27) S.E.P. Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación. p. 28

internacional, en la independencia y en la justicia.

La gratuidad de la educación es un concepto en el que existen puntos de vista que requieren un análisis. Hay comunidades que por su aislamiento no logran la atención educativa a pesar del deseo gubernamental de hacer efectivo este servicio. En otras ocasiones son tantas las cuotas que reclama la escuela, que para muchos padres de familia resulta imposible cumplirlas. Por estos y otros factores igualmente importantes resulta muchas veces difícil aceptar que la educación es gratuita. Además y apegado a ello surge la Ley General de Educación la cual será tratada a continuación.

6. Ley General de Educación

La Ley General de Educación entró en vigor el 14 de julio de 1993. Reglamenta al Artículo Tercero Constitucional "guardando plena fidelidad a la letra y al espíritu de sus principios, mandatos y disposiciones". (28)

El carácter general de esta Ley explicita por qué contiene disposiciones que son aplicables a los tres niveles de gobierno y, en el marco del federalismo, induce a las legislaturas de los Estados a expedir sus propias leyes en congruencia con la propia Ley General.

La Ley General de Educación confirma el papel central que desempeña el maestro en la educación. Por ello se reconoce al

(28) Op. Cit. p. 46

educador como promotor, coordinador y agente directo del proceso educativo.

Uno de sus capítulos importantes es el relativo a la participación derechos y obligaciones de los padres de familia y de quienes ejercen la patria potestad o la tutela de los educandos. De igual modo se consignan los fines, tareas y limitaciones que tienen las asociaciones de padres de familia.

Esta Ley también determina que la función educativa corresponde promover, establecer, organizar, dirigir y sostener los servicios educativos, científicos y técnicos de acuerdo con las necesidades regionales y nacionales, por lo que compete a la autoridad educativa nacional determinar planes y programas de estudio. En éstos se establecen los objetivos de aprendizaje, se sugieren los métodos para alcanzarlos y se establecen los procedimientos de evaluación.

7. Plan de Estudio y Programa de Educación Primaria

Primeramente definir el concepto Plan de acuerdo al diccionario: "Plan. Estructura general de una obra. Detalle de las cosas que hay que hacer para la ejecución de un proyecto. Conjunto de medidas gubernamentales tomadas para organizar y desarrollar alguna actividad." (29)

De acuerdo al contexto del Plan de Estudios va a organizar y

(29) LAROUSSE. Diccionario básico de la lengua española. Ediciones Larousse, p. 440.

desarrollar el ámbito educativo, nos marca una estructura general en las siguientes acciones fundamentales: renovación de los libros de texto gratuitos y la producción de otros materiales educativos, el apoyo a la labor del maestro a través de un programa permanente de actualización, apoyo compensatorio a regiones y escuelas que enfrentan mayores rezagos, la federación, que traslada la dirección y operación de las escuelas primarias a la autoridad estatal, bajo una normatividad nacional. Además, el nuevo plan de estudios y los programas de grados que lo integran tienen como propósito organizar la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos básicos para asegurar que los alumnos logren los objetivos de la formación integral, como definen a ésta el Artículo Tercero de la Constitución y la Ley General de Educación. "En tal sentido, el término "básico" no alude a un conjunto de conocimientos mínimos o fragmentarios, sino justamente a aquello que permite adquirir organizar y aplicar saberes de diverso orden y complejidad creciente". Siguiendo este lineamiento se hace énfasis en el estímulo de habilidades que son necesarias para un aprendizaje permanente. (30)

7 a. Asignatura de Matemáticas

En esta materia los Planes y Programas de estudio para la Educación Básica señalan que para elevar la calidad es indispensable que la Matemática sea presentada como una

(30) PLAN y Programas de Estudio de Educación Básica. Primaria.
p. 15

herramienta que permita al individuo resolver problemas y desarrollar el razonamiento a partir de situaciones prácticas. la Secretaria de Educación Pública programa en el plan de estudios 240 horas anuales de Matemáticas para el primer ciclo y 200 horas para el segundo y tercer ciclos. Esto es, a la enseñanza de las Matemáticas se dedicará una cuarta parte del tiempo en cada uno de los seis grados y se procurará que sus contenidos sean aplicados en las otras asignaturas de manera conveniente.

Los contenidos han sido organizados en estos seis ejes:

- . Los números, sus relaciones y sus operaciones
- . Medición
- . Geometría
- . Procesos de cambio
- . Tratamiento de la información
- . Predicción y azar

Esta Propuesta se enclava en el aspecto "los números, sus relaciones y sus operaciones". Se decidió enfocarla hacia la multiplicación por ser esta operación muy necesaria y usual en la vida cotidiana ya que a veces el adulto por no poder contar con esta herramienta pone en juego estrategias más largas para solucionar algún asunto que con la multiplicación se le facilitaría. En el proceso de elaboración de este trabajo se ha observado como existen personas que fracasan escolarmente en Matemáticas y sin embargo, resuelven problemas que implican

multiplicación con procedimientos no convencionales de manera satisfactoria, por lo que la Matemática se puede conceptualizar de dos formas antagónicas: en la escuela constituye un conjunto de contenidos definidos formalmente y fuera del ámbito escolar como una manera libre de proceder para resolver todo tipo de problemas.

