



**GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y BIENESTAR SOCIAL  
SERVICIOS EDUCATIVOS INTEGRADOS AL ESTADO DE MÉXICO.**



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD 151 TOLUCA, MÉXICO**

# **PROPUESTA PEDAGÓGICA**

✓ **LA ENSEÑANZA DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR  
EN EL SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

**PRESENTA:**

**LETICIA CASTILLO ESTRADA**

**DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION**

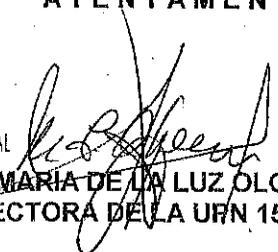
Toluca, Méx., a 29 de noviembre de 2002.

**PROFRA. LETICIA CASTILLO ESTRADA**  
**P R E S E N T E.**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación, en la modalidad "PROPUESTA PEDAGÓGICA" titulado "LA ENSEÑANZA DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR EN EL SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA", Presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

**ATENTAMENTE**

  
S. E. F.  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD 151 TOLUCA

  
**LIC. MARIA DE LA LUZ OLGUIN MEJIA**  
**DIRECTORA DE LA UFN 151 TOLUCA**

## INDICE

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCION.....	4
CAPITULO I	
DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO	
Definición del Objeto de Estudio.....	7
CAPITULO II	
CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROBLEMA	
Justificación.....	12
Objetivos.....	14
Intereses.....	15
Contextos.....	17
CAPITULO III	
MARCO TEORICO	
I. Antecedentes históricos. La invención del concepto de número.....	21
II. La pedagogía y las Tablas de Multiplicar.....	27
A) El Aprendizaje por Recepción Significativa.....	28
B) La Labor del Maestro en el Aprendizaje Significativo.....	32
C) La Teoría de la Instrucción.....	33
1. Modelos de Aprendizaje activo.....	34
2. Modelo de Aprendizaje Icónico.....	34
3. Modelo de Aprendizaje Simbólico.....	35
3.1 El Principio de la Instrucción.....	36
3.2 El Principio de Estructuración.....	36
3.3 El principio de Secuenciación.....	36
3.4 El principio del Refuerzo.....	37

D) La Retención.....	37
1. La memoria Sensorial.....	38
2. La memoria a Corto Plazo.....	38
3. La memoria a Largo Plazo.....	41
III. Conceptualización de la Multiplicación.....	43
IV. La Currícula Oficial y las Tablas de Multiplicar.....	47
A) Antecedentes.....	47
B) Enfoque Didáctico del Plan y Programa de Estudios de Matemáticas.....	48
C) Organización General de los Contenidos programáticos de Matemáticas.....	50
D) La Solución de Problemas y su importancia en el aprendizaje de las matemáticas.....	52

#### CAPITULO IV

#### ESTRATEGIAS DIDACTICAS

I. Metodología.....	58
A) Organización del Contenido de aprendizaje.....	59
II. Didáctica para la Enseñanza de una Tabla de Multiplicar.....	60
III. Otras Estrategias para Comprender las Tablas de Multiplicar.....	64
A) El Geoplano.....	64
B) La Recta Numérica.....	67
IV. Las Tablas de Multiplicar como datos coordinados.....	64
V. Juegos para la Memorización y la Evocación de las Tablas.....	75
A) A Memorizar las Tablas de Multiplicar.....	75
B) La Lotería de Multiplicar.....	75
C) El Memorama de las Multiplicaciones.....	77
D) La Computadora.....	78
VI. El Enfoque Resolutivo Funcional y las Tablas de Multiplicar.....	79
VII. Recomendaciones para evaluar las Tablas de Multiplicar.....	82
CONCLUSIONES.....	85
BIBLIOGRAFIA.....	87

## INTRODUCCION

Uno de los contenidos con mayor grado de dificultad en la enseñanza de las matemáticas, es el que incluye a las tablas de multiplicar y las operaciones que implican multiplicación.

En la mayoría de los casos los alumnos deben memorizar las tablas de multiplicar sin comprender su razón de ser, no las codifican adecuadamente y en poco tiempo las olvidan. Es por esta causa que a pesar de ser enseñadas desde el segundo grado de educación primaria y empleadas en grados posteriores, el alumno tiene dificultades para integrarlas a su aprendizaje.

La falta de comprensión y de una adecuada retención de las tablas de multiplicar se debe principalmente a la forma en que son enseñadas. Se obliga a los alumnos a repetir monótonamente cada una de las tablas de multiplicar, pero en ningún momento se les explica su esencia básica, ni se sigue un procedimiento sistemático para su incorporación en la memoria a largo plazo.

En los últimos años se ha implementado un nuevo enfoque en la enseñanza de las matemáticas y se han diseñado estrategias y secuencias didácticas que atacan el problema de la mecanización a favor de una mejor comprensión. Desafortunadamente estas adecuaciones han reflejado resultados pobres y en ocasiones contradictorios, pues lejos de permitir el mejor aprendizaje de los contenidos de matemáticas los alumnos aprenden cada vez menos.

Considerando que la memorización de las tablas de multiplicar en el proceso de construcción de la multiplicación constituye una parte fundamental de su enseñanza, esta debe suceder una vez que el alumno ha comprendido realmente las bases de este tipo de operación y debe ser usada en la constante solución de problemas de la vida cotidiana.

La intención de la presente propuesta pedagógica es la de conformar una estrategia metodológica que permita la comprensión y conjugue armónicamente la memorización en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación.

En este trabajo, las tablas de multiplicación están concebidas de manera integral por los alcances que conllevan, ya que abren las puertas al saber de varios contenidos programáticos, en donde el educando tiene que hacer uso de diferentes capacidades para llegar a la adquisición del conocimiento.

Para tratar de alcanzar estos propósitos, la presente propuesta pedagógica se ha organizado en cuatro capítulos en su forma general, los cuales a su vez, se subdividen en una forma desglosada para su tratamiento.

En el capítulo primero se hace referencia al objeto de estudio. Se especifica de manera concreta la problemática a tratar, qué aspecto se han de tomar en cuenta para la investigación y elaboración de propuestas y los antecedentes relacionados con la construcción del concepto de número, dada su importancia en la problemática abordada. De la misma manera se abordan las posibles causas que generan esta situación y la forma en que impactan la labor de los docentes.

El capítulo II, da cuenta de los aspectos personales en lo relacionado a la selección del objeto de estudio para esta propuesta. En este capítulo se menciona los objetivos que se persiguen con la realización de este trabajo; la justificación y los intereses por abordar dicho tema, en pocas palabras, los aspectos que permitieron delinear criterios que evitaron desviaciones en el estudio realizado.

La propuesta se respalda en un marco teórico plasmado en el capítulo III, el cual a su vez se apoya en las teorías del aprendizaje significativo, en los estudios realizados sobre los procesos de retención y en los enfoques pedagógicos plasmados en la actual currícula educativa.

Estos fundamentos teóricos permitieron el diseño de estrategias didácticas que se proponen en el capítulo IV, a fin de que sean retomadas por otros maestros para la enseñanza de las tablas de multiplicar.

Por último, las conclusiones brindan líneas para mejorar la comprensión de los aspectos más importantes de la presente propuesta pedagógica.

Solo se espera que este trabajo permita contribuir a elevar la calidad de la educación que tanta falta le hace al sistema educativo y a los niños que en él se están formando.

**CAPITULO I**  
**DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO**

## DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

Sin duda alguna las matemáticas representan una herramienta muy valiosa para entender el mundo e integrarse a él. Casi no existe actividad humana en la que no se encuentre alguna aplicación del conocimiento matemático. Desafortunadamente en la actualidad se enfrentan grandes deficiencias en lo relacionado a la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Muchos de los niños mecanizan los algoritmos, fórmulas y procedimientos que el maestro les enseña, pero tienen dificultad para aplicarlos a la solución de problemas reales. Cuántas veces no se ha observado a alumnos de grados superiores, que en la escuela obtienen fácilmente el resultado de las multiplicaciones que el maestro les pone en el pizarrón, pero tienen problemas para saber cuánto le deben pagar a su papá por las toneladas de maíz que obtuvo en la cosecha pasada.

La mayoría de los alumnos "utilizan las operaciones que la escuela le ha enseñado pero sin echar a andar sus capacidades de razonamiento. Tampoco hacen uso de estrategias propias"<sup>1</sup>. Esto origina que los alumnos no logren resolver satisfactoriamente los problemas aunque conozcan los algoritmos de las operaciones básicas.

Ante la incapacidad de los alumnos para resolver problemas se hace patente que conocer el lenguaje matemático, así como los algoritmos convencionales de las operaciones básicas no significa que el niño haya aprendido los contenidos de esta asignatura, si no es capaz de actuar efectivamente ante los problemas que se le presentan.

"Saber matemáticas debe entenderse como la capacidad de usar reflexivamente herramientas matemáticas para resolver los problemas que se nos presentan en la vida"<sup>2</sup>.

Si existen una gran cantidad de personas que sin ir a la escuela han aprendido a resolver los problemas que se le presentan de manera efectiva, entonces: ¿Para qué sirve la escuela?

Ante esta pregunta, sirva decir que una persona por si sola no puede reconstruir el conocimiento que muchos grandes científicos han logrado construir a lo largo de miles de años. Por otra parte, los algoritmos que se enseñan en la escuela son herramientas matemáticas poderosas porque permiten solucionar una gran variedad de problemas de manera económica, rápida y sencilla, a la vez que brinda la facilidad para expresar claramente el procedimiento empleado.

Es claro que la escuela les debe brindar a los alumnos la posibilidad de enfrentar los problemas con estrategias propias, que ensayen, se equivoquen y confronten con los demás la viabilidad de sus procedimientos, sólo de esta manera los niños podrán ir evolucionando en sus aprendizajes para llegar al dominio de los algoritmos convencionales.

¿Por qué muchos niños tienen problemas para comprender, retener y aplicar las tablas de multiplicar? La razón que origina este complejo problema pedagógico se encuentra en la concepción misma que tienen los maestros sobre lo que son las tablas de multiplicar y la manera en que deben ser enseñadas.

<sup>1</sup> Blokc, David y Martha Dávila. *La matemática expulsada de la Escuela*, México 1993. p. 9

<sup>2</sup> Ibidem. P. 10.

Tradicionalmente las tablas de multiplicar son abordadas por maestros y alumnos como si se tratara de una poesía, una serie de números telefónicos o una canción. Los niños tienen que memorizar estos datos de manera repetitiva y tediosa sin que para ello exista una actividad previa que le brinde a los alumnos la posibilidad de comprender los mecanismos que producen los resultados de cada tabla y a los que es posible recurrir cuando se ha "olvidado" el resultado de una multiplicación. Por ejemplo; si un niño no recuerda cuanto es  $7 \times 4$ , pero conoce el procedimiento que determina el resultado, recurriendo a él podrá recordar que para encontrar el resultado puede sumar 7 veces el 4 ó 4 veces el 7.

Para muchas personas esto carece de importancia, pero para los niños representa un avance enorme en el conocimiento y dominio de las multiplicaciones.

Otro de los motivos que dan origen al problema de la enseñanza de las tablas de multiplicar es el autoritarismo cultural que tradicionalmente han heredado los maestros. Ante la enseñanza de las matemáticas, se tiene la expectativa de que las cosas se hagan de un modo único, impidiéndoles a los niños tratar de encontrar los resultados de una multiplicación a través de otros mecanismos. La evocación casi automática de las tablas de multiplicar es para muchos maestros el fin último de este proceso de aprendizaje.

Los procesos de enseñanza - aprendizaje del contenido que nos ocupa suelen ser tratados separadamente de las situaciones y procedimientos que les dan origen, incluso existen maestros que desconocen estos aspectos, por lo que se reduce la enseñanza a interminables sesiones con la consabida cantaleta: dos por una, dos; dos por dos, cuatro; dos por tres, seis, etc. que los niños repiten con el tono tan característico que muchos maestros distinguen fácilmente y que es complementada con preguntas a quemarropa: ¡Rápido!, ¿Cuánto es dos por seis? Y ¿Dos por cinco? Una equivocación, vacilación o inseguridad es tomada con una clara actitud reprobatoria. "Esas largas y numerosas horas que los alumnos dedican a dominar la técnica de un algoritmo fuera de contexto produce, en el mejor de los casos, destreza en una técnica algorítmica vacía de significado"<sup>3</sup>: los alumnos aprenden a multiplicar con sofisticados procedimientos, pero no sabe cuando y con que datos realizar la multiplicación.

En la actualidad se están haciendo esfuerzos para tratar de remediar este y otros problemas propios de la enseñanza de las matemáticas. Se han reformulado los Planes y Programas de estudio, dando a la enseñanza de las matemáticas un enfoque resolutivo funcional, que busca promover el aprendizaje de los conocimientos y habilidades matemáticas a través de la resolución de problemas apoyándose en recursos propios. Para ello, se le proponen sugerencias para contextualizar los contenidos de aprendizaje, es decir, ponerlos en situaciones en los que cobren sentido para el alumno al permitirle resolver los problemas que se le planteen.

"Es importante recordar que el propósito de la enseñanza de la multiplicación no es única ni principalmente que los alumnos sepan ejecutar las técnicas usuales para calcular los

---

<sup>3</sup> Ibidem. p. 7.

resultados”<sup>4</sup> Se pretende que los niños logren una comprensión amplia del sentido de estas operaciones, que puedan aplicarlas con flexibilidad para resolver una variedad de problemas cada vez mayor y que dispongan de estrategias de cálculo adecuadas, y entre las cuales se encuentran las técnicas convencionales.

El cambio en este enfoque pedagógico ha sido reforzado con distintos materiales elaborados por la Secretaría de Educación Pública y distribuidos entre los maestros desde inicios del ciclo escolar 1993 – 1994. Entre estos materiales se encuentran Libros de apoyo para el Maestro Matemáticas para los grados de 1º. a 4º. Grados; Ficheros de Actividades con sugerencias y estrategias didácticas para todos los grados; Avances Programáticos y Materiales diversos que van desde videos hasta libros de consulta dirigidos a maestros y que forman parte de la llamada Biblioteca Magisterial.

Tampoco se ha dejado de lado el aspecto relacionado con la Capacitación y Actualización docente. En los últimos años se han creado Centros de Maestros como instancias responsables de la actualización magisterial.

Como una de las primeras acciones de estos Centros de Maestros, se implementó a nivel nacional el curso denominado “La Enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Primaria”, en el que se retoma el enfoque resolutivo funcional para la enseñanza de las matemáticas y se orienta a los maestros en su aplicación y dominio. En este curso se plantea que ya no se trata de aprender matemáticas para posteriormente aplicarlas a la solución de problemas; por el contrario, los alumnos deben enfrentar múltiples retos y situaciones problemáticas que al ir solucionando les permitirán crear sus propias herramientas matemáticas. En conclusión, se trata de aprender matemáticas al resolver problemas, de ahí el enfoque resolutivo en la enseñanza de las matemáticas.

Desafortunadamente, toda esta serie de acciones implementadas poca repercusión ha tenido en las formas de enseñanza que se desarrolla en las aulas de las escuelas. Los maestros al planear no emplean los materiales de apoyo que se les han hecho llegar, se inscriben a los cursos nacionales de los centros de maestros, pero no analizan las guías ni leen las antologías propias del curso. Tampoco abordan las actividades propuestas en los libros de texto como situaciones generadoras de nuevos conocimientos matemáticos, llegando al grado de emplear las actividades de los libros como un simple repaso del contenido tratado en clase y que en la mayoría de los casos no tiene relación con el enfoque pedagógico propuesto.

La Escuela Primaria “Héroe de Nacozari”, perteneciente al subsistema federalizado y establecida en la comunidad de Guadalupe Cachí, Municipio de Ixtlahuaca, Edo. de México, no escapa a la problemática descrita anteriormente. Los alumnos de casi todos los grados no dominan las tablas de multiplicar, tienen dificultad para aplicar este conocimiento y hacen “trampa” al resolver los algoritmos que les ponen los maestros, pues a escondidas consultan las tablas de multiplicar.

---

<sup>4</sup> Programa Nacional de Actualización Permanente. *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria Parte I*, Ed. Comisión Nacional de Libros de Texto. México 1998. p. 105.

Dentro de este contexto, se pondrá especial atención al Segundo Grado Grupo "A", ya que los alumnos de este grado al igual que los de otros grados y grupos presentan dificultades para comprender la razón de ser de las tablas de multiplicar y les resulta problemático utilizarlas eficazmente.

El resultado de esta problemática se puede observar cuando los alumnos no usan adecuadamente el algoritmo de la multiplicación y en muchos casos tienen verdaderos problemas en el aprendizaje y dominio de las tablas de multiplicación y no encuentran la forma de transferirlas como medios para la resolución de problemas de la vida cotidiana. Esta situación problemática no es exclusiva del segundo grado, sino que se manifiesta de la misma forma en otros grados y grupos. Se ha llegado a observar que alumnos de quinto grado no dominan las tablas de multiplicar.

A pesar de que los Planes y Programas de Estudio, los Libros de apoyo para el maestro, Los Ficheros de Actividades, además de los libros de texto del alumno contienen un gran número de ejercicios y sugerencias pedagógicas para el aprendizaje de las tablas de multiplicar, los alumnos siguen enfrentando problemas para comprender, retener y evocar los resultados de las tablas de multiplicar.

La falta de una adecuada comprensión de las tablas de multiplicar puede deberse a diversas causas, pero la actividad cotidiana y el trabajo escolar con diversos grados y con distintos tipos de alumnos han permitido determinar que el principal problema reside en la forma en que son enseñadas.

El maestro es el principal causante de esta problemática, cuando obliga a sus alumnos a memorizar las tablas sin seguir un procedimiento sistemático para ello, y sin permitir que los niños tengan un acercamiento más reflexivo a la multiplicación.

La dificultad de los niños para aprender las tablas de multiplicar, hacen patente la necesidad de diseñar estrategias que permitan comprender primero los mecanismos y procedimientos que dan origen a las tablas de multiplicar, así como actividades que permitan su memorización más amena, fácil y reflexiva.

CAPITULO II  
CONSIDERACIONES GENERALES DEL PROBLEMA

## JUSTIFICACION

El desarrollo de la presente propuesta tiene por principal finalidad dar una alternativa tanto metodológica como teórica para facilitar y activar la enseñanza de las tablas de multiplicar en el segundo grado de educación primaria. Dicho aspecto metodológico es traducido a partir de las actividades presentadas en el capítulo IV de este trabajo.

A lo largo de 16 años de servicio docente se ha detectado, en primera instancia, que las formas de enseñanza practicada por muchos de los maestros, obedecen a un modelo fundamentalmente tradicionalista, en donde el docente ocupa el puesto más importante de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, y el alumno pasa a ser un ente pasivo, sin personalidad alguna, cuyo principal papel es el de recibir la información y guardarla en su mente como un aprendizaje terminado. La actividad recae directamente en el profesor, traduciéndose por medio de las actividades que le encomienda al alumno pero que son analizadas, planteadas y hasta resultas por el maestro, el alumno por su parte, únicamente las transcribe en su cuaderno como un simple copiado, sin entender cuál es su sentido y sin haber interiorizado el cómo y el porqué se obtiene un determinado resultado.

Cuando se habla del tema relacionado con la enseñanza-aprendizaje de las tablas de multiplicar, los maestros señalan tener verdaderos problemas, lo que los obliga a buscar formas más efectivas para su tratamiento. Desafortunadamente no siempre es posible, por lo que un gran número de docentes terminan enseñándolas con la tradicional cantaleta cuyo principal objetivo es la memorización irreflexiva de las tablas de multiplicar.

Buscar, diseñar y aplicar estrategias de enseñanza que permitan lograr una verdadera construcción significativa del conocimiento debe ser el principal compromiso de los maestros. Actividades variadas, divertidas, motivantes, que les planteen un reto a los alumnos representan excelentes catalizadores para fomentar el aprendizaje de las tablas de multiplicar.

Esta necesidad es el principal motor que mueve a la elaboración de una propuesta pedagógica, cuya aplicación traerá beneficios directos a los maestros, pero principalmente a los alumnos, quienes contarán con un modelo más activo, creador, innovador y más sistemático, donde los niños interactúan con las actividades elaboradas por el profesor o conjuntamente entre alumnos y maestros. Tanto profesor como actividades pasan a ser medios para que el alumno no solamente construya su conocimiento, sino también se autoevalúe en sus logros. El papel del profesor es de guía dado que el alumno es el verdadero creador de sus propios procedimientos y si estos no son los correctos, el que crea es él, no el profesor, es por ello que el sujeto activo es el alumno.

La experiencia docente propia y de muchos otros maestros, ponen de manifiesto que el problema del aprendizaje de las tablas de multiplicar es recurrente en la casi todos los grados de la educación primaria, por lo que se requiere de un conjunto de actividades y estrategias didácticas que le permitan a los alumnos reflexionar sobre los procesos que dan forma y significado a los resultados de las tablas de multiplicar.

Los beneficios que se obtengan de la presente propuesta, pueden ser de utilidad para los maestros y alumnos de otros grados y grupos si se implementan las adecuaciones de acuerdo a las características de los alumnos con los que se ha de trabajar.

Por último, la funcionalidad de esta propuesta no sólo es de interés personal, sino de carácter educativo y social, ya que se busca contribuir al mejoramiento de la labor educativa de los maestros beneficiando de esta forma a otros alumnos.

## OBJETIVOS

Los objetivos propuestos para este trabajo, son lo siguientes:

1. Presentar esta propuesta como un trabajo de apoyo a la Educación Primaria, que permita al profesor, tener una alternativa más en su quehacer docente.
2. Seleccionar actividades y materiales significativos para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje de las tablas de multiplicar en los alumnos de segundo grado.
3. Probar por medio de la aplicación de las actividades, su pertinencia y factibilidad y con ello demostrar que la pasividad, el verbalismo y el memorismo pueden y deben ser superados.
4. Reconocer que el maestro tiene un papel decisivo en el proceso de enseñanza aprendizaje de las tablas de multiplicar, al ser el responsable de mediar lo marcado por los planes y programas de estudio con las necesidades de los alumnos y de esta manera obtener aprendizajes significativos.
5. Analizar los aprendizajes obtenidos por parte de los alumnos al aplicar la propuesta y de ser necesario reformular las actividades, al hacerlo se estará reconociendo con ello que los maestros se encuentra en franco proceso de aprender haciendo.

## INTERESES POR ESTUDIAR EL PROBLEMA

En una ocasión, durante el desarrollo de un curso sobre los enfoques para la enseñanza de las matemáticas, algunos maestros que laboraban en los grados de segundo y tercer grado, se quejaban amargamente de las dificultades que mostraban sus alumnos para aprender las tablas de multiplicar. Hacían mención que a pesar de las constantes ejercitaciones para memorizar las tablas, los alumnos las olvidaban de un día para otro, se equivocaban al momento de preguntárselas y les era difícil emplearlas al momento de realizar multiplicaciones.

Intrigada por esta situación y a sabiendas de que en la mayoría de los casos la falta de dominio de los profesores sobre los contenidos de enseñanza y las estrategias que aplican son la principal causa de los problemas educativos que aquejan a la escuela primaria, realicé algunas preguntas a los profesores que ahí se encontraban reunidos. Lo descubierto resultó bastante interesante.

Cuando se les cuestionó sobre el significado del signo X, empleado en la multiplicación y si podían ejemplificarme con dibujos la expresión  $5 \times 7 = 35$ , sólo uno de los 23 maestros reunidos pudo hacerlo correctamente. Más aún, cuando pregunté si conocían la razón por la que en una multiplicación en la que el multiplicador tiene dos cifras se recorría un lugar a la izquierda al momento de multiplicar el multiplicando por la cifra de las decenas, dos maestros tuvieron una idea cercana pero no pudieron explicarlas de manera convincente.

Esto hizo evidente que los mismos maestros desconocen los procedimientos implicados en las operaciones de multiplicación y tal vez en otras operaciones fundamentales.

En lo relacionado a las estrategias y formas en que se enseñan las tablas, los maestros siguen empleando el tradicional proceso memorístico de las tablas de multiplicar basado en la constante repetición de las diversas series multiplicativas. El análisis previo de los procesos propios de la multiplicación y el empleo de estos conocimientos en la solución de problemas casi no existe en la práctica docente de los maestros.

Estas fueron las principales razones que me motivaron a realizar una propuesta pedagógica que permita auxiliar a los maestros en el diseño de actividades que le permitan a los niños del segundo grado de educación primaria aprender el tema referido a las tablas de multiplicar de una manera más amena y efectiva.

Por tal motivo, se pretende realizar reflexiones que ayuden a la práctica docente, con la elaboración de proyectos, estrategias y actividades tendientes a elevar la calidad de la educación. Tarea nada sencilla, pero que con voluntad e interés puede llevar a la realidad el adecuado aprendizaje de los contenidos matemáticos.

Además, es necesario, como docentes en servicio, aprovechar la experiencia generada en pro de los educandos, ya que por los problemas que a diario se viven en las escuelas, se tiene que dar un giro que favorezca el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Finalmente, como educadores de México, comprometidos con la necesidad de elevar la calidad de la educación que se imparte en nuestro país, no debemos, ni podemos mostrarnos ajenos a la multitud de situaciones problemáticas que enfrenta el sistema educativo, pues las únicas víctimas de todo esto son los alumnos. Ante esto se requiere emprender acciones propositivas a los problemas detectados.

## CONTEXTOS

### SOCIAL.

La comunidad de Guadalupe Cachí, en donde se circunscribe el origen, diseño y aplicación de la presente propuesta, pertenece al Municipio de Ixtlahuaca, Estado de México. Se localiza a 10 Km. de la cabecera municipal, en la parte noroeste de la entidad. A pesar de que la documentación oficial califica a la comunidad como una población urbana, esto en la realidad se debe más que a la calidad de vida que se tiene, a la cantidad de habitantes con que cuenta, pues en último censo se contabilizaron 6,987 personas. En lo que se refiere a los servicios públicos solo se cuenta con algunos como: transporte por medio de taxis, energía eléctrica, agua potable, teléfono y un Centro de Salud de atención menor; servicios como biblioteca, centros comerciales y oficinas públicas no existen.

Los alumnos del segundo grado de educación primaria de esta comunidad presentan serias dificultades para resolver problemas relacionados con los números naturales y en especial para aprender y aplicar en primera instancia las tablas de multiplicar y en segundo lugar para dominar adecuadamente el algoritmo de esta operación.

El contexto social propio de la comunidad influye enormemente en la adquisición de los conocimientos que imparte la escuela, ya que la mayoría de los padres son de origen mazahua, conservan sus tradiciones así como su lengua propia, y con ellas toda su idiosincrasia. Por lo regular, no se ocupan de la educación de sus hijos, relegan esta responsabilidad a la escuela, y consideran que con brindarle lo necesario a sus hijos están cumpliendo con su deber de padres. Cabe aclarar que algunos padres de familia no cumplen ni con este compromiso.

Por lo anterior, el apoyo que los padres le brindan a los niños en casa en las diferentes formas o actividades de repaso, son casi nulas, lo que ocasiona un bajo aprovechamiento de los alumnos y mayores dificultades para los maestros al momento de enseñar temas como el relacionado a las tablas de multiplicar.

Las actividades que desempeñan los habitantes de la comunidad no son muy variadas. Los hombres en su mayoría se dedican a actividades relacionadas con el campo, ya sea trabajando sus propias parcelas o contratándose como jornaleros, algunos otros son albañiles, obreros en el complejo industrial de Pasteje o chóferes de taxi.

Las mujeres por lo regular son amas de casa, muchas de ellas no terminaron la escuela primaria y dependen en su totalidad de lo que el marido aporta a la casa con su trabajo.

Las situaciones anteriores provocan que existan graves problemas económicos en gran cantidad de hogares, lo que ocasiona que una gran cantidad de niños no cuenten con los recursos necesarios para continuar o terminar sus estudios. Muchos alumnos no terminan la primaria o no continúan sus estudios de secundaria dada su necesidad de trabajar y contribuir al gasto familiar.

En cuanto al nivel de preparación que tienen los habitantes de la comunidad este es muy similar al que se observa a nivel municipio. Menos del 1% son profesionistas, un 20 % tiene la educación secundaria, un 25 % termino su primaria, el 20 % no la terminó y el 44% son analfabetas. Estos datos fueron recabados del censo levantado por las autoridades municipales y a través de una encuesta realizada entre los padres de familia de la escuela primaria.

En la comunidad no existen espacios culturales, en los que los alumnos puedan ocupar su tiempo libre. En ocasiones, la biblioteca de la escuela funciona como fuente de información para algunos muchachos que se encuentran estudiando la preparatoria, pero fuera de ella no se cuenta con otro apoyo.

Las creencias religiosas de la comunidad influyen en las actividades escolares, ya que los alumnos faltan a clases cada vez que hay festejos religiosos en la localidad. Estas acciones son promovidas por los mismos padres de familia, quienes inculcan, apoyan y defienden las ceremonias religiosas y las pasan de generación en generación.

En la comunidad existen minitiendas, papelerías pequeñas, aunque la actividad económica preponderante la constituyen el cultivo del maíz, frijol, calabaza, haba y tomate.

Existe un marcado grado de alcoholismo, tanto en hombres como en mujeres. Por esa razón cuando se pide el apoyo de los padres de familia para mejorar el aprovechamiento de sus hijos, se encuentra poco eco debido a que los niños no reciben la atención de sus padres, no porque no se la quieran dar, sino por la situación económica, social y cultural que prevalecen en ese entorno.

## INSTITUCIONAL

La Escuela Primaria "Héroe de Nacozari", con Clave de Centro de Trabajo 15DPR1931Q, adscrita a la Zona Escolar No. 006, pertenece al subsistema federalizado. Se encuentra ubicada en la comunidad de Guadalupe Cachí, Municipio de Ixtlahuaca, Estado de México.

Cabe aclarar que por presiones del subsistema estatal, la comunidad cuenta con una escuela primaria estatal, que ha mermado considerablemente la matrícula de la escuela. Aunque ello no ha impedido que se mantengan una inscripción suficiente en los dos turnos que existen en la escuela. Esta situación ha provocado que los maestros tengan la necesidad de mejorar su desempeño para conservar su inscripción.

La escuela cuenta con un planta docente de 11 maestros de grupo, un subdirector sin grupo, un director efectivo y un maestro de educación física. En lo relacionado a los recursos materiales, la escuela posee con un equipo de libros del rincón de lecturas, una televisión, un video reproductor y una videoteca adquirida con los recursos de la propia escuela. De la misma forma se cuenta con el apoyo de dos computadoras que se ponen al servicio de la dirección y de los maestros que en ella laboran.

En nivel profesionográfico de los maestros en promedio es de normal básica, aunque hay maestros que tiene el nivel de licenciatura o normal superior. La totalidad de los maestros se encuentran participando en los cursos de actualización y capacitación implementados por el programa de Carrera Magisterial o por las autoridades educativas, aunque el dominio que tienen de los contenidos no es el adecuado. Los maestros se inscriben a los cursos de actualización pero no asisten a asesorías, ni estudian de manera autodidacta.

En cuanto a la forma de trabajar dentro del aula, casi todos los maestros manejan el modelo tradicional de enseñanza. Casi no preparan sus clases, improvisan y se refugian en el modelo rutinario por ser el más fácil y seguro. En relación al empleo de material didáctico para apoyar las actividades en clase es casi nulo, producto de la escasa planeación de las clases. En los pocos casos en los que se elabora material es sólo para cumplir con un requisito administrativo. El material que ha sido dotado por parte de las autoridades educativas se mantiene guardado en las direcciones por miedo a que se maltrate o se pierda, aunque en honor a la verdad no se utiliza porque los maestros no lo saben emplear.

En conclusión, a pesar de que la situación social, económica y cultural de la población representa un obstáculo para las actividades de enseñanza-aprendizaje, no es la principal causa del problema que se aborda en esta propuesta. Por el análisis de la situación que se vive en la escuela es posible determinar que la razón de este problema se encuentra en las formas de enseñanza y es precisamente este aspecto en el que es necesario implementar cambios.

CAPITULO III  
MARCO TEORICO

## I. ANTECEDENTES HISTORICOS: LA INVENCION DEL CONCEPTO DE NÚMERO

El objetivo que mueve la realización de la presente propuesta pedagógica, es la de diseñar actividades que le permitan a los alumnos el adecuado aprendizaje de la tablas de multiplicar, pero para ello es necesario iniciar con actividades que le posibiliten entender lo que es el número, así como las características y principios del sistema de numeración, ya que de la concepción y dominio de estos conceptos por parte del alumno, dependerá en gran medida las dificultades o facilidades que se le presenten al momento de abordar el tema de las multiplicaciones.

Esto no es nada nuevo, ya que el propio Plan y Programa de Estudio para la asignatura de matemáticas incluyen el contenido relacionado con las operaciones aritméticas dentro del eje temático: Los números, sus relaciones y sus operaciones. "Este eje tiene como uno de sus objetivos centrales el estudio y uso del sistema de numeración decimal"<sup>5</sup>, al mismo tiempo se busca que el alumno domine el concepto del número a través de la realización de estrategias y procedimientos propios, que mas tarde evolucionaran hacia el aprendizaje de los algoritmos de suma, resta, multiplicación y división.

No hay que confundir al número con su representación escrita; el número nueve puede escribirse de diferentes maneras: 9 en escritura árabe, IX en escritura romana, 21 en base cuatro, etc. tales escrituras representan por igual al numero nueve. Alejarse de la idea de que el concepto de número es sinónimo de su representación gráfica es el primer paso para la adecuada conceptualización de lo que son los números.

El número es, en un concepto muy general, la "expresión de la relación existente entre una cantidad o relación y otra magnitud que sirva de unidad"<sup>6</sup>, así pues, un conjunto de una determinada cantidad de elementos se puede representar por medio de una magnitud que la diferencia de otros conjuntos de la misma naturaleza, pero con una cantidad distinta. Un conjunto de ocho elementos se encuentra diferenciada por el numero 8 y cualquier otro conjunto con mas o menos elementos no podrá emplear el mismo número. De esta forma el número permite caracterizar y diferenciar la cantidad de elementos de uno y otro conjunto. Es necesario aclarar que definiciones sobre el concepto de número existen tantas como tipos de números empleados por la humanidad, de ahí que sea necesario reducir nuestro estudio al tipo de número empleados en las tablas de multiplicar.

Para los alumnos del segundo grado, el concepto de número se reduce al conjunto de los números naturales, "... es decir aquellos números que utilizamos para contar (1,2,3,4...) y el cero, con los cuales es posible resolver una gran cantidad de situaciones de la vida cotidiana; por ejemplo: contar colecciones, compararlas e igualarlas, comunicar cantidades, expresar medidas, ordenar elementos etc."<sup>7</sup>

<sup>5</sup> SEP. *Libro para el Maestro Matemáticas, Cuarto grado*. México 1996. p. 21

<sup>6</sup> Enciclopedia *Temática Universal*, Multimedia.

<sup>7</sup> Programa Nacional de Actualización Permanente. *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, Parte I*. Ed. Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. México 1998. p. 33.

Tomando en cuenta la complejidad de lo que es el concepto de número es inevitable plantearse las siguientes preguntas: ¿A qué pueblo se le debe la creación de la numeración moderna?, ¿Cuál fue el proceso histórico que le dio origen? y sobre todo, ¿Qué proceso siguen los niños en la comprensión de lo que es el número?

En el presente apartado tratará de dar respuesta a estas interrogantes, vinculado el proceso histórico que siguió la humanidad para la creación del actual sistema de numeración con el proceso seguido por los alumnos para el conocimiento y dominio del número y del sistema de numeración de base diez.

La invención del número y del sistema de numeración decimal no puede ser atribuido a una sola cultura o pueblo, ya que ha sido el producto de las contribuciones de varios pueblos a lo largo de toda la historia de la humanidad y que tuvo sus inicios en los albores mismos de la aparición de los humanos.

La primera noción del número surgió muy ligada a la creación del lenguaje y fue producto de la necesidad de los seres humanos de distinguir las diferencias cuantitativas de los conjuntos de elementos que tenía a su alcance. En un principio solo le era posible distinguir la diferencia entre un elemento, pocos y muchos, aun no eran capaces de nombrar con una palabra las cantidades de elementos de un conjunto. Algo semejante les sucede a los niños pequeños, quienes solo son capaces de distinguir las diferencias cualitativas de los conjuntos tomando como base los términos uno, pocos y muchos.

Para que esta diferenciación sea posible, los conjuntos deben estar próximos y la diferencia debe ser apreciada a simple vista, además de que los conjuntos no deben tener una gran cantidad de elementos. Si los conjuntos se encuentran muy separados y si la cantidad de elementos es muy grande la apreciación no es posible.

Cuando los humanos de la antigüedad se enfrentaron a la necesidad de comparar conjuntos de elementos que no se encontraban próximos y la cantidad de elementos impedía la comparación directa de las cantidades para distinguir donde había más o menos, se vio en la necesidad de abandonar la simple apreciación visual y hacer uso de otros mecanismos de comparación.