7 b. Programa de Matemáticas

El programa de matemáticas para la Educación Primaria tiene como objetivo principal estimular al alumno a construir conceptos a partir de sus intereses, necesidades y experiencias, los contenidos se encaminan al estudio del ámbito social y natural inmediato tomando en cuenta sus aprendizajes previos, para que el aprendizaje sea significativo y, por lo tanto, duradero. El programa expone que es muy importante trabajar desde el primer grado en proporcionar experiencias que pongan en juego los significados que los números adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones que pueden establecerse entre ellos. Así, el medio para que el alumno pueda comprender las operaciones aritméticas será precisamente la resolución de situaciones problemáticas que él mismo ponga en juego estrategias de acuerdo a sus experiencias y conocimientos para que la búsqueda de soluciones le permita la construcción de nuevos conocimientos; las operaciones son los instrumentos que permiten resolver los problemas, pero para lograr satisfactoriamente la construcción de sus conceptos y

aplicaciones será necesario seguir el proceso paso a paso y no desesperar porque en la práctica resulta muy lento pasar de la manipulación de objetos a su representación con dibujos luego a la reflexión acerca de las acciones realizadas y pasando por una representación gráfica más abstracta (con números solamente y ya no con dibujos) llegar a la simbolización y construcción del concepto.

Los temas relacionados a la multiplicación que marca el programa para el segundo grado son:

- introducción a la multiplicación mediante resoluciones de problemas que impliquen agrupamientos y arreglos rectangulares, utilizando diversos procedimientos.
- Escritura convencional de la multiplicación (con números de una cifra).
- Construcción del cuadro de multiplicaciones.

7 c. La Matemática de segundo grado

El programa vigente toma en cuenta que en la construcción de los conocimientos matemáticos se ha de partir de experiencias concretas de los niños, plantear problemas donde resulte necesaria la multiplicación de objetos y el manejo verbal de la situación para pasar a la representación gráfica, llegar a la simbolización y durante todo este proceso estar basados en la problemática cotidiana: "La resolución de problemas es entonces,

a lo largo de la primaria, el sustento de los nuevos programas..." (31) La dificultad aumenta conforme se asciende a otros grados.

Es importante señalar que el programa traslada hasta el tercer grado el aprendizaje del algoritmo convencional de la multiplicación y la multiplicación de números terminados en ceros

B. Contexto social

1. La localidad

El contexto geográfico que sirve de referencia para la realización de esta Proipuesta es la comunidad La Garita; dicho lugar se encuentra en el municipio de Rosales, Chihuahua situado al suroeste del Estado, a una distancia de 86 Km de la capital del mismo, el municipio de Rosales colinda al norte con los municipios de Aquiles Serdán, Julimes y Chihuahua; al sur con Valle de Zaragoza y Saucillo; al oeste con Satevó y Chihuahua y al este con Meoqui, Delicias y Julimes. El clima es desértico, muy caluroso en verano y sumamente frío en invierno.

La Garita es una comunidad rural, su principal vía de comunicación es la carretera pavimentada que comunica a la ciudad de Delicias con la presa Francisco I. Madero (Las Vírgenes) con la cabecera municipal de Rosales.

(31) IBIDEM p. 53

Se cuenta con luz eléctrica, caseta telefónica, agua potable y drenaje. Las viviendas tienen pocas habitaciones, algunas en construcción. El lote asignado a cada familia es de reducido tamaño, por lo cual las casas están muy juntas y la convivencia con los vecinos se realiza diariamente.

En las instituciones educativas que son: un Jardín de Niños, una Escuela Primaria y una Telesecundaria, la labor del maestro adquiere plena dimensión y sentido cuando se proyecta hacia la comunidad y se esfuerza por el desarrollo intelectual de sus habitantes.

2. La escuela

La institución que sirve como referencia para la realización de esta Propuesta Pedagógica es la Escuela Primaria "Miguel Hidalgo", con domicilio conocido en la comunidad La Garita, Mpio. de Rosales, perteneciente a la Zona Escolar número 50.

Por su alumnado y el número de maestros es de organización completa. Cuenta con los seis grados, cada uno atendido por un maestro. Labora también un director técnico, encargado de aspectos administrativos y de cubrir las ausencias de los maestros cuando por alguna causa tengan necesidad de faltar.

Sus instalaciones materiales también forman parte del ambiente escolar; se encuentra una dirección, ocho salones, dos baños, una cancha, una plaza cívica, bebederos, banquetas y

jardines.

La escuela cuenta con bastantes materiales didácticos tales como televisión, video cassette, un salón para biblioteca, y Rincones de Lectura, mapas, esquemas del cuerpo humano, material deportivo (uniformes, balones, bala, disco, jabalina) que facilitan el compañerismo, la colaboración y permiten que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea dinámico y enriquecedor.

3. El grupo

Alumno y maestro son sujetos activos, que buscan soluciones a los problemas, que intercambian opiniones. El niño piensa de una manera diferente a la de un adulto esto se debe a que no ha alcanzado las estructuras lógicas y por lo tanto no puede comprender ni resolver problemas como un adulto; por lo tanto, pensamiento infantil tiene una lógica particular y diferente. Es importante para el maestro conocer el proceso de cada uno de sus alumnos, para que planee las actividades en función de las necesidades de los niños.

Los sujetos a los cuales se les aplica esta propuesta, se encuentran en el período de las Operaciones Concretas. El grupo está conformado por 10 niños y 11 niñas, sus edades van desde los 7 (donde se concentra la mayoría) hasta los 9 años; sus estaturas fluctúan entre 1.08 m. hasta 1.40 m.

El grupo adquiere una dimensión propia dentro de él, los

niños cambian y adquieren nuevos conocimientos al interactuar con sus compañeros; es muy importante que el maestro conozca la dinámica del mismo para organizar las actividades de acuerdo a la personalidad de sus integrantes y de esta manera los ayude a avanzar en el proceso de aprendizaje.

En este grupo se observan relaciones de amistad que son un reflejo de la misma convivencia que hay entre los habitantes de la localidad, por lo tanto es fácil que haya confianza y cooperación entre sus integrantes. El trabajo en equipo se facilita y se procura que los niños no siempre trabajen con los mismos compañeros para que se logre una mejor participación, confrontación y relación entre ellos, y así favorecer el aprendizaje de todo el grupo.

Para que el maestro logre sus fines educativos en pro del educando lo primordial es conocer y analizar la influencia del contexto social. Existen condiciones que producen el aprendizaje o influyen directamente en él, la presencia de éstas determina la forma en que el aprendizaje se hace presente. En este caso, son factores favorables la comunicación que ofrece la carretera a Cd. Delicias., a la cabecera municipal de Rosales, así como la línea telefónica con que cuenta la población; la relación de convivencia entre los habitantes y la disposición de los padres de familia para colaborar en las actividades escolares.

En el aspecto escolar es favorable la disposición de la

dirección para apoyar en todo lo relacionado al mejoramiento del nivel académico e instalaciones materiales.

CAPITULO IV

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

A. Definición

Las estrategias didácticas son un diseño de procedimientos y actividades a realizar, por los alumnos y el maestro, que hacen posible la puesta en práctica de las conceptualizaciones y principios pedagógicos contenidos en una Propuesta Pedagógica.

Las estrategias didácticas que a continuación se desarrollarán tienen como objetivo el poder constituir un material para el maestro de segundo grado con el fin de orientar el trabajo con respecto a la multiplicación, están basadas en la Teoría Psicogenética que sostiene que es el mismo niño quien construye su conocimiento mediante un proceso inherente e inalterable y que lo hace suyo en la medida en que lo comprende y lo utiliza en su actuar diario; mientras que el aprendizaje surge de la interacción que se establece entre el sujeto y los objetos de conocimiento.

En cada una de las actividades se describe el procedimiento para llevarla a la práctica, así mismo, se da una explicación del objetivo que se pretende lograr, los recursos que se emplean, así como la forma de abordar el tema con el grupo.

B. Situaciones de aprendizaje

1. Vamos al mercado

Objetivo: Introducción a la multiplicación mediante resolución de problemas que impliquen agrupamientos de objetos.

Representación gráfica no convencional.

Material: Frutas de plástico, tarjetas con los precios para cada fruta, monedas de un peso (material recortable)

Organización: Grupal

Introducción: Se preguntará a los niños si han estado en el mercado. Se cuestionará sobre lo que ahí se realiza y mediante una discusión se llegará a un consenso de lo que es un mercado.

Desarrollo: Se plantea a los alumnos a jugar a estar en un mercado. Unos alumnos serán vendedores y otros compradores, a los vendedores se les proporcionarán las frutas y los precios, a los compradores el dinero, cada comprador dispondrá de 24 pesos. Podrá comprar la cantidad de frutas que alcance hasta que se le termine su dinero. (ver anexo). Cuando ya todos han comprado tal vez a los vendedores también se les haya agotado la mercancía. Entonces se hará la discusión grupal para saber si alguien vendió todo y quien compró más.

Evaluación: Se dará pauta para que platiquen su experiencia. Se cuestionará a algunos compradores: ¿Cuántas manzanas compraste? ¿Cuánto dinero gastaste? ¿Cuántas peras compraste? ¿Cuánto

dinero diste por ellas? ¿También se preguntará a los vendedores. ¿Cuántas manzanas tenías para vender? ¿Cuántas vendiste? ¿Cuánto dinero recabaste? ¿Estará bien? ¿No te faltará dinero?. ¿Cómo dibujarás lo que acabas de hacer?

En seguida cada niño dibujará las frutas que compró y anotará cuánto gastó. Los vendedores harán algo semejante referente a lo que vendieron.

2. El mercado

Objetivo: Continuar la introducción a la multiplicación resolver problemas que impliquen agrupamiento de objetos.

Material: Frutas de plástico, tarjetas con los precios, monedas de un peso.

Organización: Grupal

Desarrollo: Nuevamente se jugará al mercado, unos serán compradores y otros vendedores. A los vendedores se les proporcionarán las frutas contadas y se les dará una tarjeta donde se anotará la cantidad que deben reunir al término de la venta. Cada vendedor venderá de una sola fruta. A los compradores se les proporcionarán 18 pesos y se les aclarará que al término del juego se les pedirá la cuenta de lo que gastaron para ver si corresponde a la mercancía adquirida.

Evaluación: Se pedirá a los niños que compartan sus experiencias. Se cuestionará a algunos compradores ¿Cuántos aguacates fueron? ¿Cuánto dinero fue?. A los vendedores se les

preguntará: ¿Cuántos aguacates tenías para vender? ¿Cuántos vendiste? ¿Cuánto dinero recabaste? ¿Es la cantidad que se anotó en la tarjeta?.

Luego se pedirá que diga lo que compró usando la siguiente expresión: "compré 2 manzanas que valen 4 pesos" "compré 3 zanahorias que valen 2 pesos". Se pedirá a varios niños que enuncien su compra de manera verbal. A continuación se hará la representación mediante dibujos y algunos alumnos harán su reflexión ante el grupo.

Cuando ya esté claro lo anterior se guiará al alumno a que escriba con letras la expresión "2 manzanas que valen 4 pesos," anotando de esta forma sus compras y justificando el dinero gastado.

3. La feria

Objetivo: Saber qué elementos se requieren para plantear problemas de multiplicación y resolverlos.

Material: Un cartel con un dibujo de la feria, hojas de cuaderno (ver anexo 2)

Organización: En equipos

Introducción: Se preguntará al grupo si han estado en una feria. Se pedirá a algunos niños que platiquen sus experiencias ¿Qué se hace? ¿A qué vamos? ¿Con quién vamos? ¿Cuándo hay feria? ¿En qué lugares se pone más alegre?