Fue así como se empezó a hacer uso de uno de los primeros principios de los sistemas de numeración: la relación biunívoca término a término. En sus inicios esta relación se estableció representando cada elemento de un conjunto con una unidad intermedia: piedras, palos o en algunos casos los dedos de pies y manos. Más adelante estos referentes constituyeron la base de numeración de sistemas más avanzados. El empleo de todos los dedos del cuerpo humano pudo haber sido la razón de que culturas como la maya hayan tenido como base de su sistema el número 20, o en el caso de la numeración actual, la base 10, si se toma en cuenta que los dedos de las manos son diez.

La representación de los elementos de un conjunto a través de elementos como piedras o palos representó los primeros intentos para simbolizar el número.

De la misma manera que los seres humanos de la antigüedad, cuando los niños inician su dominio de la correspondencia uno a uno empiezan al representar los elementos de un conjunto utilizando los dedos de sus manos. Cuando a un niño se le pide que determine cuantos elementos que hay en un conjunto, realiza una correspondencia término a término entre los elementos del conjunto y sus dedos, diciendo por ejemplo, que en un grupo de elementos hay "así" de cosas, mostrando tantos dedos de la mano como elementos ha visualizado.

En el devenir de la historia y como resultado del descubrimiento de la agricultura y la ganadería, los bienes de consumo empezaron a aumentar y con ello la necesidad de mejorar los medios para representar la cantidad de bienes que en ese momento se tenía. La representación con palos, piedras o cualquier otro medio físico de representación se hacía cada vez más problemática. Imagínese representar con piedras un ato de ganado de 100 cabezas, empleando una relación término a término. Sin duda sería un problema llevar a todos lados esta forma de representar los números

Una manera de simbolizar los números sin tener que hacer uso de un referente material se encontró en el lenguaje oral. Con la invención de nombres para los números fue posible ir construyendo una serie oral que permitía representar y comunicar las cantidades de los conjuntos.

Con la aparición de la serie oral de numeración, el hombre pudo ya diferenciar con palabras las cantidades de elementos y comunicarlas a los demás empleando el lenguaje. Pero para que esto fuera posible se debían cumplir dos requisitos indispensables: en primer lugar, todos los integrantes del grupo social debía conocer el código oral a través del cual se nombraban las cantidades, es decir, apareció el aspecto convencional de número, ya que era necesario establecer un convenio para nombrar de una manera específica cada número permitiendo que todos los miembros del grupo social entendieran el significado de las palabras.

216194

El segundo requisito, demanda que los individuos dominen la secuencia oral de la serie numérica así creada, estableciendo una correspondencia biunívoca entre cada uno de los elementos y los nombres de la serie oral, sin dejar de "contar" cada elemento, ni contar un mismo elemento dos veces. La pronunciación del último número de la secuencia oral determinaba la cantidad de elementos que contenía un determinado conjunto.

La invención de la serie numérica representó un enorme avance en el desarrollo de las matemáticas. Por medio de la serie pueden realizarse los procesos de suma y resta, ya que basta unir los elementos de dos o más conjuntos o bien separar de un conjunto un determinado número de elementos, para después apoyarse en la secuencia oral y determinar cuanto es en total o cuanto queda.

"Como puede observarse, una serie puede utilizarse para comparar colecciones. Basta con conocer bien el orden de los elementos de la serie. El último elemento de la serie que se

pronuncia representa la cantidad de elementos que contiene la colección. Esto es precisamente lo que significa contar”<sup>8</sup>

La mayoría de los niños antes de entrar a la primaria recitan la serie oral de los primeros números: uno, dos, tres, etc. y los utilizan para contar. Sin embargo, es frecuente que al contar objetos cometan errores como decir “uno” y separar dos elementos en vez de uno solo o decir dos números seguidos y separar un solo objeto. También es frecuente el caso de los niños que equivocan el orden de la serie oral, por ejemplo al contar dicen: uno, dos, tres, cuatro, quince, doce, nueve, siete, etc.

Por lo anteriormente expuesto, los maestros de primer grado deben iniciar el trabajo con los números incluyendo actividades que les permitan a los niños el dominio de la relación término a término y el conocimiento y dominio de la serie oral, como elementos indispensables para que realicen diversas actividades de conteo en las que tengan la necesidad de comparar colecciones, construirlas, igualarlas, cuantificarlas y actividades en las que tengan que comunicar cuántos elementos tiene una colección para reproducirla. De esta manera el alumno se encontrará en condiciones de acceder al conocimiento real del sistema de numeración decimal. Sobra decir que la simple memorización y mecanización de los símbolos que representan los números ya no basta si en realidad se quiere que el aprendizaje de las matemáticas sea creativo y reflexivo.

Aunque la serie oral representó un gran avance en lo correspondiente al proceso de creación y desarrollo de los números, todavía se hacía necesario un medio para registrarlos y preservar la información a través del tiempo y del espacio.

En la invención de los sistemas de numeración, la humanidad desarrolló a lo largo de su historia tres tipos numeraciones: Los sistemas aditivos, los sistemas híbridos y por último los sistemas posicionales.

En los sistemas aditivos, a diferencia de las primeras representaciones con marcas, se crearon símbolos con un valor absoluto que se sumaba con los valores de los demás símbolos. La numeración egipcia es un claro ejemplo de estos sistemas.

En la numeración egipcia cada símbolo se puede repetir hasta nueve veces; al tener diez símbolos iguales se sustituyen por otro que los representa (salvo en el caso del símbolo del millón, cuya representación en aquel entonces era poco frecuente).

Dado que en este sistema el valor de los símbolos numéricos no depende de la posición, el cero no se necesita.

En este tipo de sistemas de numeración la principal problemática estribaba en la gran cantidad de símbolos que se requerían para la escritura de algunas cantidades, por ejemplo para representar el número 999, eran necesarios 18 símbolos con valores de unidades,

---

<sup>8</sup> Programa Nacional de Actualización Permanente. *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, parte I*. Ed. Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos, México 1998. p. 36.

decenas y centenas. Un avance a este respecto lo representó la numeración romana, la cual debido a sus normas y reglas solo permitía la escritura de tres símbolos iguales.

Aunque con estos sistemas de numeración las operaciones de suma y restas eran relativamente sencillas, las acciones de multiplicar y dividir aún representaban procedimientos bastante complejos.

El siguiente proceso en los sistemas de numeración estuvo constituido por los llamados sistemas híbridos, en los cuales se empezó a hacer uso del principio de base y posición. La ventaja de estos sistemas la constituye el hecho de que con pocos símbolos se pueden escribir una cantidad infinita de números.

En el caso de la numeración maya con solo tres símbolos ( ● , ■ , ☉ ) era posible escribir cualquier número, ya que el valor de los símbolos cambiaba según la posición que tuvieran en la escritura.

En donde:

SIMBOLO	VALOR
☉	0
●	1
■	5

PRINCIPIO DE BASE		ESCRITURA MAYA	VALOR EN NUESTRO SISTEMA
$(20)^3$	X 8000	■■■■■	$5 \times 7200 = 36\ 000$
$(20)^2$	X 400	☉	$0 \times 360 = 0$
$(20)^1$	X 20	●	$1 \times 20 = 20$
$(20)^0$	X 1	●●	$(2 \times 1) + (5 \times 1) = 2 + 5 = 7$

TOTAL = 36,027

En el sistema de numeración maya, aunque ya era posible observar la aplicación de los principios de base y posición, propios de los sistemas posicionales, aún el número se obtenía de la suma de los valores de cada uno de los símbolos empleados tomando en cuenta el valor relativo que adquirirían según su posición.

A pesar de que en este sistema ya se hace notoria la presencia de la multiplicación como operación en la que existe un multiplicando y un multiplicador aun no se hacía presente el algoritmo que en la actualidad empleamos, ya que aun faltaba un principio de base y de posición más efectivo.

A diferencia del proceso histórico que se siguió en la creación de los sistemas de numeración aditivos e híbridos, los niños pequeños rara vez manifiestan este tipo de

criterios, ya que el desarrollo de las capacidades para ello coincide con su ingreso a la escuela, en la que se enseña formalmente el sistema decimal de numeración.

Tradicionalmente se le otorga al pueblo indio el mérito en la creación del sistema de numeración decimal, pero como ya se analizó anteriormente no fueron los únicos, ya que el pueblo maya también iba encaminado hacia la creación de un sistema de numeración más eficiente; además, las contribuciones que al conocimiento y uso de los números dieron culturas anteriores a la india, sentaron las bases para lo que es la numeración actual.

La gran aportación que se amerita a la cultura india, fue la de vincular la concepción del cero con la aplicación rigurosa de posición a cifras de base desvinculándolas de cualquier intuición visual."Los sabios indios fueron los primeros que dieron el paso decisivo hacia el perfeccionamiento definitivo de la numeración escrita. Gracias a ellos, las historias paralelas de la notación numérica y del cálculo, se fundieron por fin"<sup>9</sup>.

Para el año 628 de nuestra era, los grandes matemáticos indios ya efectuaban de manera sencilla las seis operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación, división, elevación a las potencias y extracción de raíces), apoyándose en los principios de base y posición del sistema de numeración decimal.

Únicamente con el sistema de numeración decimal es posible que los niños aprendan a realizar multiplicaciones de manera más efectiva y sencilla. De ahí la importancia que tiene que los niños antes de iniciarse en el aprendizaje de las tablas de multiplicar dominen los principios de base y posición de nuestro sistema de numeración.

En el segundo grado de educación primaria, la enseñanza del principio de base, es decir el criterio de agrupamiento de diez en diez, implícitos en la relación entre unidades, decenas y centenas, así como el valor que adquieren los guarismos de acuerdo a la posición en el que se encuentran dentro de la cifra, representa el antecedente necesario para la enseñanza de las tablas de multiplicar. "... es necesario que los niños comprendan los principios de base y posición que subyacen en nuestro sistema de numeración. Este conocimiento les permitirá mejorar poco a poco sus procesos para resolver las operaciones aritméticas, así como comprender los algoritmos usuales."<sup>10</sup>

Si los niños no tienen bien fundamentados estos dos principios, al momento de analizar los criterios que le dan forma a las multiplicaciones puede ser que no los comprendan y se caiga en lo que precisamente no se quiere; la memorización carente de reflexión, análisis y empleo de las tablas de multiplicar.

<sup>9</sup> Ifrah, Georges., *Las cifras. Historia de una gran invención*. Alianza Editorial, Madrid, 1988. p. 85.

<sup>10</sup> Programa Nacional de Actualización Permanente. *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria Parte I*. Ed. SEP, México 1998. p. 44.

## II. LA PEDAGOGIA Y LAS TABLAS DE MULTIPLICAR.

Con la finalidad de comprender adecuadamente cómo los alumnos construyen los conocimientos en la escuela primaria, y en especial, la forma en que logran acceder al conocimiento y dominio de las tablas de multiplicar, es necesario analizar las teorías pedagógicas y psicológicas que explican el proceso a través del cual se crean, interpretan y utilizan los conocimientos.

¿Cómo aprenden los sujetos?, ¿De qué manera integran los nuevos conocimientos a sus esquemas mentales? y ¿De qué forma se pueden mejorar los procesos de aprendizaje desarrollados en las escuelas?; han sido preguntas que muchos científicos interesados en el campo de la psicología y la pedagogía se han hecho durante muchos años.

Los resultados de sus esfuerzos para encontrar respuestas a estas interrogantes han dado como producto las diferentes teorías que tratan de explicar cuales son los mecanismos que siguen los sujetos en el proceso de adquisición de nuevos conocimientos. Así por ejemplo, se tiene a Skinner, que con su *condicionamiento operante* define al aprendizaje como un proceso didáctico mediante el cual una respuesta se hace más probable o más frecuente según el refuerzo que se le dé. Aunque en los enfoques pedagógicos y psicológicos actuales, sus planteamientos ya no son aplicables pues representan más que un aprendizaje un simple acondicionamiento, en su momento permitieron contar con una base para futuras investigaciones. En la presente propuesta no se pretende que los alumnos aprendan las tablas de multiplicar por simple acondicionamiento, no se busca que ante el estímulo de 3X4, los alumnos den a conocer el resultado (12) por simple reflejo mecánico, por lo que es necesario analizar los que otros teóricos opinan sobre lo que es el aprendizaje.

Por su parte Piaget, basándose en lo que él llama "psicología evolutiva", establece que los sujetos mejoran y enriquecen sus estructuras mentales como producto de la adaptación del individuo a su medio ambiente. Para Piaget, el principal compromiso de la educación es crear métodos apropiados que les permitan a los alumnos construir sus propios procesos de aprendizaje, de ahí que su teoría haya desembocado en lo que actualmente se llama constructivismo. Otros investigadores, como Ausubel, establecen que la acción del sujeto es el principal medio para alcanzar el aprendizaje. Para este investigador, un medio ambiente que motive al individuo a enfrentar problemas y en base a sus respuestas descubrir el conocimiento es la base del aprendizaje.

Tanto Piaget como Ausubel, son dos de los representantes clásicos de una teoría psicológica conocida con el nombre de cognoscitivismos o teoría cognoscitiva.

El cognoscitivismo es una concepción que centra su atención en el ámbito de la enseñanza. Considera que es posible favorecer el desarrollo intelectual de los individuos por medio de actividades, reglas y criterios orientadores del aprendizaje y la instrucción. "El aprendizaje, según esta teoría, es un cambio más o menos permanente de los conocimientos o de la comprensión, debido a la reorganización tanto de las experiencias pasadas como de las informaciones nuevas"<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Enciclopedia práctica de la pedagogía, *Aprendizaje y Enseñanza*. Ed. Trillas. Barcelona. 1982 p. 338.

En las teorías cognoscitivas se toma en cuenta el grado de desarrollo observado por los sujetos y las estructuras referenciales con que cuenta cada uno de ellos. La estructura de los contenidos se organiza en base al desarrollo de los individuos y tomando como punto de partida los conocimientos que ya se dominan.

Según este enfoque, el principal objetivo de la educación es el de lograr un aprendizaje significativo en los educandos y ello sólo se puede lograr cuando se toma en cuenta el grado de relación existente entre los conocimientos anteriores y el nuevo material.

Existen varias teorías dentro del enfoque cognoscitivo, pero como referencia de este trabajo sólo analizaremos dos de ellas: la del aprendizaje significativo de David P. Ausubel; y la de la Instrucción de Jeronime Bruner.

#### A) EL APRENDIZAJE POR RECEPCION SIGNIFICATIVA O APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

David P. Ausubel sostiene que el aprendizaje es un proceso en el cual los individuos asimilan información nueva, en estrecha relación con los esquemas cognitivos ya dominados, modificando sus estructuras cognitivas y reteniendo en la memoria a largo plazo los saberes recién adquiridos.

Establece que el aprendizaje y la memorización pueden mejorarse en gran medida si se crean y utilizan marcos de referencia muy organizados.

El maestro debe jerarquizar y dosificar el conocimiento a enseñar, de tal manera que el alumno compare, contraste y asocie el material nuevo con los conocimientos que ya domina. El resultado de esta comparación es un aprendizaje que tiene referencias en las estructuras cognitivas, siendo más significativo que aquel que se aprende como dato aislado.

Ausubel, a diferencia de otros investigadores, brinda especial atención a los procesos de enseñanza-aprendizaje desarrollados en las escuelas, anteponiendo al aprendizaje memorístico y mecánico, la adquisición y retención de conocimientos de manera significativa.

La presente sección tiene por objetivo plantear los fundamentos teóricos que sustentan la teoría de Ausubel, así como la forma en que han de ser considerados estos planteamientos al momento de trabajar las tablas de multiplicar con los alumnos, para que el aprendizaje se presente de manera más significativa. Para lograr este propósito, a lo largo de esta presentación se manejarán constantemente ejemplos concretos.

La teoría de Ausubel se fundamenta en el aprendizaje de asignaturas escolares en lo que se refiere a la adquisición y retención de conocimientos de manera significativa, de ahí su

enorme utilidad en lo que se refiere a educación. Para él, no existe aprendizaje si lo que se aprende es de manera mecánica y memorística, por el contrario, un aprendizaje siempre debe ser el resultado de la acción consciente del sujeto al tratar de encontrar sentido a lo que se está aprendiendo.

Cuando Ausubel menciona el término "Aprendizaje Significativo" está haciendo referencia a la acción mediante la cual los alumnos le encuentran sentido a lo que aprenden. Muchas veces se logra que los alumnos mecanicen el algoritmo de una operación básica como lo es la multiplicación, pero los niños no le encuentran sentido a este proceso y por eso solo lo utilizan en la escuela para resolver los ejercicios que les plantea el profesor, pero fuera del aula y frente a un problema que requiere el empleo de la multiplicación prefieren emplear otros mecanismos de cálculo, como lo es la suma reiterativa o la aproximación. Esto se debe a que no le encuentran razón de ser, ni sentido al algoritmo que se les ha enseñando. Lo mismo pasa cuando a los alumnos se les enseña a leer empleando oraciones sin significado; "El oso asea a Susú". Muchos niños no saben lo que significa "asea" y jamás se escucha en la vida real el nombre de Susú. En este caso, el objeto de conocimiento no tiene ningún sentido para el alumno y por lo tanto el aprendizaje no puede ser significativo.

Para alcanzar el aprendizaje significativo, se deben tomar en cuenta tres aspectos importantes: primero, que el nuevo conocimiento que se ha de impartir se relacione con conocimientos previamente existentes en la estructura mental de los sujetos, es decir, que se tome en cuenta, lo que los actuales pedagogos llaman "conocimientos previos". Segundo, que el conocimiento significativo que se pretende impartir no sea arbitrario, en otras palabras, que presente propósitos claros y una secuencia apropiada a las características de los alumnos; no se puede enseñar primero la división y después la resta. Y por último, lograr que los alumnos encuentren interés en lo que se les está enseñando.

Cuando un alumno le encuentra sentido a lo que estudia, cuando lo que se le enseña toma en cuenta sus conocimientos previos y se logra despertar su interés, se estará alcanzando lo que Ausubel llama *aprendizaje significativo*.

En la escuela, los alumnos aprenden los conocimientos que con antelación el profesor ha determinado y organizado, de ahí que este autor hable de un aprendizaje receptivo, pues el alumno aprende lo que el maestro transmite, pero esto no quiere decir que el proceso sea pasivo, mecánico y memorístico, pues tanto el maestro como los alumnos deben encontrar sentido a los conocimientos tratados, además de que el maestro al organizar los temas debe tomar en cuenta los conocimientos que ya dominan los alumnos, buscando además la forma en que han de utilizar los saberes aprendidos en otras situaciones semejantes. Los resultados del aprendizaje significativo son muy similares a los del aprendizaje por descubrimiento con la ventaja de que ahorran tiempo y se encuentran mejor organizados.

Al hablar de encontrar sentido a lo que aprende, es necesario especificar que no todos los alumnos encuentran el mismo sentido a los conocimientos que se abordan en clase, pues

esto depende de sus conocimientos previos y del medio que les rodea. El tema “Los problemas de pobreza en nuestro país” no tendrá el mismo sentido para un alumno de clase acomodada, que para otro de clase humilde, de ahí que los maestros deben explorar la forma en la que los alumnos asignan el sentido a lo que aprenden.

Ausubel establece que las principales variables que intervienen en el aprendizaje significativo son los CONSTRUCTOS y los PROCESOS.

Los primeros hacen referencia al conjunto organizado de ideas que preexisten al nuevo saber, y que sirven de apoyo a los nuevos conocimientos. Ausubel llama a estas estrategias cognitivas *subsunciones* que no son otra cosa que estrategias cognitivas que le permiten a los sujetos, a través de aprendizajes anteriores perfectamente dominados, abarcar nuevos conocimientos que tengan sus bases en estos conocimientos previos. Por ejemplo, para que un niño aprenda los procesos de división, debe contar con las subsunciones de la suma, la resta y la multiplicación.

La importancia de las subsunciones estriba en que si no existen, el nuevo contenido debe ser aprendido en el vacío mecánicamente. Es como querer que los alumnos aprendan las fracciones sin que antes hayan dominado los repartos equitativos y exhaustivos de unidades y de conjuntos. Es por eso que para lograr el aprendizaje significativo, el alumno debe disponer de subsunciones con un nivel apropiado al conocimiento que se desea abordar.

Por otra parte, los conocimientos que se aprenden si son semejantes a los que ya se dominan pasan a formar parte de los subsuntores ya dominados, mientras que si son discriminables pasan a formar parte de nuevas subsunciones.

Tomando como base los constructos, es decir, las estructuras cognitivas que sirven de base para los nuevos aprendizajes; Ausubel deduce cinco procesos mentales que intervienen en las fases de aprendizaje y retención de nuevos conocimientos:

El primer proceso es la llamada *reconciliación integrativa*; en ella las estructuras mentales alcanzan una síntesis de proposiciones aparentemente en conflicto, bajo un nuevo principio más unificador. Por ejemplo, el problema  $324 + X = 546$ , se puede resolver con una suma, pero también con una resta; este aparente conflicto se supera cuando se comprende que un mismo problema se puede resolver de diferentes maneras.

El segundo proceso es la llamada subsunción, en ella los individuos organizan y jerarquizan los conocimientos que ya dominan, lo cual les permite contar con esquemas de ideas preexistentes que les permite adquirir nuevos significados. Estos nuevos significados pueden adoptar dos formas; como *Subsunciones Derivativas*, es decir como conocimientos que vienen a confirmar o ejemplificar conocimientos que ya se dominaba, por ejemplo, cuando alguien que ya sabe manejar un automóvil, aprende a conducir un trailer; en este

caso el conocimiento preexistente ha permitido la derivación o el soporte de un nuevo conocimiento.

La *Subsunción Correlativa*, a diferencia de la anterior, permite el aprendizaje de conocimientos diferentes a los ya existentes en la estructura mental del individuo, por ejemplo, una persona que ya sabe andar en bicicleta emplea esta subsunción para aprender a manejar una motocicleta, pero el conocimiento entre montar en una bicicleta y en una moto es muy diferente, por lo que el nuevo conocimiento pasa a formar parte de otra subsunción.

Las subsunciones les permiten a los individuos contar con mecanismos de procesamiento y almacenamiento de la información son, en otras palabras, esquemas de organización de conocimientos.

En el momento que el individuo entra en contacto con un conocimiento y este es potencialmente significativo, se inicia el tercer proceso mencionado por Ausubel, la *Asimilación*. En ella el nuevo aprendizaje permanece en estrecha relación con las ideas que lo subsumen, pero su situación es menos estable ya que todavía no se integra a las estructuras mentales del individuo. Para que este nuevo aprendizaje pase a formar una nueva subsunción se requiere del desarrollo del cuarto y quinto proceso mencionados por Ausubel: *La Diferenciación Progresiva y la Consolidación*.

En la *diferenciación progresiva*, los individuos organizan y jerarquizan las ideas de acuerdo a criterios inclusivos y generales, es decir, la organización de los conocimientos consiste en una estructura jerárquica por la cual los más inclusivos ocupan el tope de la estructura y subsumen progresivamente proposiciones, conceptos y datos más diferenciados. Por ejemplo, todas las personas conocen de manera general el lenguaje, saben que cada palabra tiene un significado y este depende de lo que en cierto momento se está comunicando, este conocimiento previo representa la subsunción más generalizada. Cuando el individuo se enfrenta a una palabra que desconoce, se basa en el conocimiento previo y define el significado de la palabra. El conocimiento así establecido pasa a formar parte de los esquemas del individuo pero organizado dentro de la subsunción relacionada al dominio del lenguaje. La diferenciación progresiva le permite al alumno determinar el "sentido" de los conocimientos, ya que le brinda la posibilidad de integrar nuevas ideas a subsunciones preexistentes o bien determinar nuevas subsunciones.

Sin embargo, para que un conocimiento reciente pase a formar parte de los esquemas cognitivos del individuo y por ende ingresar a la memoria a largo plazo mediante subsunciones estables, debe ser confirmado y dominado por medio de constantes correcciones, adecuaciones, prácticas y revisiones.

Ausubel establece que no debe introducirse un nuevo contenido de enseñanza, si el anterior no ha logrado alcanzar el nivel de aprendizaje significativo.

## B) LA LABOR DEL MAESTRO EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El maestro como responsable directo de la conducción del proceso enseñanza aprendizaje tiene una gran responsabilidad en el desarrollo de aprendizajes significativos, ya que de la organización, actividades y estrategias que diseñe depende que los alumnos logren encontrar sentido a los conocimientos que aprenden.

Ausubel presenta cuatro sugerencias que de seguirlas han de permitir a los alumnos aprender mejor.

**1º. Contenidos con Sentido.** Los contenidos que se le presenten a los alumnos deben tener sentido, es decir, deben tener su origen y relacionarse con las experiencias previas de los alumnos y al mismo tiempo responder a una necesidad concreta.

Los contenidos de enseñanza deben, además, presentar una organización y estructura que se base en los conocimientos previos de los alumnos, así como una secuencia jerárquica incluyente.

**2º. Los Organizadores Avanzados.** Como parte inicial de la enseñanza el maestro debe diseñar "Organizadores Avanzados", que no son otra cosa que contenidos introductorios, que le permite a los alumnos establecer una relación entre los conocimientos que ya dominan (subsunciones) y lo que necesitan conocer, antes de abordar el estudio de nuevos conocimientos. Por ejemplo, cuando se desea enseñar a los alumnos de primer grado el tema relacionado con los números naturales, el organizador avanzado o contenido introductorio serían las prácticas de clasificación y seriación de objetos de un conjunto, así como la correspondencia uno a uno y la secuencia oral de la numeración.

Este organizador avanzado permite aprovechar lo que el alumno ya sabe, como es el dominio de la secuencia oral, para introducir un nuevo conocimiento; el manejo de la representación gráfica de un numeral.

Ausubel establece que "la información que ha de ser aprendida tiene más posibilidades de ser memorizada e integrada cuando se relaciona con otra información ya existente en el repertorio del individuo"<sup>12</sup>

Por eso el maestro debe tener especial cuidado en la determinación y diseño de los organizadores avanzados.

**3º. Reconciliación Integrativa.** Una vez que los alumnos han encontrado sentido al contenido que se aborda, es preciso que esas ideas las relacione con los conocimientos que

<sup>12</sup> Joao B. Araujo y Clifton B. Chadwick. "La teoría de Ausubel", en: *Tecnología Educativa. Teorías de instrucción*. España, Paidós Educador, 1988. Pp. 17-28.

ya domina, resaltando similitudes y diferencias. En el caso del aprendizaje de los números, el niño ha de relacionar la escritura del signo (nuevo conocimiento) con la determinación de la cantidad de objetos de un conjunto (subsunción).

Para alcanzar la reconciliación integrativa, Ausubel establece la necesidad de que la currícula escolar presente claras relaciones y secuencias entre los capítulos y unidades de trabajo.

En el caso del aprendizaje de las tablas de multiplicar, el maestro debe lograr que los alumnos dominen una adecuada conceptualización de la suma. Dado que constituye el marco de referencia para el aprendizaje de las tablas de multiplicar.

**4°. Diferenciación Progresiva.** Ausubel también propone que los programas de las diferentes asignaturas presentes en los contenidos de aprendizaje sean organizados en jerarquías, presentando primeros las ideas más inclusivas y después los contenidos más particulares. Las Unidades de Trabajo estarán precedidas de los organizadores avanzados, que presentarán una visión general del tema y servirán para el desarrollo y reafirmación de conocimientos previos. Después de esta visión general se abordarán los temas más específicos. En el caso de las tablas de multiplicar, los alumnos comprenderían primero el significado del lenguaje empleado en las tablas de multiplicar, el porque de los resultados y los mecanismos de interpretación.

Como es posible observar, las cuatro sugerencias anteriores son responsabilidad del maestro y de los involucrados en el acto educativo, de ahí que sea tan importante la jerarquización y organización de los contenidos de enseñanza, así como el diseño de estrategias pedagógicas adecuadas para alcanzar el aprendizaje significativo.

## C) LA TEORIA DE LA INSTRUCCIÓN.

Jerome Bruner, otro psicólogo partidario de las teorías cognoscitivas del aprendizaje, centra su teoría en la enseñanza y los procesos referentes a ella.

Considera que el aprendizaje está determinado por las capacidades desarrolladas en el proceso genético evolutivo, pero que puede ser dinamizado con formas de enseñanza bien establecidas y organizadas.

Para comprender mejor la teoría de la instrucción de Bruner, es necesario estudiar los modelos de aprendizaje y los principios de instrucción propuestos en su teoría.

### 1) Modelo de Aprendizaje Activo.

“En el modelo enactivo se aprende haciendo cosas, actuando, imitando y manipulando objetos”<sup>13</sup>

Constituye el mejor tipo de aprendizaje para dominar y utilizar procesos complejos. Cuando el maestro pretende enseñar algo sumamente difícil y abstracto, es aconsejable que parta de este tipo de modelo educativo.

En el caso de las tablas de multiplicar, se ha de partir del manejo concreto de objetos que los alumnos manipulen libremente y encuentren sus relaciones significativas relacionadas con este contenido matemático. Así por ejemplo, para la enseñanza de la tabla del cuatro se han de utilizar cuatro cajas y cuarenta naranjas acomodando una naranja en cada caja a la vez y analizando lo que se observa.

Con una enseñanza desarrollada de esta forma, el alumno tiene plena conciencia de donde surgen las abstracciones que posteriormente se manejan.

### 2) Modelo de Aprendizaje Icónico

“El modelo icónico de aprendizaje implica el uso de imágenes y dibujos. Es usado en la adquisición de principios y de conceptos no demostrables fácilmente”<sup>14</sup>

Este modelo es especialmente útil cuando el individuo, y en especial el alumno, dominan perfectamente la manipulación concreta de los objetos y son capaces de entender y manipular imágenes y esquemas.

El modelo de aprendizaje icónico es de gran utilidad para permitirle a los alumnos entrar al dominio y conocimiento de los signos y símbolos manejados en el lenguaje matemático.

Por medio de este modelo de aprendizaje es posible dejar de utilizar los objetos reales para emplear solamente dibujos. En la medida que los alumnos dominen este tipo de modelo de aprendizaje, poco a poco se irán introduciendo símbolos.

El modelo icónico es de gran utilidad para la enseñanza de las tablas de multiplicar, ya que permite representar con dibujos las operaciones de cada una de las tablas, así por ejemplo. Podrá representarse por medio de tres conjuntos con cuatro semillas en cada uno la operación  $3 \times 4 = 12$ . Con esta representación le será más fácil a los alumnos entender porque en esa multiplicación se obtiene ese resultado y cual es el significado tanto del tres como del cuatro.

Sin embargo, la principal característica del modelo mencionado es su papel intermediario entre la realidad misma y la abstracción que de ella se realiza.

<sup>13</sup> Enciclopedia práctica de la pedagogía. *Aprendizaje y enseñanza*. Ed. Trillas, México 1982 p. 302.

<sup>14</sup> *Ibidem*. P- 302

### 3) Modelo de Aprendizaje Simbólico.

El modelo simbólico de aprendizaje es el que hace uso de la palabra escrita y hablada, así como de los diversos signos y símbolos que expresan un determinado concepto o idea. Constituye el pensamiento más elaborado del saber humano, al que sólo se puede llegar cuando se conoce y domina la convencionalidad de los símbolos.

Las abstracciones, si bien, permite la mejor conceptualización de la realidad y un manejo más eficiente de esta, no pueden ser utilizadas en forma pura y sin referentes en la escuela. “La precipitación a enseñar a utilizar signos aritméticos antes de haber construido la noción de su significado, conduce a la identificación de términos carentes de contenido”<sup>15</sup>

Las abstracciones no surgen de la nada, tienen su origen en objetos, hechos y relaciones concretas, de ahí que para entender el verdadero significado de un simbolismo sea necesario recurrir al objeto o relación de la cual fue obtenido.

El modelo de aprendizaje simbólico no debe ser tomado como una forma pura de enseñanza, pues de ser así, todo conocimiento se desligaría por completo de la realidad concreta que pretende representar.

Los maestros deben organizar el proceso de enseñanza aprendizaje para partir del modelo enactivo, pasar por el icónico y finalmente llegar al modelo de aprendizaje simbólico, en el que se manejan representaciones abstractas, gráficas y lingüísticas.

Se presenta la necesidad de organizar las actividades de aprendizaje, para que vayan de lo concreto a lo abstracto, de lo fácil a lo difícil y de lo cercano a lo lejano, considerando en todo momento el nivel de desarrollo y características propias de los alumnos.

Tomando en consideración los modelos de enseñanza marcados por Bruner, la enseñanza de las tablas de multiplicar ha de partir de un manejo de elementos para la integración de conjuntos, por ejemplo marcando cinco conjuntos y colocando en cada uno de ellos tres semillas, para posteriormente determinar la cantidad total de semillas que se colocaron en todos los conjuntos. Una vez que se ha dominado este proceso de reparto y unión de objetos en determinados conjuntos se pasa al uso del segundo modelo que sería el icónico. En él, los alumnos ya no hacen uso de los conjuntos y de las semillas, sino de dibujos en los cuales representan tanto los conjuntos como los elementos que se asignan en cada uno. Posteriormente se aborda el modelo de aprendizaje abstracto o simbólico. En él se busca que los alumnos comprendan no sólo el uso que se les da a los signos y símbolos, sino también su significado. Así por ejemplo se les enseña que el signo X (por) se lee con la palabra POR, pero que en realidad significa “veces el”. De esta forma la multiplicación  $5 \times 7$  quiere decir “cinco veces el siete” y el número que resulta de sumar los elementos de todos los conjuntos dan a conocer el resultado de esa multiplicación.

<sup>15</sup> Montserrat Moreno. *El pensamiento matemático*. Ed. Lala, Barcelona 1983 p. 54.

Es en el modelo simbólico donde se tratan los aspectos más formales de las tablas de multiplicar.

Si se observa una secuencia guiándose en los modelos propuestos por Bruner el alumno se encuentra en mejores condiciones de memorizar las tablas de multiplicar, pues tendrá conocimiento de cuáles son las razones de tal o cual resultado y sabrá interpretar adecuadamente las multiplicaciones de cada una de las tablas.

En relación a la forma en que se han de implementar los modelos de instrucción con los alumnos, Bruner sugiere cuatro principios de instrucción:

### 3.1 El principio de la Instrucción.

El aprendizaje depende de la predisposición de las personas para adquirir conocimientos nuevos, Bruner postula que los niños tienen un deseo natural de aprender, una curiosidad adicional por el aprendizaje. Lo que hace falta es que el maestro tome en cuenta este deseo y promueva su manifestación en toda actividad de aprendizaje. De ahí que sea necesaria la implementación de estrategias que hagan más ameno la comprensión y memorización de las tablas de multiplicar. En la presente propuestas no solo se da a conocer la mecánica para el tratamiento de las tablas, sino también una serie de juegos y actividades entretenidas.

### 3.2 El principio de Estructuración.

El aprendizaje puede incrementarse seleccionando métodos de enseñanza que se adecuen al nivel de desarrollo cognitivo y de comprensión de las personas. El profesor debe enseñar las relaciones significativas entre lo que se va a aprender y lo que el alumno sabe; procurando en todo momento estructurar la nueva información, tomando como base el estadio de desarrollo presentado por los alumnos. Un adecuado plan de estudios debe estar estructurado en base a las necesidades del estudiante y en sus capacidades para comprender los temas de estudio.

La forma de enseñar un contenido no será la misma para un niño de tercer grado que para un niño de sexto grado, además de que la profundidad a la que se abordan los temas dependerá de las características propias de los alumnos.

En el caso que nos ocupa, primero el maestro ha de buscar que los alumnos comprendan los mecanismos inherentes a las tablas de multiplicar y posteriormente implementar estrategias didácticas que permitan su memorización.

### 3.3 El principio de la secuenciación

La ordenación del contenido influye en la facilidad con que se produce el aprendizaje. Cómo fue posible observar en los modelos de aprendizaje, el niño siempre parte de lo concreto para llegar finalmente a lo abstracto, pasando por una parte intermedia caracterizada por el semisimbolismo. Este proceso se caracteriza por ir de lo concreto a lo abstracto, de lo fácil a lo difícil y de lo cercano a lo lejano; hechos que el maestro no debe ignorar al organizar la secuencia de actividades de aprendizaje. Resultaría ilógico enseñar

primero las operaciones con multiplicaciones y después la representación y empleo práctico de las mismas.

### 3.4 El principio del Refuerzo

La respuesta favorable de una persona a un problema determinado afecta la conducta posterior del individuo. El refuerzo aumenta la posibilidad de que la conducta reforzada se repita. Sin embargo, el maestro debe tener mucho cuidado al aplicar los refuerzos en el aula, porque si un refuerzo es empleado demasiado pronto o demasiado tarde pierde su valor estimulante en los alumnos.