Desarrollo: Se les presenta un dibujo de la feria y se pide que describan lo que hay si se parece a la feria que conoce.

Después de estos comentarios el maestro hace cuestionamientos como los siguientes: Paco quiere comprar un elote y subir 2 veces a la rueda de la fortuna ¿Cuánto va a gastar?.

Si Fernando compra un globo y 2 algodones ¿Cuánto gasta?

Erika juega 3 veces a reventar globos ¿Cuánto le cobran?

Evaluación: Se pide que enuncien otros problemas que se pueden resolver con los datos del dibujo, después se organizan en equipos de 4 niños, cada equipo inventa 2 problemas y los escribe en una hoja.

En seguida los equipos intercambian sus problemas y los resuelven. Finalmente en forma grupal se comentan los problemas que inventaron y la forma en que se resolvieron.

4. El boliche

Objetivo: Analizar las acciones que se realizan al multiplicar.

Material: 10 botes de jugo y una pelota por equipo.

Organización: Por equipos.

Introducción: El maestro preguntará al grupo si han jugado o han visto cómo se juega al boliche. Explicará que van a jugar al boliche acomodando unos botecitos y luego por turnos cada uno lanza una pelota tratando de tirar todos los botes posibles. Cada bote derribado tendrá un valor de 2 puntos. Ganará el equipo que acumule más puntos.

Desarrollo: En la cancha se acomodarán en hileritas los botes de cada equipo, cada jugador lanza una vez la pelota para tirar

cuantos botes alcance, en seguida todos los integrantes del equipo anotarán en su cuaderno.

Evaluación: Durante el juego el maestro se va acercando a cada equipo para cuestionarlos y que los alumnos reflexionen sobre las acciones realizadas.

A continuación el maestro presenta tres cartulinas. En la primera, un equipo dibujará lo que se realizó al jugar, quién ganó, con cuántos puntos, cómo le hicieron para contabilizarlos. Un equipo más representará lo anterior pero sólo podrá escribir números y símbolos matemáticos. Todo lo anterior con el fin de que el alumno conceptualice la multiplicación, las acciones que implica y trate de representarla convencionalmente. Se llevará a la reflexión acerca de las tres maneras de representación y se podrá a su juicio cuál es la más conveniente.

Si tiras 8 botes cuántos puntos llevas? ¿Quién va ganando? ¿Por qué? ¿Qué operación estás realizando?

5. El bosque

Objetivo: Provocar la necesidad del uso de la multiplicación para resolver problemas de la vida diaria.

Material: Un geoplano por equipo, una bolsa de paletas de "pirulí", una bolsa de aritos y tarjetas con las siguientes preguntas: ¿Cuántos pinos sembrarán en cada hilera? ¿Cuántas hileras tiene cada geoplano? ¿Cómo se ganarán un pocito?

Organización: A partir de un tema de conocimiento del medio

"problemas de deterioro ambiental: tala, erosión, sobrepastoreo, cuidados y protección que requieren los seres vivos", platicar sobre alguna forma de resolver esta situación. Se hace conciencia de que resulta costoso tener un vivero, ya que implica gastos como pagar a quien cuide las plantitas y al momento de ir a plantar se tiene que hacer un pocito para cada arbolito. La reforestación es una actividad que debe realizarse en forma ordenada plantando los arbolitos en hilera para aprovechar mejor el espacio.

Desarrollo: Se propone al grupo la actividad de reforestar y se les plantea la siguiente situación: los niños de segundo grado van a reforestar una zona del río San Pedro; para poder plantar un arbolito primero se debe excavar un pocito, al niño que lo haga se le obsequiará un arbolito.

El pocito se representará con un arito, para que el maestro lo proporcione, el niño escribirá una suma y la resolverá. Si la plantea en forma convencional y su resultado es correcto, el niño obtiene su pocito. Se le hace entrega de un arito el cual debe colocar en un piquito de geoplano. Aquí se hace la aclaración que deberán ir "cavando" en forma ordenada por hileras en el geoplano. (ver anexo 3)

Para que gane un pinito luego que ya tenga su pocito el niño va a responder una pregunta que el maestro le proporcionará en una tarjeta. Al contestarla de manera correcta, se le obsequia un pinito. Se organizarán en equipos y ganará el que coloque más

arbolitos en su geoplano.

Evaluación: Al término de 20 minutos se plantearán lo siguiente:
¿Qué equipo ganó? ¿Cuántas hileras de pinitos sembró? ¿Cuántos pinitos hay en cada hilera? ¿Cuántos pinitos hay en total?

Cada equipo hará dibujos, representará su actividad y resolverá estas preguntas: ¿Cuántas hileras de pinitos sembraron? ¿Cuántos pinitos hay en cada hilera? ¿Cuántos pinitos sembraron en total?

Se pedirá que en forma individual representen la actividad en alguna de las tres formas de la estrategia anterior, realicen su reflexión y la compartan con el grupo.

6. Canicas valiosas

Objetivo: Dar a conocer el tablero de la multiplicación para que se familiaricen.

Material: El tablero y dos canicas. (ver anexo 4)

Organización grupal.

Introducción: El maestro lleva al salón el tablero y lo acomoda en el centro e invita a los niños a acercarse, se le proporcionan las canicas a un niño, se le pide que las lance al tablero y todos ven en qué número caen. Así van pasando uno a uno todos los miembros del grupo. En forma oral se les cuestiona dónde han visto un tablero parecido. Los niños que ya lo conozcan platican sus experiencias de la feria.

Desarrollo: Por turnos avientan las canicas al tablero, si

caen en 1 y 6 respectivamente, se dirá: "un juego que vale seis", si caen en 3 y en 9, el jugador dirá "tres juegos que valen nueve".

Se tiran tantos juegos como marca la primera canica. Por ejemplo si caen en 3 y en 9 se dice "tres juegos que valen nueve", entonces el jugador lanza una canica tres veces. Esto será sólo simbólico, sólo por haber ganado tres juegos, sólo por jugar.

Evaluación: Al momento de estar jugando se le pedirá al niño que enuncie el juego que lanzó, ejemplo "me cayó en tres juegos que valen nueve", si dice esto en forma correcta puede lanzar sus tres tiros pero si no, entonces pierde su lugar y regresa a la fila para que vaya viendo a sus compañeros y a la siguiente ronda pueda enunciar su juego.

7. La máquina de multiplicar

Objetivo: Comprender la importancia de la representación convencional.

Material: El escritorio, diez botecitos o cajitas pequeñas, 50 canicas.

Organización: Grupal

Introducción: Se inicia una plática acerca de las máquinas, ¿Dónde las han visto?, ¿Cómo son?, ¿Para qué sirven? y hacer un recordatorio de cuando jugamos a la máquina de la suma y resta.

Luego se acomoda el escritorio y se forra con papel simulando una máquina. Se escoge un niño que será el "motor" de

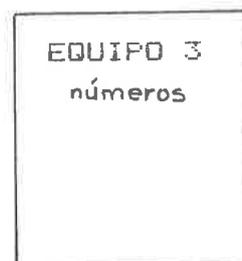
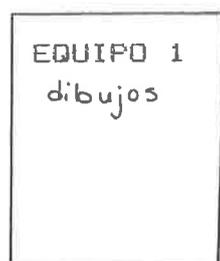
la máquina, se esconde bajo el escritorio. Luego irá produciendo canicas según el número de botes que entren. En secreto el maestro le irá diciendo cuántas canicas ponga en cada bote según el maestro vea qué capacidad tiene cada niño de contar rápidamente sus canicas. Por ejemplo a un niño se le dan 3 botes y el maestro dice al grupo ¿Cuántos botes va a meter el niño a la máquina?, el niño los muestra a todo el grupo y luego los mete. El niño que hace la transformación pone dos canicas dentro de cada bote. Por el otro lado del escritorio se reciben los botes ya con el producto de la máquina. El niño que metió los botes cuenta ante todo el grupo las canicas que le dio la máquina, (en este caso seis).

El maestro cuestiona: ¿Qué hizo la máquina? ¿Cuántos botes entraron? ¿Cuántas canicas hay en cada bote? ¿Cuántas canicas hay en total?.

De manera semejante van participando todos los niños. También puede ir cambiando el niño que la hace de máquina, después el maestro cuestiona: "cuando la máquina juntaba y agregaba le llamamos máquina de suma, cuando quitaba le llamamos máquina de resta, y ahora ¿Cómo le podríamos llamar a esta máquina"? Si aún no saben el nombre de la operación el grupo inventará uno y un signo y así se seguirá manejando hasta que el maestro lo considere conveniente.

Evaluación: En seguida el maestro organiza al grupo en tres equipos, entrega a cada equipo una cartulina donde van a anotar

lo que hizo la máquina según las instrucciones que el cartel indica.



Al finalizar, cada equipo colocará su cartulina en un lugar visible y el maestro cuestionará sobre lo que se representó con dibujos, con letra y con números, ¿Dan un mismo resultado? ¿Cuál es la manera que se les hace más fácil? ¿Por qué?

8. La juguetería

Material: El tablero, 2 canicas, juguetes con un precio marcado.

Organización: Grupal

Introducción: Con anterioridad se le pedirá a cada niño que lleve un juguete.

El maestro cuestiona sobre la forma en que se realiza la compra-venta en las tiendas para que los niños reflexionen sobre la conveniencia de saber por anticipado la cantidad que se tiene que pagar al comprar los juguetes; así como el conocer cuánto dinero les sobraría una vez hecha la compra. Luego dice: "hoy vamos a jugar a la juguetería", coloca los juguetes en el centro del salón y pide a los niños que vayan dando precio a cada juguete. Luego coloca una etiqueta con el número que el grupo consideró .

Desarrollo: El maestro coloca el tablero cerca de los juguetes y pide a los niños que se reúnan alrededor, explica que cada uno tiene derecho a comprar un juguete, para ganarlo, lanzará sus canicas al tablero primero una y luego la otra y anotará en su cuaderno los números en los que cayeron las canicas luego los multiplicará y si el resultado es igual al precio marcado en algún juguete entonces lo podrá adquirir.

Evaluación: Para poder ganar un juguete se le pedirá a cada alumno que escriba la multiplicación que le dio el tablero.

9. La fiesta

Objetivo: Invención y resolución e problemas sencillos elaborados a partir de la información que aporta una ilustración.

Material: Un dibujo con la mercancía que se compró para organizar una fiesta.

Organización: En equipos

Introducción: Se presentará un cartel con dibujos de las cosas que se necesitan para una fiesta. (Ver anexo 5)

Desarrollo: Se preguntará a los niños lo que hacemos cuando participamos en una fiesta de cumpleaños, se presentará el dibujo y ellos dirán qué otras cosas faltan ahí.

Luego se harán preguntas relacionaas con el dibujo: "Si se compraron 5 cajas con 8 vasos, ¿Cuántos vasos se compraron en total? ¿Qué hacemos para saber el total?"

Se resolverán más preguntas como la anterior y cuando el maestro considere que ya se comprendió la actividad organizará al grupo en equipos.

Evaluación: Cada equipo elaborará 3 problemas que luego intercambiará con otro para resolver las preguntas y la multiplicación de acuerdo al caso.

10. Las tablas de multiplicar

Objetivo: Descubrir las tablas de multiplicar.