El profesor deberá estimular continuamente a los alumnos para mantener el interés por la actividad que se realiza.

El refuerzo que se aplica a una determinada acción dependerá de las características propias de cada alumno. Existen alumnos que se motivan con un elogio verbal, mientras que otros prefieren el contacto corporal como estímulo de refuerzo.

Aplicar los principios del aprendizaje es un paso importante en toda situación de enseñanza. Sin embargo, es igualmente importante encontrar maneras de asegurar la permanencia y estabilidad de lo aprendido.

Las tablas de multiplicar deben ser producto de un proceso reflexivo, basado en los modelos propuestos por Bruner y en los que se tomen en cuenta los aspectos del aprendizaje significativo mencionados por Ausubel. Ambos autores hablan de fijar en las estructuras cognitivas el conocimiento obtenido; establecen que un alto grado de retención de los conocimientos es el objetivo principal del proceso de enseñanza aprendizaje.

Después de comprender las razones y los mecanismos que dan origen tanto a las multiplicaciones como a los resultados de una determinada tabla, el maestro ha de plantear un conjunto de actividades sistemáticas para fijarlas en la memoria. Estas estrategias didácticas deben permitirle a los niños al mismo tiempo que memorizan y aplican las tablas de multiplicar, hacerlo jugando para mantener centrado el interés de los alumnos y evitar la monotonía, el desinterés y la falta de concentración.

Ello obliga a tener un amplio conocimiento de lo que es la retención, los tipos de memoria y las formas de evocación de los conocimientos tratados.

## D) LA RETENCION

La retención es el proceso de recuerdo, mediante el cual se almacenan en la memoria ideas, datos, conocimientos y experiencias para ser evocados en situaciones específicas.

La retención se presenta en tres sistemas de memoria: la memoria sensorial, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo.

“Todo lo que aprendemos y podemos luego recordar pasa, se supone, por estos tres principios, en ese orden, de suerte que cada uno de ellos representa un papel propio en el proceso de dar permanencia a algún dato o información”<sup>16</sup>

Si bien, resulta indispensable que los alumnos comprendan los mecanismos que dan origen a las tablas de multiplicar, el por qué de los resultados de cada una de las tablas y el significado que tiene las expresiones  $7 \times 8 = 56$ ,  $8 \times 4 = 32$ , etc. También se requiere forzosamente de un proceso de memorización, retención y evocación de los datos pertenecientes a las tablas de multiplicar del 0 al diez. Por ello, es necesario conocer los mecanismos y las características que rigen los procesos de memoria.

A continuación serán analizados los distintos tipos de memoria con la finalidad de determinar las características y procesos de cada uno.

### 1. La Memoria Sensorial.

Es la parte del sistema de la memoria que actúa mientras una persona experimenta un evento con los sentidos, es decir, es el registro sensorial de un acontecimiento.

Este tipo de memoria tiene una duración muy corta, sólo se conserva mientras el estímulo recibido por los sentidos se mantiene, cuando los sentidos dejan de recibir la estimulación, la memoria sensorial tiende a disminuir enormemente. Cuando se maneja por carretera y se observa algún señalamiento, como puede ser el caso de: “cuidado, pavimento resbaloso” el recuerdo de este señalamiento después de haber sido visto se mantiene unos cuantos minutos, tal vez algunas horas y después es olvidado por carecer de importancia cuando se ha salido de la carretera o cuando las condiciones del pavimento han cambiado.

En el caso de la memorización de las tablas de multiplicar, si se sigue un procedimiento tradicionalista, reducido a la repetición de la tabla que se ve en el pizarrón, una vez que los alumnos dejan de observar los números del pizarrón y de escuchar la constante repetición, tiene dificultades para recordar los datos antes observados. Ello se debe a que solo se ha hecho uso de la memoria de tipo sensorial.

Una vez que los estímulos han desaparecido, de la memoria sensorial sólo sobreviven los datos procesados eficientemente. Pero estos datos ya no pertenecen a la memoria sensorial porque han sido transferidos a la memoria a corto plazo.

### 2. La Memoria a Corto Plazo..

A este tipo de memoria también se le llama “memoria activa” y se inicia cuando han sido procesados los estímulos recibidos en la memoria sensorial. Tiene dos finalidades: retener la información por un determinado tiempo como es el caso de la memorización de una poesía y preparar la información para que se retenga en un sistema de memoria más

<sup>16</sup> Clifford Margaret. *El recuerdo y la transferencia*. Ed. Trillas. México 1982, p. 338.

permanente. Esta segunda función de la memoria a mediano plazo es la de mayor interés para la enseñanza, Por medio de ella, se busca que los alumnos retengan en la memoria permanente lo que se aprende en la escuela, en este caso las tablas de multiplicar.

Son dos los principales procesos para lograr la retención de la información acumulada en la memoria a corto plazo: el repaso y la codificación.

EL REPASO.- Es el proceso que consiste en repetir palabras, en voz alta o en silencio, como medio para retener algo en la memoria a corto plazo y prepararlo para la memoria a largo plazo (Kinstcha 1970).

El repaso no debe ser una acción realizada en el vacío. Los datos que se pretenden retener en la memoria deben tener una referencia en las estructuras dominadas con anterioridad. Es más fácil memorizar, por ejemplo, una lista de ciudades mexicanas que una lista de ciudades asiáticas. Ello se debe a que la primera lista tiene referencias en las estructuras mentales, mientras que la segunda carece de este tipo de apoyo referencial.

Para que el repaso permita el aprendizaje de las tablas de multiplicar, antes de proceder al repaso sin sentido propio de una enseñanza tradicionalista, se deben explicar las características de las expresiones propias de cada tabla de multiplicar, permitiendo que los alumnos conciban a las multiplicaciones como una adición reiterada originada de la unión de un determinado número de conjuntos con la misma cantidad de elementos, pero esto no debe hacerse empleando sólo expresiones algebraicas, sino mediante el manejo de material concreto.

“Partir de un material concreto para enseñar la multiplicación significa introducir la multiplicación como la adición reiterada de una misma cantidad y, por consecuencia, hacer del multiplicando una medida y del multiplicador un simple operador sin dimensión física”<sup>17</sup>

En la medida que el alumno comprende que la expresión  $5 \times 4 =$  significa: cinco veces el cuatro, y puede de manera muy particular representar esa multiplicación empleando material concreto o dibujos y en base a ello determinar que el resultado de esa multiplicación es 20, en esa medida contará con los apoyos referenciales que le han de permitir repasar mejor la tabla del cinco.

Por otra parte, para que el repaso sea eficiente, los datos que se pretenden memorizar deben observar cierta relación. Resulta más sencillo memorizar datos que pertenecen a un mismo campo semántico, que aquello cuya relación es muy vaga.

El repaso no es una actividad anárquica, debe observar cierto orden, tiene mejores resultados el repaso por bloques de información que el repaso desordenado.

<sup>17</sup> Vergnaud, Gérard. *El niño, las matemáticas y la realidad*. Ed. Trillas. México, Argentina, España 1999. p. 150.

Cuando se aborda el aprendizaje de una determinada tabla de multiplicar, no debe procederse al aprendizaje de otra, si la primera no ha sido integrada a la memoria a largo plazo. El repaso empleando distintas actividades, llamativas e interesantes para los alumnos permite que estas sean tratadas de manera más amena y puedan memorizarse mejor, ya que se codifican más eficientemente en la memoria.

LA CODIFICACION.- “En informática, proceso gracias al cual el ordenador puede tratar un programa o conjunto de datos”<sup>18</sup> Traslado este concepto al campo de la psicología, es posible definirlo de la siguiente forma: “Es un proceso que consiste en asignar una etiqueta o un símbolo significativo a un estímulo para recordarlo”. Un ejemplo de este mecanismo es el que se presenta cuando una persona se coloca un hilo amarrado a un dedo para recordar algo.

Existen muchas estrategias para codificar la información con el objeto de recordarla. Algunas personas elaboran una lista de actividades escribiendo tan solo una palabra para cada actividad, por ejemplo, pueden escribir “mercado” y con ello recordar toda la lista de compras que tendrán que realizar en el mercado.

Cuando los alumnos se encuentran aprendiendo las tablas de multiplicar también emplean varios códigos para recordar el resultado de las multiplicaciones. En el caso de la tabla del cinco, los resultados van de cinco en cinco y siempre terminan en 5 o en 0; es lo mismo multiplicar  $9 \times 3$  que  $3 \times 9$ , por ello en ocasiones es muy útil emplear la propiedad conmutativa de la multiplicación; para las multiplicaciones fáciles (las tablas del 2, 3 y 4) los alumnos realizan la suma reiterada representada en cada una de ellas, en la multiplicación  $3 \times 7$ , suman tres veces el siete. Los anteriores son sólo algunos de los códigos empleados por los niños para recordar los resultados de las tablas, sin embargo, para que estos puedan hacer presencia, se debe seguir un proceso de aprendizaje basado en la recepción significativa, anteriormente descrita en este trabajo.

Además de la codificación las personas suelen valerse del “chunking” ó bloque de información (del inglés chunk = pedazo, trozo) para agrupar los estímulos de manera significativa con el fin de recordar lo más posible. Cuando se le pide a una persona que recuerde los objetos que hay en su casa inmediatamente organiza la información en “chunks”. Menciona los objetos que hay en la recámara, después los que hay en la cocina, en el comedor, en la sala, etc. La información organizada en chunks es más fácil de recordar.

El número de datos contenidos en cada chunks no debe ser mayor de nueve, ni menor de cinco. Cuando se le presenta a una persona una lista demasiado larga de datos, aunque estos pertenezcan al mismo campo semántico, no le resulta fácil memorizarla y si es demasiado corta carece de significado.

Dado que las tablas de multiplicar tiene 11 datos cada una, pues inician con la multiplicación  $4 \times 0 = 0$  y finalizan con el  $4 \times 10 = 40$ , se requiere organizar el repaso en dos bloques. En el primero se incluyen las multiplicaciones del  $4 \times 0 = 0$  al

<sup>18</sup> Larousse. *Diccionario Enciclopédico*. Ed. Larousse. USA. 1992.

$4 \times 5 = 20$  para abarcar en este chunk 6 datos y en el segundo; las multiplicaciones del  $4 \times 6 = 24$  al  $4 \times 10 = 40$ . Con ello se evita la monotonía del repaso, dado que primero se trata uno de los chunks y después el otro. En el apartado de estrategias didácticas, se da a conocer el mecanismo que se sugiere seguir para este tipo de repaso.

Un bien organizado repaso, que tenga como referente o conocimiento previo el dominio de los procesos propios de la multiplicación, entendida esta como suma reiterada, así como una adecuada codificación basada en un variado empleo de estrategias que permitan asignar etiquetas significativas a las tablas estudiadas, aseguran la supervivencia de la información en la memoria a corto plazo y la preparan para emplazarla a un sistema de memoria más duradero.

Cuando la memoria a corto plazo codifica mal la información, ésta no sobrevive por mucho tiempo y es difícil de recuperar. Cuando un niño intenta memorizar las tablas de multiplicar por que su maestro se las preguntará al día siguiente, lo único que hace es acumular la información en la memoria a corto plazo, pero como no siguió un proceso adecuado que le permita asignar significado a las tablas ni ha tenido un conocimiento previo que le permita comprenderlas, después de un tiempo las olvida o sólo recuerda algunas multiplicaciones y se equivoca en el resto.

### 3. La Memoria a Largo Plazo.

La memoria a largo plazo está constituida por las informaciones almacenadas que pueden ser evocadas en cualquier situación observando un alto grado de retención. Los datos contenidos en la memoria a largo plazo difícilmente son olvidados, una persona adulta o un niño que ya sabe multiplicar eficientemente, ha memorizado adecuadamente las tablas de multiplicar en este tipo de memoria.

La memoria a largo plazo depende de la minuciosidad con que se estudia la nueva información y la manera en que se ha relacionado con los conocimientos previos que anteriormente se dominaban. Cuanto más fuerte sea el vínculo entre la información nueva y la ya almacenada, mayores posibilidades existen que la primera se arraigue con más fuerza en la memoria a largo plazo.

Para que un maestro organice sus clases con miras a que la información y conocimientos adquiridos se conserven en la memoria a largo plazo debe observar las siguientes sugerencias:

- Antes de iniciar una clase o curso, el maestro debe contestar estas preguntas:
  - ¿El conocimiento que pretendo enseñar es apto para el nivel de desarrollo de los alumnos?
  - ¿La nueva información que pretendo impartir tiene un referente en las estructuras cognitivas de mis alumnos?
  - ¿Mis procedimientos de enseñanza, tareas, preguntas y exámenes reflejan mi preocupación por la retención?

- Debe señalar las partes de la lección o curso que sean difíciles de entender y recordar para que se practiquen más intensamente.
- Fomentar por medio del diálogo y de sesiones de preguntas y respuestas la codificación de información nueva por parte de los estudiantes.
- Diseñar y establecer actividades especiales para los alumnos que tengan mayor dificultad para recordar la información.
- Realizar evaluaciones frecuentes para determinar la cantidad y calidad de la información memorizada por los alumnos y en base a ello saber que enseñanza adicional necesitan.
- Preparar actividades diversas y variadas que pongan de relieve la organización e integración de contenidos nuevos a los antiguos.
- Si la retención es baja, comprobar si se ha dispuesto la significatividad, la organización, el sobre aprendizaje y la práctica de manera adecuada.
- Junto con la enseñanza, se deben utilizar juegos educativos para asegurar el aprendizaje y la memoria.

En la presente propuesta pedagógica se han tomado en cuenta los criterios anteriormente mencionados, pues al momento de tratar una determinada tabla de multiplicar se han implementado actividades que buscan lograr que el niño haciendo uso de sus conocimientos previos tengan acceso al dominio del concepto de multiplicación. De la misma forma se proponen estrategias didácticas enfocadas al repaso y codificación de las tablas para su adecuada memorización y evocación.

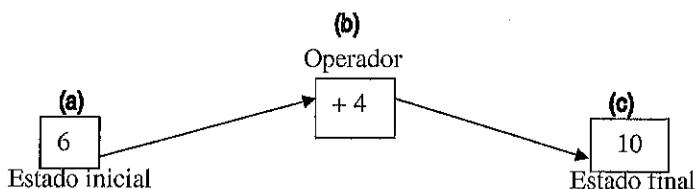
Como la realización de la presente propuesta está enfocada al diseño de estrategias para la enseñanza de las tablas de multiplicar, toca en estos momentos hacer mención del tópico que nos ocupa.

### III. CONCEPTUALIZACION DE LA MULTIPLICACION

Normalmente al hacer mención de la multiplicación, la mayoría de los estudiantes se refieren a ella como una suma abreviada cuyos sumando se encuentran repetidos cierto número de veces.

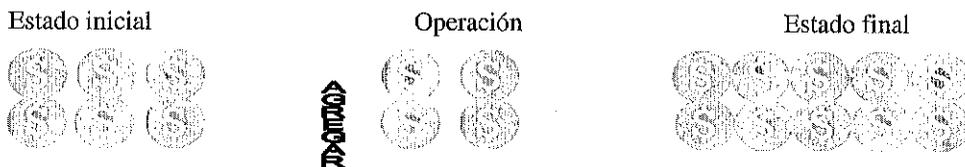
Aunque la conceptualización es correcta, es necesario considerar los procesos a través de los cuales se llega a esta noción de la multiplicación.

Por lo regular en las operaciones de suma existen tres etapas principales en su realización. En la primera se encuentra el estado inicial, al que es aplicado un operante para obtener un estado final.



Por ejemplo, un niño tiene \$ 6.00 pesos y su mamá le da cuatro pesos más. ¿Cuánto dinero tiene en total?

Para esta situación la operación se esquematiza de la siguiente forma:

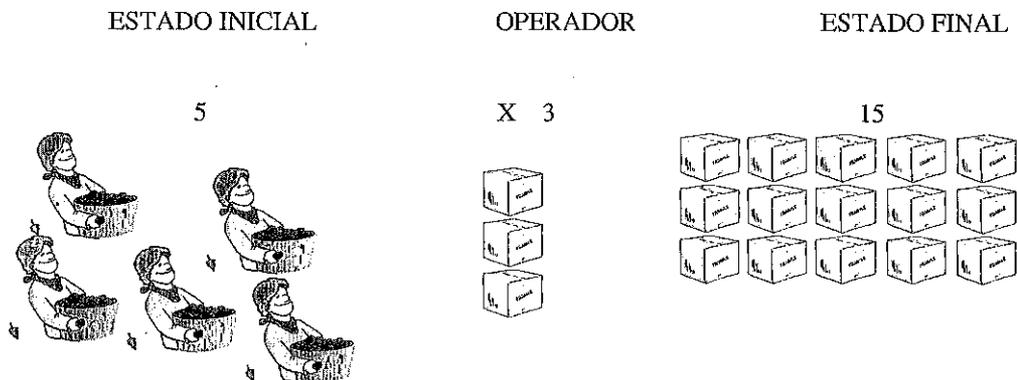


La estructura de este problema es de cambio, ya que la situación inicial; seis pesos cambia al aumentar la cantidad de dinero que se tiene.

La operación realizada en la solución de este problema fue la de agregar 4 elementos de la misma naturaleza (pesos) a un conjunto inicial de 6 elementos y obtener de esta forma un estado final constituido por 10 pesos. En las sumas se agrega, una, aumenta o junta un conjunto de elemento de la misma naturaleza a otro, es decir, al sumar manzanas, se obtienen manzanas; al sumar melones, se obtienen melones, etc.

Sin embargo, en el caso de la multiplicación no sucede lo mismo y para demostrarlo pongamos el siguiente ejemplo. Supongamos que en una huerta se encuentran trabajando cinco empleados y cada uno de ellos recolecta tres cajas de durazno al día. ¿Cuántas cajas de durazno se recolectan al día en esa huerta?

Para este problema la situación de plantearía de la siguiente manera:



Como es posible observar, el estado inicial de este problema se encuentra constituido por los cinco empleados encargados de recolectar los duraznos. Cada uno de ellos recolecta tres cajas de durazno al día; el operador se encuentra representado por el número de cajas que recolecta cada uno de los trabajadores. Por último, el estado final se constituye por las quince cajas de duraznos recolectados.

A diferencia de la suma, el multiplicando (el número de trabajadores), y el multiplicador (número de cajas recolectadas por cada uno) representan elementos de diferente naturaleza. De esta manera no es posible unir los trabajadores con las cajas de durazno porque no se trata de elementos del mismo tipo.

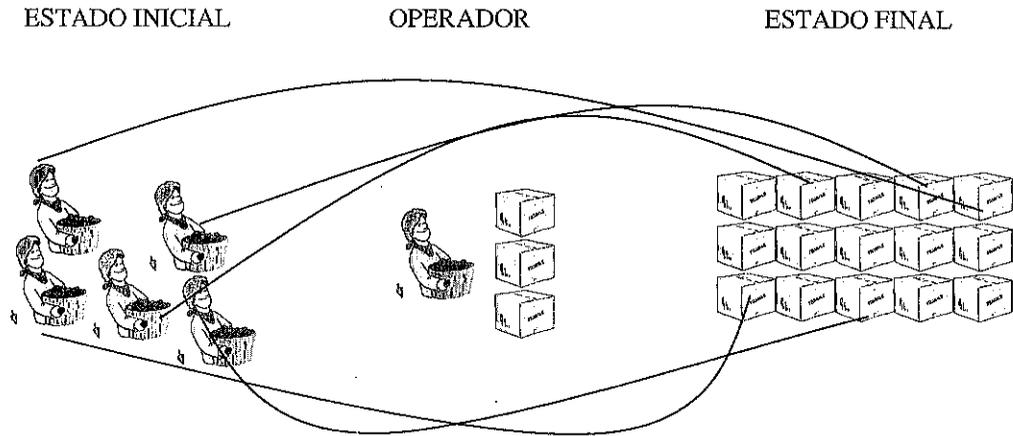
“Entre los problemas de multiplicación con números naturales, pueden distinguirse dos tipos: Aquellos en los que se establece una relación proporcional entre dos medidas y aquellos en los que se multiplican las medidas de dos magnitudes para obtener la medida de una tercera magnitud”<sup>19</sup>

El manejo de tipos de medida, así como la magnitud resultante son aspectos que el alumno debe conocer y dominar al momento de tratar el conocimiento de la multiplicación.

Bajo esta perspectiva no se puede determinar tajantemente que la multiplicación sea una simple suma abreviada. En el caso del problema que nos ocupa, falta por realizar un paso intermedio, el significado que tiene el operador ( $\times 3$ ).

<sup>19</sup>Programa Nacional de Actualización Permanente, *La Enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Primaria, Lecturas. Parte I*, México 1998, p. 48

En este caso, ¿Qué significa multiplicar por 3? Esta claro que el 3 se refiere al conjunto de cajas que le corresponde a cada uno de los empleados, por lo tanto, con este término se establece una correspondencia entre los elementos del conjunto inicial (empleados) con los elementos del conjunto del estado final. Esquemáticamente se trata de lo siguiente:



De esta forma el estado final se presenta como una agrupación de conjuntos de igual cantidad de elementos de la misma naturales cuyo resultado se puede conocer por medio de una suma.

Cuando domina el proceso del cómo se relacionan el multiplicando con el multiplicador entonces la multiplicación adquiere su característica de suma abreviada.

En la presente propuesta, antes de implementar las estrategias y actividades didácticas que le han de permitir a los niños dominar las tablas de multiplicar, primero se trabajan aspectos relacionados con la conceptualización de la relación que se establece entre el multiplicando y el multiplicador.

Atendiendo a las características descritas anteriormente, la multiplicación se define como una operación de reemplazo, a través del establecimiento de una correspondencia en la que; a cada elemento del estado inicial se le hace corresponder un conjunto de elementos del estado final.

De lo anterior también se deduce que el signo de la multiplicación se llama POR debido a que la multiplicación no representa una reunión de conjuntos, sino un reemplazo de un tipo de elementos por otro tipo de elementos.

Cabe aclarar que esta forma de ver a la multiplicación sólo constituye una explicación del proceso, para los niños de educación primaria, principalmente para los alumnos del

segundo grado, esto no tiene gran importancia porque al final de cuentas lo que se hace es sumar los valores de los conjuntos que reemplazaron a los elementos del estado inicial.

Al realizar la multiplicación  $5 \times 3$  se reemplazaron en correspondencia los elementos del estado inicial (5) por los conjuntos de tres elementos (X3) formando cinco conjuntos de tres elementos cada uno:

$$3 + 3 + 3 + 3 + 3 =$$

Y por último, para conocer el resultado de la operación es necesario realizar la suma de estas cantidades.

En conclusión, la multiplicación no es netamente una suma abreviada, sino una operación de reemplazo para cuyo conocimiento es necesario sumar las cantidades de los conjuntos que reemplazaron a los elementos del estado inicial.

A pesar de esta conceptualización propia de la multiplicación, la presente propuesta se orientará siguiendo la definición que la especifica como la suma abreviada de elementos que han sido reemplazados.

Dominar el lenguaje matemático empleado en las multiplicaciones, el porqué de los resultados obtenidos en cada una de las tablas y una explicación constructivista de este proceso ha de representar la base que necesariamente anteceda la memorización y aprendizaje de las tablas de multiplicar.

## IV. LA CURRICULA OFICIAL Y LAS TABLAS DE MULTIPLICAR.

### A) ANTECEDENTES.

Para 1990 el modelo de enseñanza propia de la Reforma Educativa implementado desde principios de los años setenta ya demostraba su inoperatividad, la cual se reflejaba en altos índices de reprobación y niveles muy bajos de aprovechamiento escolar.

Una encuesta realizada en 1989 entre maestros de grupo, permitió identificar que los principales problemas educativos se debían al enfoque pedagógico con el que se estaban enseñando las asignaturas en la educación primaria, por lo que era necesario reformar la currícula escolar. “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”.<sup>20</sup>

A partir de esta formulación, la Secretaría de Educación Pública elaboró planes experimentales para la educación primaria dentro del programa denominado “Prueba Operativa” (1990), que fueron aplicados en algunas escuelas piloto a lo largo y ancho de México, con el propósito de probar su pertinencia y viabilidad.

Posteriormente en 1991, el Consejo Nacional Técnico de la Educación edita un documento denomina “Nuevo Modelo Educativo”, en el que se establecen como eje principal de la acción educativa la necesidad de fortalecer los conocimientos y habilidades realmente básicos, entre los que destacan claramente las capacidades de lectura y escritura, así como el uso de las matemáticas en la solución de problemas de la vida práctica.

En mayo de 1992, al suscribirse el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, se inició la última etapa de transformación y reformulación de los Planes y Programas de Estudio, así como la edición de nuevos libros de texto y apoyos didácticos. Las acciones se orientaron en dos direcciones:

En una primera línea, se realizaron acciones inmediatas tendientes para el fortalecimiento de los denominados contenidos básicos, para ello se editaron Guías para el Maestro de Primaria, en las que se pretendía que los maestros ajustándose a los programas de estudio y libros de texto aún vigentes, prestaran especial atención a la enseñanza de cuestiones básicas referidas al uso de la lectura y la escritura, a la aplicación de las matemáticas en la solución de problemas, a los temas relacionados con la preservación de la salud y la preservación del medio ambiente y al conocimiento de su entorno social. Todas estas actividades se integraron a un programa que se denominó “Programa Emergente de Actualización a Maestros de Educación Básica” (1993).

---

<sup>20</sup> SEP, *Plan y Programas de Estudio. Educación Básica PRIMARIA*. México 1994. p. 11.

La segunda línea de acción organizó el proceso para la elaboración definitiva del currículo, que debería estar listo para su aplicación en septiembre de 1993. Para este efecto se solicitó al Consejo Nacional Técnico de Educación la realización de una consulta en la que participaron maestros de grupo, científicos y especialistas en educación que elaboraron propuestas programáticas detalladas. Durante la primera mitad de 1993 se formularon versiones completas de los Planes y Programas de Estudio, se incorporaron las precisiones requeridas para la elaboración de una primera serie de nuevos libros de texto gratuitos y se definieron los contenidos de las guías didácticas y materiales auxiliares para maestros, necesarios para apoyar la aplicación del nuevo plan en su primera etapa.

Todas las actividades anteriores sentaron las bases para la implementación de nuevos enfoques en la educación primaria, pero especialmente en asignaturas con mayor peso en el aprendizaje de conocimientos básicos, como es el caso de las matemáticas.

## B) ENFOQUE DIDÁCTICO DEL PLAN Y PROGRAMA DE ESTUDIOS DE MATEMÁTICAS.

El nuevo Plan y los programas de asignatura que lo integran tienen como propósito principal organizar la enseñanza y el aprendizaje de contenidos básicos para asegurar que los alumnos, entre otras cosas, "... adquieran y desarrollen las habilidades intelectuales que les permitan aprender permanentemente y con independencia, así como actuar con eficiencia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana"<sup>21</sup>. Dentro de estas actividades, la aplicación de las matemáticas a la realidad, así como la búsqueda y selección de información desempeñan un papel preponderante.

El conjunto de habilidades y conocimientos que deben tratarse en la educación primaria se encuentran incluidos en los llamados contenidos básicos.

El término "contenidos básicos" no alude a un conjunto de conocimientos mínimos o fragmentados, sino por el contrario, a todo aquello que permite adquirir, organizar y aplicar saberes de diverso orden y complejidad creciente. La aplicación de las matemáticas a la solución de problemas de la vida cotidiana constituye uno de estos conocimientos básicos, ya que busca estimular el aprendizaje permanente, procurando en todo momento que la adquisición de conocimientos esté asociada con el ejercicio de habilidades intelectuales y de reflexión.

En lo relacionado al programa para la asignatura relacionada con esta propuesta pedagógica "La orientación adoptada para la enseñanza de las matemáticas pone el mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas"<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Ibidem. p. 13.

<sup>22</sup> Ibidem. P. 15

Por esta razón, el enfoque pedagógico para la enseñanza de las matemáticas es básicamente resolutivo funcional, ya que para aprender matemáticas, los alumnos necesitan “hacer matemáticas”, es decir, precisan enfrentar numerosas situaciones que les presenten un problema, un reto, y generar sus propios recursos para resolverlo, utilizando los conocimientos que ya poseen. “En consecuencia, los conocimientos matemáticos y los problemas no pueden separarse. No se trata de “aprender” matemáticas para después “aplicarlas” a la resolución de problemas, sino de aprender matemáticas al resolver problemas.”<sup>23</sup>

Esta concepción didáctica demanda de los maestros una recuperación de los significados de los conocimientos matemáticos que se enseña a los niños, debido a que deben contextualizarlos nuevamente, es decir, ponerlos en situaciones en los que cobren sentido para el alumno, al permitir resolver los problemas que se les plantean.

En las actividades que se proponen en el capítulo de estrategias metodológicas, se pretende que los alumnos resuelvan problemas de agrupación, en los que las cantidades de cada conjunto son las mismas, determinen el total de elementos y descubran el significado de los procesos propios de la multiplicación.

Siguiendo un enfoque resolutivo funcional, se propone plantear a los alumnos problemas que deben resolver a través de juegos y actividades que representan para ellos retos interesantes que los motivan a comprender lo que es la multiplicación y los ayudan a memorizar las tablas que se están trabajando, de una manera más amena y reflexiva.

“En la medida en que la actividad de aprender matemáticas consista en enfrentar situaciones que nos presenten un reto, en crear nuevas herramientas a partir de lo que sabemos para superarlo, esta actividad puede ser tan grata y apasionante como jugar. Por ello un buen juego puede ser un modelo ideal de situación didáctica.”<sup>24</sup>

En la presente propuesta pedagógica se sugieren juegos como la “Lotería de las Tablas”, “La computadora de multiplicar”, “Pares coordinados”, “Tripas de Gato”, “El Memorama”, etc. que buscan plantear a los niños retos al momento de estar jugando y hacer que dominen mejor las tablas de multiplicar.

El éxito que se obtenga en la enseñanza de las matemáticas dependerá del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas y de la interacción con otros. Los alumnos se enfrentarán a los problemas que les plantee ya sea la práctica o el maestro, buscarán la solución apoyándose en los conocimientos que ya dominan, compararán con sus compañeros la solución encontrada, generalizarán sus procedimientos para resolver problemas semejantes y por último evolucionarán hacia los procedimientos y conceptualizaciones formales propias de las matemáticas.

<sup>23</sup> Programa Nacional de Actualización Permanente. *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria* Parte I. Ed. Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. México 1998. p. 3.

<sup>24</sup> Ibidem. P. 25

La anterior es la estrategia didáctica sugerida por los Planes y Programas de Estudio y retomada en los materiales de apoyo para la educación primaria entre ellos los libros de texto, los ficheros de actividades para matemáticas, los libros de apoyo para el maestro, etc.

### C) ORGANIZACIÓN GENERAL DE LOS CONTENIDOS DEL PROGRAMA DE MATEMÁTICAS.

Los Planes y Programas de Estudio vigentes ha procurado dar a cada una de las asignaturas una organización sencilla y compacta. En cada caso se exponen, en primer lugar los propósitos formativos de la asignatura y los rasgos del enfoque pedagógico utilizados, para enunciar después los contenidos de aprendizaje correspondientes a cada grado. A diferencia de los programas anteriores, los actuales evitan la formulación de un número elevado de objetivos ya que en la práctica dificultaban distinguir los propósitos formativos fundamentales de aquellos que tienen una jerarquía secundaria.

Para el caso de las matemáticas, los propósitos generales pretenden que los alumnos adquieran los conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollen<sup>25</sup>:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

Los contenidos diseñados para el logro de estos propósitos generales han tomado en cuenta el principio resolutivo funcional para la enseñanza de las matemáticas tratando en todo momento que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad al conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que los ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés.

Los contenidos incorporados al currículum se han articulado en torno a seis ejes temáticos<sup>26</sup>:

<sup>25</sup> SEP, *Plan y Programas de Estudio*. Educación Básica PRIMARIAS. México 1994. p. 50

<sup>26</sup> *Ibidem* p. 50

- Los números sus relaciones y sus operaciones.
- Geometría.
- Medición.
- Tratamiento de la información.
- Procesos de cambio.
- La predicción y el azar.

Esta organización por ejes no significa que los contenidos de cada uno deban tratarse de manera aislada e independiente. Ha de buscarse de manera permanente la interacción entre contenidos que correspondan a diferentes ejes. Cabe señalar que la interrelación entre contenidos en muchos casos es sumamente natural. Por ejemplo, en el caso de las tablas de multiplicar, se pueden trabajar contenidos pertenecientes a varios ejes: en medición, con una multiplicación se puede saber cuantos cuadros de un centímetro cuadrado caben en un rectángulo de 6 cm. de largo por 8 cm. de ancho; en los temas de procesos de cambio, el alumno puede determinar cuántas naranjas caben en tres cajas si en una pueden acomodarse 53 naranjas; en geometría puede determinarse el perímetro de un cuadrado cuyos lados miden 5 cm., etc.

Cabe aclarar que a pesar de que la asignatura de matemáticas, se encuentra organizada en seis ejes temáticos, debido a su complejidad y a los contenidos que se abordan en cada uno, no todos los ejes se desarrollan a lo largo de todos los grados de educación primaria, por ejemplo, los contenidos del Eje “Predicción y Azar”, se abordan a partir del tercer grado y los pertenecientes a “Procesos de cambio” se trabajan de cuarto grado en adelante.

La distribución de los ejes temáticos en los diferentes grados de la educación primaria es la que señala la siguiente tabla:

PRIMER GRADO	SEGUNDO GRADO	TERCER GRADO	CUARTO GRADO	QUINTO GRADO	SEXTO GRADO
LOS NÚMEROS SUS RELACIONES Y SUS OPERACIONES					
MEDICION	MEDICION	MEDICION	MEDICION	MEDICION	MEDICION
GEOMETRÍA	GEOMETRÍA	GEOMETRÍA	GEOMETRÍA	GEOMETRÍA	GEOMETRÍA
TRATAMIENTO DE LA INFORMACION					
		LA PREDICCIÓN Y EL ZAR			
			PROCESOS DE CAMBIO	PROCESOS DE CAMBIO	PROCESOS DE CAMBIO

Como es posible observar, en primer y segundo grado no se abordan los ejes temáticos de Predicción y Azar y Procesos de Cambio debido a que los contenidos de estos ejes por su dificultad y los procesos que conlleva se abordan en los grupos superiores.

Debido a que los contenidos relacionados con las multiplicaciones se encuadran en el eje temático de los números sus relaciones y sus operaciones, en la presente propuesta pedagógica se tratará con mayor profundidad este eje temático.

#### Los números sus relaciones y sus operaciones.

Los contenidos de esta línea se trabajan desde el primer grado con el fin de proporcionar experiencias que pongan en juego los significados que los números adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones que se pueden establecer entre ellos. Se pretende que los alumnos además de lo anterior comprendan cabalmente el significado de los números y de los símbolos que los representan.

Las operaciones, entre ellas la multiplicación, son concebidas como instrumentos que permiten resolver problemas; el significado y sentido que los alumnos les pueden dar deriva, precisamente de las situaciones que resuelven con ellas.

Para concluir con este tema: "La resolución de problemas es entonces, a lo largo de la primaria, el sustento de los nuevos programas. A partir de las acciones realizadas al resolver un problema (agregar, unir, igualar, quitar, buscar un faltante, sumar repetidamente, multiplicar, repartir, medir, etc.) el niño construye los significados de las operaciones"<sup>27</sup>

### D) LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU IMPORTANCIA EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

La enseñanza de las matemáticas cuando se basa en la resolución de problemas se apoya en las ideas que los niños ya traen consigo de su casa, la calle, etc. Esto es los conocimientos previos del niño. Por esta razón ellos al plantearse un problema utilizan como punto de partida aquellos conocimientos construidos previamente.

En la mayoría de las ocasiones la manera en que se enseña el conocimiento matemático depende en gran medida que los enfoques que tienen los maestros sobre las formas de enseñanza, así como las tendencias teóricas implementadas por los Planes y Programas de Estudio, y por los libros de texto. Por esta razón si se quiere dar un cambio en las formas de enseñanza ese cambio debe iniciar con una transformación en los principios pedagógicos de los docentes.

---

<sup>27</sup> SEP. *Plan y programas de Estudio, Educación Básica, PRIMARIA*, México 1994. p. 51.

Tradicionalmente se ha conceptualizado a las matemáticas como un “Objeto de enseñanza” que debe ser transmitido de la manera más fiel posible, evitando que el proceso de enseñanza el conocimiento se modifique por algún motivo. La tarea del maestro consiste en “Inyectar” el conocimiento en la mente del estudiante, buscando que lo que se enseña, sea igual a lo que se aprende. Los alumnos memorizan los conceptos que le son proporcionados por los maestros y resuelven los problemas aplicando los mecanismos enseñados. Todo intento de emplear procesos “no formales” es mal visto.