Material: Tarjetitas para escribir multiplicaciones con números de una cifra.

Organización: Grupal y en equipos.

Introducción: A lo largo de todas las actividades se han ido escribiendo algunas multiplicaciones, que los niños las irán escribiendo en las tarjetitas.

Desarrollo: Previamente a esta actividad el maestro tendrá a la mano las tarjetitas y cada vez que en alguna estrategia se utilicen multiplicaciones pedirá a algún niño o a varios de ellos que las escriban una en cada tarjeta.

$$3 \times 4 = 12$$

$$5 \times 2 = 10$$

$$4 \times 7 = 28$$

$$2 \times 1 = 2$$

Cuando el maestro observe que se han descubierto la mayoría de las multiplicaciones propone a los alumnos que busquen una manera de ordenarlas para localizarlas más fácil y rápido, los orienta para que elaboren las tablas.

Evaluación: El grupo se organiza en equipos de unos tres integrantes. Cada equipo ordena una tabla, se les puede dar la indicación de que busquen las multiplicaciones que empiecen con el número 2 con el número 3 y así sucesivamente a cada equipo se le encarga una tabla, el que vaya terminando puede elaborar otra y ayudar a un equipo que vaya retrasado.

Luego en forma grupal se hacen comentarios acerca de las actividades realizadas.

11. Peces de colores

Objetivo: Descubrir la propiedad conmutativa de la multiplicación.

Material: De veinte a treinta peces elaborados con cartulina con un orificio para poder engancharlos, una caja que hará las veces de pecera, un clip con un hilito, o un alambre para pescar.

Organización: Grupal

Introducción: El maestro colocará la caja en el escritorio y dice: "hoy vamos a jugar a la pesca", seleccionará al niño que va a pasar a pescar, cuando logre atrapar un pez dirá el número que viene escrito al reverso del pez y el resto del grupo tiene que pensar cuál es la operación que da ese resultado.

Ejemplo:

15

Multiplicación

$$5 \times 3 =$$

$$3 \times 5 =$$

Desarrollo: Durante la actividad el maestro los cuestiona: ¿Será

cierto que $5 \times 3 = 15$ y que $3 \times 5 = 15$ ¿Por qué? y ¿Dos multiplicaciones pueden tener el mismo resultado?

Lo anterior con el fin de que los niños descubran que el orden de los números, dentro de la multiplicación, no altera el resultado.

Evaluación: Observar cómo los niños buscan y encierran en las tablas de multiplicar (que ya elaboraron con anterioridad) aquellas que se repiten para que sólo vean las que no están encerradas.

CONCLUSIONES

Este trabajo lleva a una reflexión acerca de las actividades realizadas, a continuación se hace referencia a algunas conclusiones.

En el transcurso de elaboración de la Propuesta se llevaron a cabo algunas entrevistas no estructuradas con maestros para tratar de conjuntar una opinión con respecto al significado y uso de la multiplicación. Se pudo observar que la mayoría no domina el tema y minimiza el hecho de multiplicar sólo a su uso como una suma abreviada.

Ahora bien, con respecto a la forma de abordar la multiplicación, generalmente se inicia partiendo de sumas abreviadas y memorizando la tabla del dos, por desconocer tanto la metodología para la multiplicación como las características que la identifican como tal y la hacen diferente a las demás operaciones.

También se observó que el maestro aún teniendo bases teóricas respecto a la multiplicación prefiere abreviar tiempo (el proceso que se sigue por parte del alumno es bastante largo) ya que la carga curricular es muy fuerte y se teme no abarcar todos los contenidos al término del año escolar.

En la propia experiencia se hubo de iniciar con la multiplicación hasta el séptimo mes del ciclo escolar ya que antes el sistema nervioso del niño ha de alcanzar el desarrollo

en sus estructuras, necesario para poder comprender las acciones que implica la multiplicación.

Efectivamente, para que los niños realizaran con éxito la actividad "El mercado" hubo de mediar la manipulación primeramente del material jugando a comer, qué se hace antes de comer, las características de la fruta, indagar su precio, realizar sumas y restas. Esta actividad dió inicio en el mes de enero y tuvieron que transcurrir febrero y marzo para que en abril el niño pudiera pronunciar el enunciado " 2 peras que valen 4 pesos" con plena significación.

Todo lo anterior se expone para concretizar que el niño necesita mucho tiempo para jugar con los objetos (familiarizarse) pero, este juego debe llevar una reflexión. Además esta actividad requiere mucho esfuerzo por parte del docente, porque debe estar atento a que el juego se encamine hacia la acción que se requiere para ir logrando la interiorización en cada niño y cada estrategia se debe repetir lo suficiente ya que en cada ejecución los niños hacen diferentes reflexiones en un intento por explicar las acciones realizadas.

La satisfacción viene al final del curso cuando se observa que el niño primero descubre las acciones que implica la multiplicación y posteriormente llega a su representación convencional, siente que inventa las tablas de multiplicar y que es capaz de aplicar la multiplicación dentro de su vida

cotidiana.

Es necesario aclarar que para llevar a cabo las actividades fue ayuda primordial la singularidad del grupo ya que son niños con mucha iniciativa y sobre todo creatividad. Siempre tomaron en cuenta detalles que parecían insignificantes (como conectar la máquina para que empezara a funcionar).

Hay niños que observan un proceso más lento y aunque logran describir las acciones, no alcanzan la representación convencional de la operación al término del ciclo escolar; y para su representación todavía necesitan apoyarse en dibujos o palabras. Esto quiere decir que el proceso de aprendizaje de cada alumno sigue.

Es importante que al trabajar en equipos los niños no siempre trabajen con los mismos compañeros, y que sean grupos pequeños de 4 a 6 niños para propiciar el intercambio de ideas y favorecer el aprendizaje de todo el grupo.

Además cabe recalcar que cada situación realizada se debe evaluar para observar los avances que los alumnos vayan teniendo, determinar su nivel y planear otras actividades que sean pertinentes. De la misma manera todas esas actividades deben llegar a la representación donde se observa qué es lo que concretamente va conceptualizando el alumno.

Fero hay que hacer la aclaración que según las características del nivel de los niños (segundo grado) la

multiplicación por cero debe iniciarse en tercero.

Una de las dificultades para elaborar el trabajo fue localizar bibliografía referente a la multiplicación.

Sólo resta decir que las actividades diseñadas para esta propuesta fueron aplicadas en un tiempo y contexto determinados pero en general son susceptibles de adaptarse a otros grupos y contextos.

BIBLIOGRAFIA

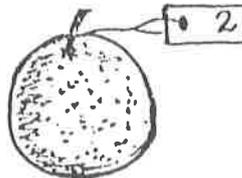
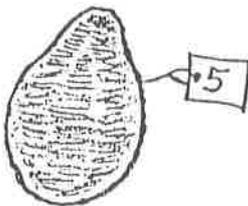
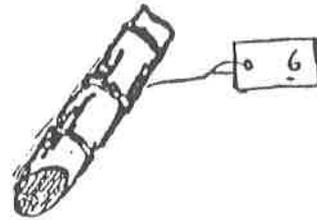
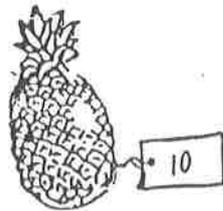
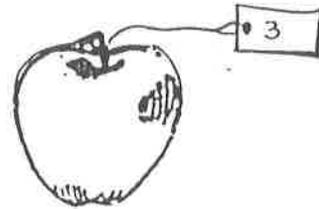
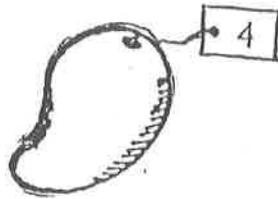
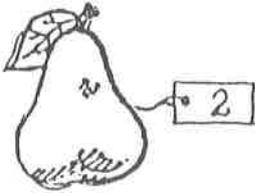
- AJURIAGUERRA, J. DE. Estadios del desarrollo según J. Piaget. Ant. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. SE UPN México 1988.
- AVILA, Alicia. La comprensión del algoritmo de la multiplicación. Ant. La matemática en la escuela III. SEP UPN México, 1990.
- BENLLOCH, Monserrat. Pedagogía Operatoria. En PACAEP, módulo pedagógico. SEP, 1992.
- GOMEZ, Palacio Margarita. Fascículo 3. Problemas y operaciones de la multiplicación y división SEP. México 1996
- GOMEZ, Palacio Margarita. et. al. Propuesta para el aprendizaje de la lengua escrita. SEP. Dirección General de Educación Especial. Ed. Tauro. México. 1988
- LERNER De Zunino. Delia. ¿Qué es la multiplicación? Ant. La matemática en la escuela III. SEP. UPN México, 1990
- MERANI, A. L. Diccionario de Psicología. Ed. Grijalbo, México, 1975.
- MORENO, Monserrat. El pensamiento matemático. Ant. La matemática en la escuela I. SEP UPN México, 1988.
- MEMIROVSKY, Miriam. La matemática ¿es un lenguaje? Ant. La matemática en la escuela I. SEP UPN México, 1988.
- NOT, Louis. El conocimiento matemático. Ant. La matemática en la escuela II. SEP UPN México, 1989.
- PIAGET, Jean. Piaget y el currículum de la ciencias. Narcea, 1988.
- PHILLIPS, Jr. John. L. Introducción de los conceptos básicos de la teoría de Jean Piaget. Ant. La matemática en la escuela I. SEP UPN México, 1988.

ROCKWELL, Elisie. De huellas, bardas y veredas....Ant. La matemática en la escuela III. SEP UPN México, 1990.

SEP. Plan y programas de estudio. Educación básica. Primaria. México, 1993.

SEP. Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación. México 1993.