A manera de resumen, podría decirse que se aprenden las matemáticas para resolver problemas, pero ¿que es un problema matemático?, se puede decir que es un texto escrito, un conflicto o un reactivo, pero un problema no es solo un enunciado escrito que se debe completar con un dato y que por lo regular se aplica al final de un tema. Los problemas son también situaciones que permiten desencadenar actividades, reflexiones, estrategias y discusiones que llevarán a la solución buscada, mediante la construcción de nuevos conocimientos.

Las matemáticas tienen como cuestión principal el ¿Cómo hacer para que los conocimientos enseñados tengan sentido para el alumno?

En un enfoque diferente y apoyándose en la teoría de Piaget, se parte del principio de que todo acto intelectual se construye progresivamente a partir de estructuras cognoscitivas anteriores y más primitivas; las matemáticas pasan a ser un objeto de conocimiento más que un objeto de enseñanza, dado que deben ser los estudiantes los que al enfrentarse a situaciones que no encajan con sus anteriores estructuras cognoscitivas debe buscar nuevas soluciones.

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

Para aprender, los alumnos deben “hacer matemáticas”, es decir, deben enfrentar numerosas situaciones que le presenten un reto o un problema, para que generen sus propios recursos de solución utilizando los conocimientos que ya poseen. Como lo establece la base de la Tesis fundamental de la Psicología de Piaget.

“Todo acto intelectual se construye progresivamente a partir de reacciones anteriores y más primitivas”<sup>28</sup>

Los recursos que en un principio utilizaran serán muy informales, pero poco a poco, con la interacción entre sus compañeros y la ayuda de sus maestros, irán evolucionando hacia procesos más formales.

<sup>28</sup> AEBLI Hans “La construcción de las operaciones mediante la investigación por el alumno”. En Antología *Las problemáticas matemáticas en la escuela*, UPN, México. 1997.

Para ilustrar este proceso pongamos por ejemplo cuando un niño de segundo grado de educación primaria esta aprendiendo a resolver problemas de multiplicación. En un principio utilizara objetos para contar, pero como esto no es siempre posible (1<sup>er</sup> problema) buscará una forma de prescindir de los objetos dibujando tal vez palitos en su cuaderno (solución), sin embargo, cuando las cantidades aumentan, por ejemplo, al momento de multiplicar  $9 \times 6$ , el dibujo de palitos ya no es factible. (2<sup>do</sup> problema) lo que lo obliga a buscar nuevas estrategias de apoyo, como son la suma reiterada de nueve veces el seis o seis veces el nueve (solución).

En esta secuencia de problemas y soluciones el alumno va modificando sus estructuras mentales, rechazando o modificando saberes previos.

En consecuencia los conocimientos matemáticos y los problemas no pueden separarse. No se trata de aprender matemáticas para luego aplicarlas, sino aprender matemáticas resolviendo problemas.

Constance Kamii establece que: “los alumnos adquieren los conceptos y las operaciones numéricas constituyéndolas interiormente como producto del establecimiento de relaciones Lógico - matemáticas sobre los objetos y situaciones que observan y enfrenta”<sup>29</sup>. De ahí que un adecuado aprendizaje no pueda limitarse a la simple “inyección” de conocimientos. Según este autor, los alumnos desarrollan tres tipos de conocimientos en el proceso de adquisición del saber matemático. Se inicia con un conocimiento físico, en el cual se tiene información de los objetos en la realidad externa; este conocimiento es producto de la interacción del individuo con el medio a través de sus sentidos, en otras palabras, es el conocimiento que un alumno obtiene al ver un conjunto de objetos en la mesa de trabajo. Mediante la observación determina el tamaño, el color y las características de dichos objetos. Tomando como base esta información el individuo establece relaciones mentales entre los objetos observados. Como resultados de estas comparaciones y relaciones puede llegar a establecer si los objetos son muchos o pocos, si son más o menos que otro conjunto, si alcanza o no para repartirlos, cuantos son, etc. Dado que estas comparaciones no tienen origen en las características físicas de los objetos sino en las relaciones mentales que establece el alumno se determina el desarrollo de un nuevo conocimiento; el conocimiento lógico – matemático.

Las relaciones Lógico – matemáticas son propias de cada individuo y dependen de sus experiencias previas y de la manera en que se aborda una determinada situación. Por ser individuales, pueden variar de un alumno a otro, pero representan la base que tienen los niños para comprender mejor los problemas que enfrentan.

Cuando se les pide a los alumnos que comparen dos conjuntos de canicas y determinen cual tiene más, algunos niños se guían por el tamaño de los objetos y su distribución en el espacio para determinar en cual hay más y en cual hay menos. Otros establecerán una relación término a término (biunívoca) entre los elementos de cada conjunto y así determinar en cual hay más. Otros más, tal vez los cuenten y de acuerdo al número

<sup>29</sup> Constance Kamii ¿Porqué recomendamos que los niños reinventen la aritmética? En Antología *Construcción del conocimiento matemático en la escuela*. UPN. México 1997. p. 157.

obtenido determinan el conjunto con mayor cantidad. Todos los casos anteriores son ejemplos de relaciones lógico – matemáticas realizadas por los niños.

Resulta sumamente conveniente permitir que los alumnos desarrollen relaciones lógico – matemáticas al enfrentar un problema pues de esta manera se contará con las bases para la elaboración de recursos propios en la búsqueda de soluciones.

Cabe aclarar que el conocimiento lógico – matemático no es convencional y requiere del conocimiento social para generalizar los saberes. Imaginemos por un momento lo difícil que sería si cada alumno contara los objetos de un conjunto empleando sistemas de numeración diferente, no habría manera de comunicar, de manera más exacta, los resultados. Es por eso que se requiere del llamado conocimiento social.

Las fuentes del conocimiento social son las convencionalidades establecidas por las personas. El nombre de los números, su escritura, la manera en que se utilizan y sus principios de base y posición son saberes sociales. La principal característica de este tipo de conocimientos es su arbitrariedad (dado que no se semejan al objeto o situación que representan) y su convencionalidad (son producto de un acuerdo social). Por consiguiente, para que el niño adquiera el conocimiento social es indispensable que reciba información de los demás.

Como puede observarse, el papel activo de los alumnos al establecer y dominar el conocimiento físico y lógico – matemático, así como el apoyo que les brinda el maestro al dotarlos del conocimiento social necesario, representan las bases para que el niño construya el conocimiento matemático.

**216194**

Al considerar la solución de problemas como la base del aprendizaje de las matemáticas, necesariamente deben reconceptualizarse las relaciones maestro-alumno-saber. El maestro deja de ser el principal elemento en el acto educativo y la relación entre el alumno y la solución del problema pasa a ser el eje central en la construcción del conocimiento. El maestro por su parte concreta su papel a la selección y diseño de situaciones que les planteen a los alumnos problemas adecuados a sus saberes y posibilidades. No se trata de poner problemas sin solución o con un nivel muy elevado para los alumnos, por el contrario, tomar en cuenta los saberes del alumno para que sean capaces de enfrentarse a problemas nuevos y solucionarlos con las herramientas con las que ya cuentan. Por otro lado, el maestro debe tomar en consideración que su papel no se limita a ser un facilitador de la actividad de los alumnos. Respetando su actividad y creatividad, debe intervenir con sus orientaciones, explicaciones y ejemplos ilustrativos cuando así lo requiera el avance del grupo. Aquí es donde se localiza uno de los momentos más difíciles del proceso educativo ya que el maestro debe seleccionar su intervención para evitar sustituir el trabajo de los alumnos.

El Plan y Programas de Estudio para la educación primaria toman en cuenta la importancia que tiene la solución de los problemas en la construcción del conocimiento matemático, pues establecen que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y que, a partir de sus soluciones iniciales, comparen sus resultados y sus formas de solución para

hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y conceptualizaciones propias de las matemáticas.

Se establece que para lograr un adecuado aprendizaje matemático es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayuden a reconocer, plantear y resolver problemas presentes en diversos contextos de su interés.

Solo mediante la resolución de problemas como base para la enseñanza de las matemáticas se respeta el proceso natural de aprendizaje en los alumnos, al mismo tiempo que se promueve la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas.

## CAPITULO IV

### METODOLOGIA

ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS  
TABLAS DE MULTIPLICAR EN EL SEGUNDO GRADO.

## I. METODOLOGIA

La metodología que a continuación se propone, para la enseñanza de las tablas de multiplicar, no tiene una aplicación concreta a un determinado grado escolar, pues como ya fue posible observar, la dificultad que presentan los alumnos es una situación recurrente en todos los grados. Puede ser empleada indistintamente en los grados de segundo a sexto. Sin embargo, la estrategia que se propone se enfoca directamente a los alumnos del segundo grado, ya que es en esta etapa de la educación primaria en donde los alumnos inician su acercamiento a las tablas de multiplicar.

Lo que sí es importante señalar es que el grado de abstracción y las mecánicas a emplear dependerán del desarrollo intelectual presentado por los niños.

La estrategia didáctica toma en cuenta los modelos propuestos por Bruner y Ausubel, pues parte del manejo concreto de los objetos, sigue con una representación icónica, para llegar por último, a la representación simbólica de las operaciones básicas de la multiplicación.

Las primeras actividades propuestas tienen por objeto permitirle al alumno comprender lo que es la multiplicación y las situaciones en las que se emplea. Cuando se ha alcanzado esta meta se procede a la formación y memorización de las tablas de multiplicar.

“Es evidente la necesidad de memorizar las tablas para la práctica ulterior, pero lo indispensable es que el automatismo requerido no sea puramente - mecánico desde el principio. En su inicio debe ser primordialmente conciente, pasando a ser automático por el hábito del uso”.<sup>30</sup>

Para facilitar los procesos de retención y evocación, se presentan una serie de juegos didácticos que estimulen al alumno para memorizar y recobrar los resultados de las tablas dominadas.

Otro aspecto importante a considerar será el relacionado al manejo del lenguaje matemático. Se buscará brindarle al alumno el vocabulario formal utilizado en las tablas de multiplicar.

Todos los procesos señalados anteriormente no se elaborarán por separado en la estrategia didáctica que se pretende desarrollar, por el contrario, serán abordado en su conjunto para permitir a los alumnos no solo la comprensión de las tablas de multiplicar, sino también su adecuada memorización y evocación.

---

<sup>30</sup> Cuevas, Silvia Aguilar. *Didáctica de la Aritmética y la Geometría*. Ed. SEP. México 1969, p. 53

## A) ORGANIZACIÓN DEL CONTENIDO DE APRENDIZAJE.

La multiplicación es una operación de reemplazo, en la que a los elementos del conjunto inicial ( $5 \times 8 =$ ) se cambian por un valor determinado del estado final (40) y con los cuales se realiza una suma para determinar el resultado final.

Por lo anteriormente planteado, los alumnos conceptualizarán a la multiplicación como una suma cuyos sumando se repiten cierto número de veces.

Dado el origen abstracto de las multiplicaciones, el maestro ha de empezar por enseñar la tabla del 2. Las tablas del cero y del uno serán trabajadas después de todas las otras. Esto se debe a la complejidad para trabajar con el cero (no es fácil que los alumnos comprendan la formación de conjuntos vacíos) y a la falta de sumandos en la tabla del uno.

Las tablas serán abordadas por separado y con una duración de aproximadamente una semana para cada una, aunque en grados superiores el procedimiento se podrá acelerar bastante.

El hecho de haber logrado que un alumno comprenda y memorice una de las tablas de multiplicar en un determinado tiempo, no garantiza que este conocimiento ya lo tenga estructurado en su memoria a largo plazo, es necesario el continuo repaso sistemático de las tablas para permitir su correcta fijación en las estructuras cognitivas.

En lo que se refiere a la estructura del proceso de enseñanza, el maestro ha de partir del manejo concreto de colecciones, permitiéndole al alumno sustituir su lenguaje común al observar las colecciones, por el lenguaje formal empleado en las matemáticas, entender que la expresión  $7 \times 6 =$  quiere decir siete veces el seis, representa un concepto fundamental en la comprensión de la multiplicación.

Cuando el alumno haya dominado el manejo concreto de las colecciones de determinada tabla de multiplicar se procede al empleo de una forma de representación icónica, en la que el maestro, utilizando dibujos y esquemas promueva la comprensión de las tablas de multiplicar.

Por último, y después de haber desarrollado los procesos concretos e icónicos, maestro y alumnos pasarán al manejo netamente simbólico y abstracto de las multiplicaciones.

Cuando las tablas han sido comprendidas y se conoce la aplicación concreta de ellas, se prosigue con una serie de actividades, juegos y retos, sugeridos en esta propuesta que permiten su fácil integración a la memoria, así como su recobro y recuerdo.

A continuación se presenta la secuencia didáctica para la enseñanza de una tabla de multiplicar.

## II.- ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE UNA TABLA DE MULTIPLICAR.

La secuencia de actividades que a continuación se plantea puede ser aplicada con cualquiera de las tablas de multiplicar, pero siguiendo el mismo proceso.

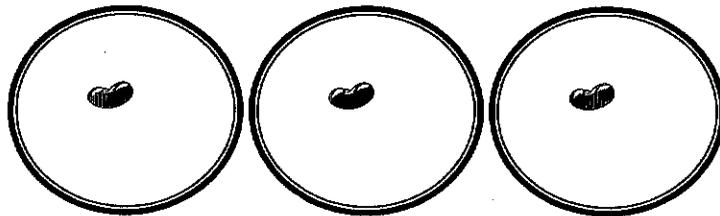
En este caso se señalará la secuencia seguida para el trabajo con la tabla del número 3.

Para el desarrollo de esta tabla se necesitarán tres pequeños círculos de alambre de aproximadamente 7 centímetros de diámetro para cada alumno. En su caso estos círculos de alambre pueden ser sustituidos por tapas de frasco (el número de círculos dependerá de la tabla que se estudie). Se necesitarán también; piedras pequeñas, semillas o cualquier otro material que se pueda manejar y agrupar fácilmente.

Las actividades a seguir serán las que a continuación se marcan:

### PROFESOR:

- El día de hoy estudiaremos la tabla del tres, por eso será necesario que coloquemos tres aros o tres tapas de frasco. A cada uno de estos aros o tapas le llamaremos conjunto. Más adelante les voy a pedir que coloquen semillas dentro de los aros. A cada semilla le llamaremos elemento. Coloquen sus aros sobre la mesa y dibújenlos en sus cuadernos. Ahora pongan una semilla o elemento en cada aro.
- ¿Cuántos conjuntos son? \_\_\_\_\_
- ¿Cuántos elementos hay en cada conjunto? \_\_\_\_\_
- Para saber cual es la cantidad total de semillas que hemos colocado es necesario sumar los elementos o semillas que hay en cada conjunto. Eso quiere decir que sumaremos tres veces el número uno. Como podrán observar se trata de una suma en la que los números o sumandos son siempre los mismos.
- Dibujemos lo que hemos hecho. Ustedes en su cuaderno y yo en el pizarrón.



Conjuntos      1                      +                      1                      +                      1                      =                      3  
 \_\_\_\_\_                      Elementos en cada conjunto                      \_\_\_\_\_                      Total                      \_\_\_\_\_

Lo anterior se puede interpretar como:

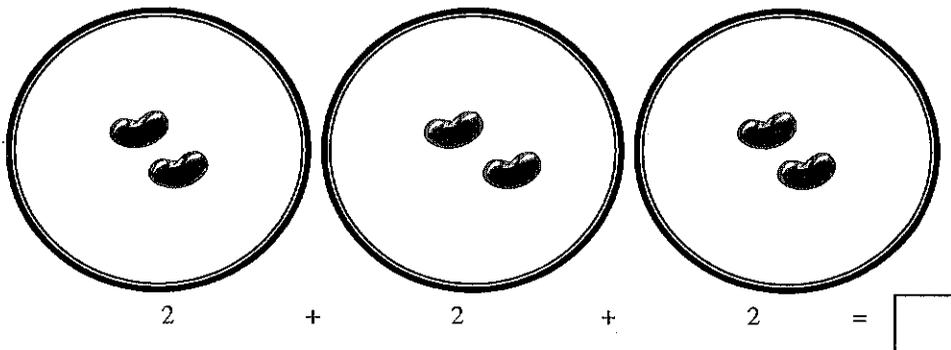
**Tres veces el uno es igual a tres.**

En lugar de escribir "veces" anotaremos una X. La X se leerá como "veces".

$$3 \times 1 = 3$$

(Tres veces el uno es igual a tres). El maestro señalará la forma en que es leída la expresión matemática y le pedirá a los niños que anoten en sus cuadernos esta expresión.

- Coloquen un elemento más en cada conjunto. ¿Cuántos elementos colocaron? \_\_\_\_\_
- ¿Cuántos conjuntos son? \_\_\_\_\_  
¿Cuántos elementos hay en cada conjunto? \_\_\_\_\_  
¿Qué tenemos que hacer para saber cuantos elementos hay en total?  
El maestro debe estar muy atento a las respuestas de los alumnos solicitando que comparen sus respuestas con las de sus compañeros.
- Para conocer cuantos elementos son en total necesitamos realizar una suma de los elementos contenidos en los conjunto. Realicemos ese registro es sus cuadernos y en el pizarrón.

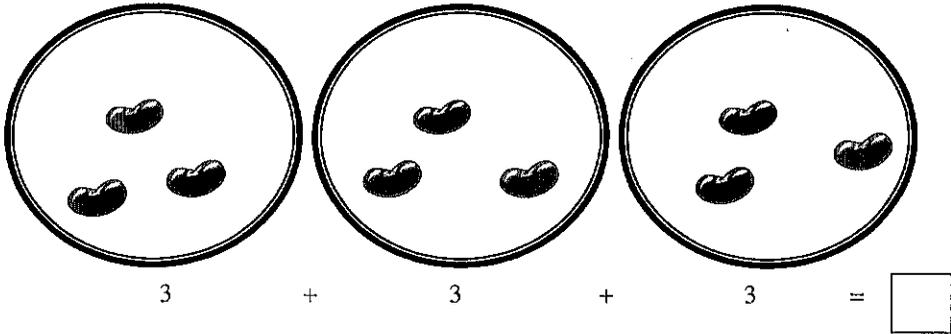


Número de conjuntos \_\_\_\_\_ Elementos en cada conjunto \_\_\_\_\_ Total de elementos \_\_\_\_\_

$$3 \times 2 = 6$$

Esto se lee como: 3 veces el 2 es igual a 6

- A la expresión  $3 \times 2 = 6$  le llamaremos multiplicación. Anoten la multiplicación en su cuaderno.
- Coloquen otro elemento en cada conjunto.  
¿Cuántos elementos colocaron? \_\_\_\_\_  
¿Cuántos conjuntos hay? \_\_\_\_\_  
¿Cuántos elementos hay en cada conjunto? \_\_\_\_\_  
¿Qué necesitamos hacer para saber cuantos elementos hay total?
- Representemos lo que hicimos en el pizarrón y en sus cuadernos.