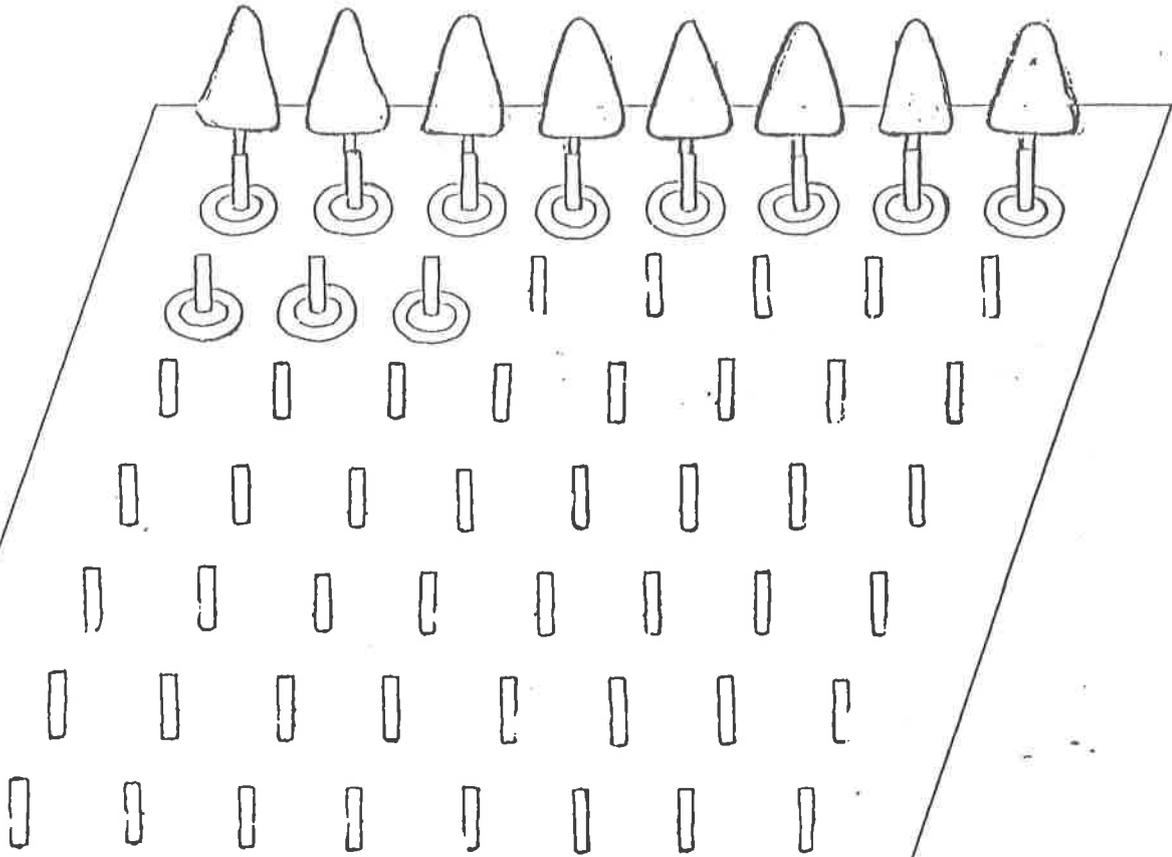
ANEXO 1



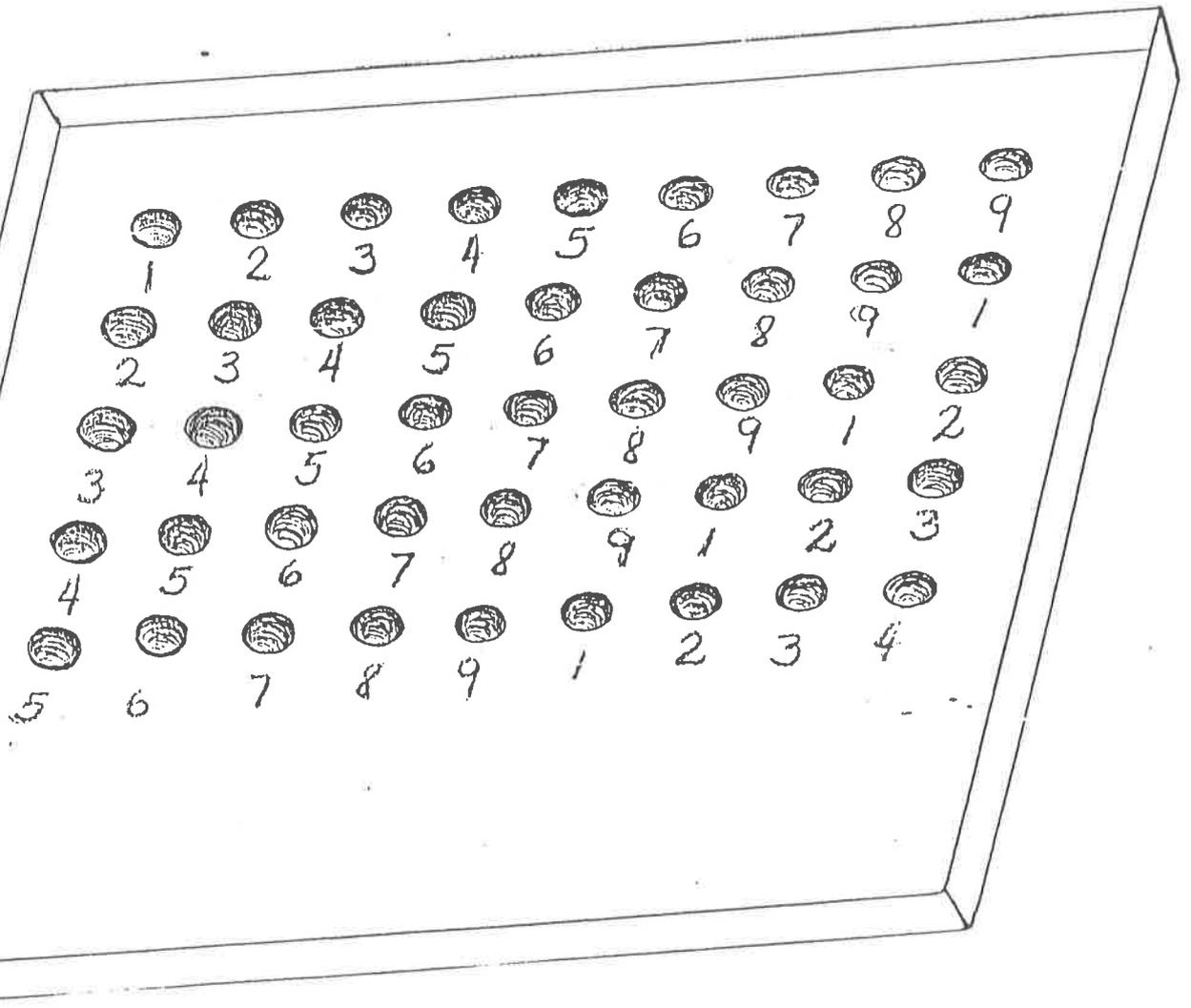
ANEXO 2



ANEXO 3



ANEXO 4



ANEXO 5