Número de conjuntos \_\_\_\_\_ Elementos en cada conjunto \_\_\_\_\_ Total de elementos \_\_\_\_\_

$$3 \times 3 = 9$$

Esto se lee como: 3 veces el 3 es igual a 9

- Anoten la multiplicación que obtuvieron en su cuaderno.
- Coloquen otro elemento en cada conjunto.

¿Cuántos elementos colocaron ahora? \_\_\_\_\_

¿Podrían colocar cinco elementos a la vez, poniendo un solo elemento en cada conjunto? \_\_\_\_\_

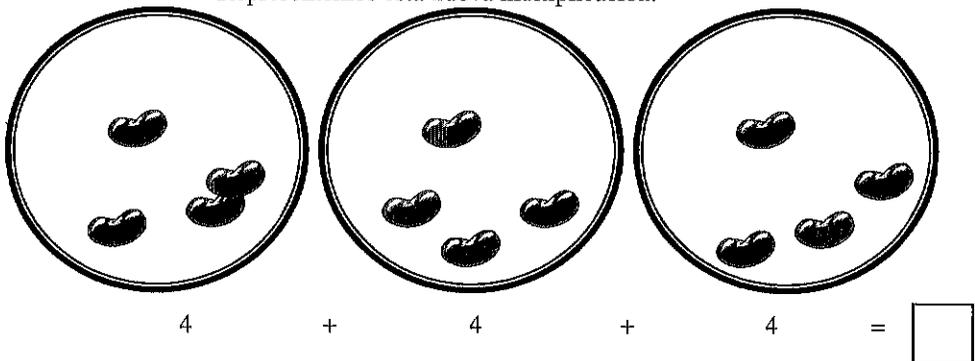
¿Por qué solo se pueden colocar tres elementos a la vez, a razón de un elemento en cada conjunto? \_\_\_\_\_

NOTA: Con estas preguntas se pretende que el alumno observe la relación entre las multiplicaciones que conforman una tabla y el porque de las transformaciones que se van presentando.

¿Cuántos conjuntos hay ahora? \_\_\_\_\_

¿Cuántos elementos hay en cada uno? \_\_\_\_\_

Representemos esta nueva multiplicación.



Número de conjuntos \_\_\_\_\_ Elementos en cada conjunto \_\_\_\_\_ Total de elementos \_\_\_\_\_

$$3 \times 4 = \square$$

Esto se lee como: 3 veces el 4 es igual a 12

- Anoten la multiplicación obtenida en su cuaderno.
- 

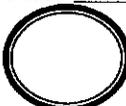
NOTA: Si se observa que los alumnos dominan estos procedimientos se les pide que por si solos realicen las multiplicaciones que siguen, en caso contrario puede continuarse con la secuencia trabajada integrando un elemento por conjunto en cada ocasión.

Cuando los alumnos han terminado se analizar cada una de las multiplicaciones de la tabla que se está tratando, se plantean las siguientes actividades:

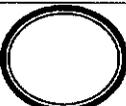
- A continuación voy anotar algunas multiplicaciones de las que hemos trabajado. Ustedes deberán escribir la forma en que se leen y representarlas con dibujos.

3      X      7      =      \_\_\_\_\_

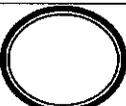
Se lee \_\_\_\_\_



+



+



=

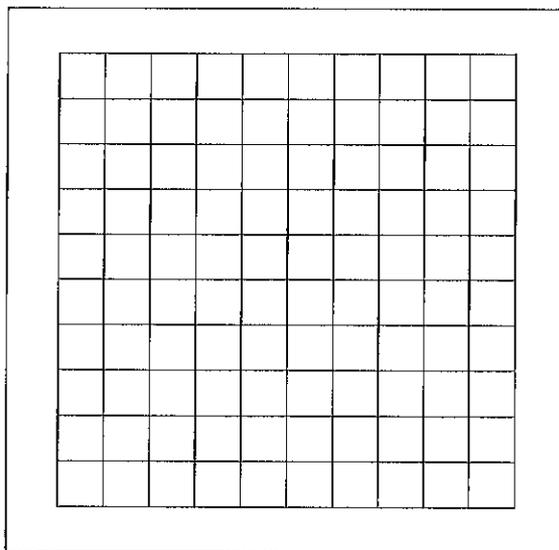
NOTA: El maestro elegirá más ejemplo, pero cuidando que todos ellos sean de la misma tabla. Poco a poco se irán eliminando los rasgos gráficos, como los cuadros para anotar los resultados, esto con el fin de que los alumnos mejoren su interpretación de las tablas de multiplicar.

### III. OTRAS ESTRATEGIAS PARA COMPRENDER LAS TABLAS DE MULTIPLICAR

Se puede dar el caso de algunos niños que no lleguen a conceptuar las tablas de multiplicar con las actividades marcadas anteriormente, por lo que a continuación se plantean otras estrategias alternas que el maestro de grupo puede aplicar para no hacer tan monótono la comprensión de las tablas de multiplicar.

#### A) EL GEOPLANO.

Para realizar esta secuencia de actividades de necesita que cada uno de los alumnos elaboren un geoplano sobre madera. La tabla de manera deberá medir 34 cm. de cada lado. Se dejará un margen de dos centímetros, posteriormente se trazará una cuadrícula cuyos cuadros tenga 3 cm. por lado. En el vértice de cada cuadro se colocarán clavos de una pulgada.



También serán necesarias algunas ligas para trabajar estas actividades

En primer lugar el maestro debe enseñar a los niños cómo formar cuadriláteros en el geoplano, atendiendo a medidas determinadas. Por ejemplo, puede pedirles que elaboren en su geoplano un rectángulo de tres cuadros por seis.

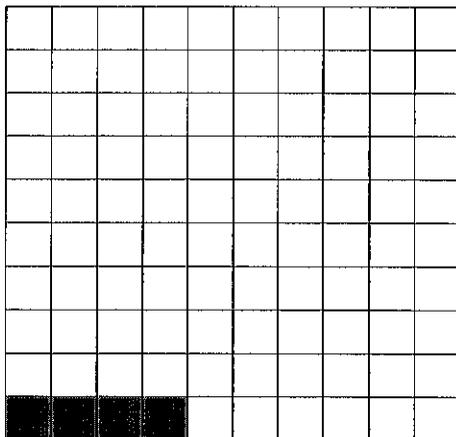
De igual forma es importante que se determine cómo han de ser aplicados los datos para la elaboración de los rectángulos. Se indicará que el primer número será para los cuadros

horizontales (abscisa), mientras que el segundo funcionará para determinar el número de cuadros que se tomarán en forma vertical (ordenada).

Cuando el alumno pueda sin dificultad alguna, realizar cuadriláteros en el geoplano atendiendo a instrucciones específicas, estará en condiciones de utilizarlo para el estudio de las tablas de multiplicar. Para ello se deberá seguir la siguiente secuencia:

PROFESOR:

- En sus geoplanos tracen con el auxilio de las ligas un rectángulo de cuatro cuadros por uno. El primer dato corresponde al número de cuadros horizontales que se deberán tomar y el segundo a los cuadros verticales. ( en este ejemplo se manejará la tabla del cuatro)
- Comparen sus rectángulos con los de sus compañeros y vean si todos son iguales.



¿Cuántos cuadros tiene de largo? \_\_\_\_\_

¿Cuántos cuadros tiene de ancho? \_\_\_\_\_

¿Cuántos cuadros tiene en su interior? \_\_\_\_\_

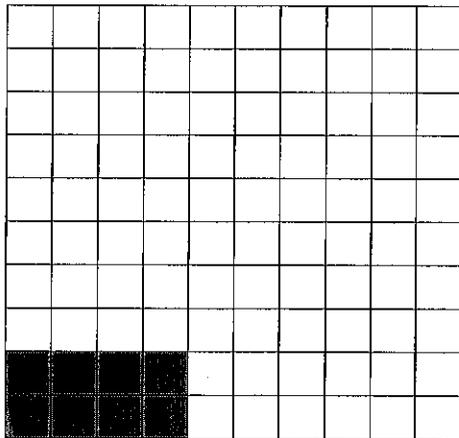
- Lo que hemos realizado también lo podemos expresar por medio de una multiplicación:

$$4 \quad \times \quad 1 \quad = \quad 4$$

En el geoplano tengo cuatro hileras hacia arriba con un cuadro en cada una, por lo tanto se tienen cuatro veces el uno, y este rectángulo tiene cuatro cuadros en su interior. Por lo tanto cuatro por uno es igual a cuatro.

Anoten esta multiplicación en su cuaderno para formar la tabla del 4

- Ahora tracen otro rectángulo, pero en esta ocasión de cuatro cuadros por dos.



- ¿Cuántos cuadros tiene de largo? \_\_\_\_\_  
 ¿Cuántos de ancho? \_\_\_\_\_  
 ¿Cuántos cuadros tiene en su interior? \_\_\_\_\_
- Lo que hicimos con el rectángulo también lo podemos expresar así: el Rectángulo tiene cuatro hileras hacia arriba con dos cuadros en cada una; por lo tanto tiene cuatro veces el dos:

$$4 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 8$$

**Cuatro veces el dos es igual a 8**

- Anoten esta multiplicación en su cuaderno.
- Esta misma secuencia se sigue para todas las multiplicaciones de la tabla del cuatro, procurando que en cada caso los alumnos realicen el análisis correspondiente sobre el significado de las expresiones  $4 \times 4 = 16$ ,  $4 \times 5 = 20$ ,  $4 \times 6 = 24$ , etc. Además de ir anotando las multiplicaciones en sus cuadernos.

NOTA: En el caso de la tabla de multiplicar del cero, al igual que en la anterior estrategia, deberá enseñarse hasta que el alumno esté ampliamente ejercitado en el manejo del geoplano y se encuentre en condiciones de distinguir que con una multiplicación con cero no se forma ningún rectángulo.

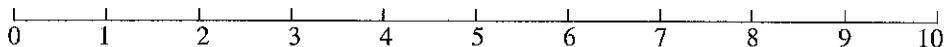
## B) LA RECTA NUMÉRICA.

La recta numérica también puede representar un buen apoyo para la enseñanza y comprensión de las tablas de multiplicar, pero su manejo ha de observar las siguientes actividades:

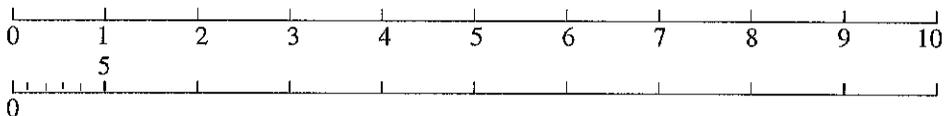
PROFESOR:

- En la hoja que les proporcioné, tracen una recta numérica de veinte centímetros. Para los grupos de segundo o tercero el maestro puede proporcionar las hojas con las rectas numéricas ya trazadas. Dividan la línea en diez partes y coloquen en la parte de abajo los números del 1 al 10.

Ejemplo:



- En la parte de abajo tracen otra recta, divídanla primero en diez partes de tal manera que sus segmentos coincidan con los segmentos de la primera tabla. Hecho esto, dividan cada uno de los segmentos en cinco partes (esto es para la tabla del cinco) y anoten el número de las partes pequeñas que llevan en la segunda recta.

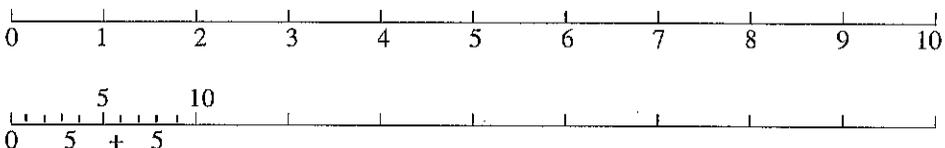


- Observen que llevamos una vez el cinco, o sea:

$$1 \times 5 = 5$$

Una vez el cinco es igual a cinco

- Ahora el segmento que sigue en la recta de abajo, divídanlo en otros cinco pedazos y anoten cuantas de estas partes llevan tomando como punto de partida el cero.



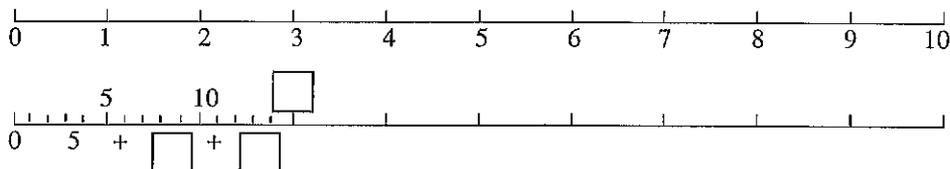
- En este caso tenemos dos veces el cinco que es igual a 10. Escriban la multiplicación que le corresponde y completen la expresión



$$2 \times 5 =$$

Dos veces el \_\_\_\_\_

- Dividan el segmento que sigue en otros cinco pedazos y anoten el número de partes que llevan. En este momento el maestro puede pedir a los niños que completen lo que falta según lo hecho anteriormente.



La multiplicación es:

$$\square \times \square = \square$$

Se interpreta así:

\_\_\_\_\_

NOTA: Las actividades anteriores se continúan hasta terminar de dividir cada uno de los segmentos en cinco partes, elaborando e interpretando en cada momento la multiplicación obtenida.

Con estas actividades el alumno puede percatarse que las multiplicaciones son sumas reiteradas, es decir, sumas cuyos sumandos se repiten un cierto número de veces. A medida que el niño vaya dominando los procesos anteriormente sugeridos es recomendable dejar que él mismo elabore sus propias tablas de multiplicar. Ello demostrará que se encuentra en condiciones de comprender significativamente la razón de ser de las tablas de multiplicar y el porqué de sus resultados.

#### IV. LAS TABLAS DE MULTIPLICAR COMO DATOS COORDINADOS.

Cuando el alumno es capaz de comprender el porque a una determinada multiplicación le corresponde un resultado específico. Cuando puede explicar por que 5 por 6 son treinta, es necesario que se percate de que a cada multiplicación dentro de una determinada tabla le corresponde solo un determinado resultado. Para ello se sugieren las siguientes actividades, las cuales además de permitir que los alumnos vean a las tablas de multiplicar como datos coordinados también le permiten mecanizar, memorizar y evocar los resultados de las multiplicaciones básicas.

PROFESOR:

- En el siguiente cuadro se encuentran anotadas las multiplicaciones de la tabla del siete, a ti te corresponde anotar en el espacio los resultados que le corresponden.

$7 \times 1 =$ <input type="text"/>	$7 \times 7 =$ <input type="text"/>	$7 \times 4 =$ <input type="text"/>
$7 \times 5 =$ <input type="text"/>	$7 \times 2 =$ <input type="text"/>	$7 \times 6 =$ <input type="text"/>
$7 \times 9 =$ <input type="text"/>	$7 \times 3 =$ <input type="text"/>	$7 \times 8 =$ <input type="text"/>

- Ahora los datos de la tabla del ocho se encuentran revueltos, únelos por medio de líneas. Fíjate en el ejemplo

48	72
8 X 1 =	8 X 3 =
40	32
8 X 9 =	8 X 5 =
80	56
8 X 4 =	8 X 8 =
64	16
8 X 7 =	8 X 6 =
24	8 X 10 =
8 X 2	8

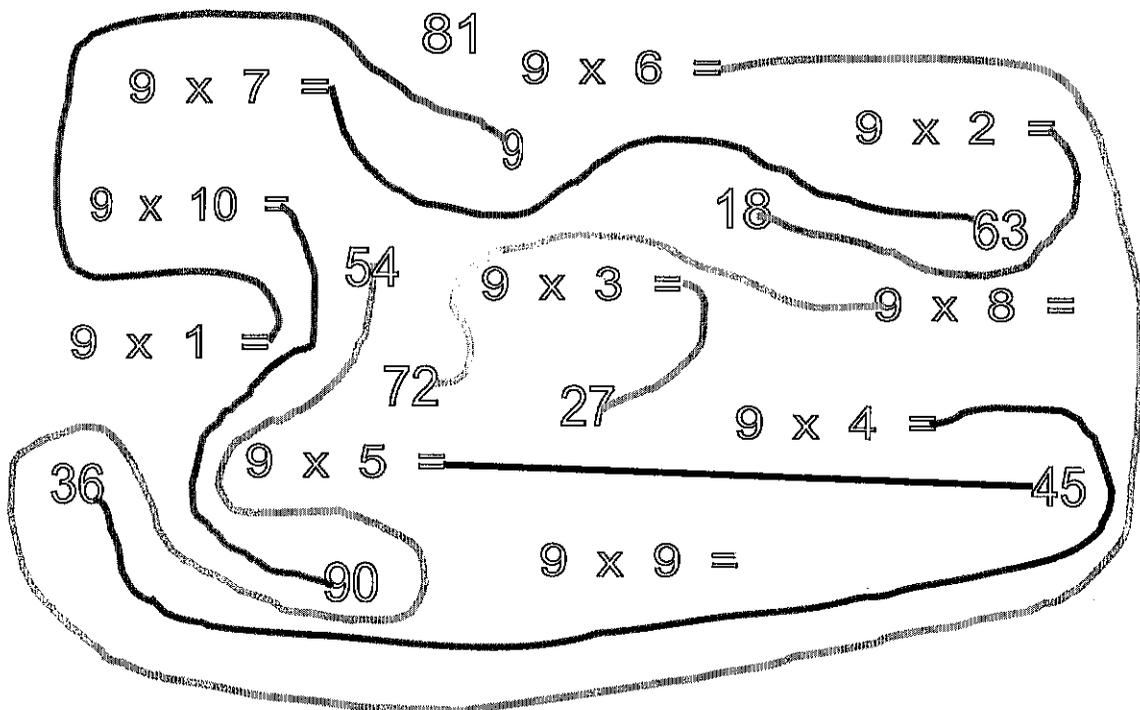
Con la finalidad de no hacer monótono los ejercicios de coordinación entre los resultados y las multiplicaciones de que son producto se pueden introducir las siguientes variantes.

## LAS TRIPAS DE GATO.

PROFESOR:

- Vamos a jugar a las tripas de gato. A continuación les voy a presentar las multiplicaciones de la tabla del nueve y sus resultados pero todos están revueltos, a ustedes les toca unir cada uno de estos datos. Pero tengan cuidado de no atravesar ningún dato, ni cruzar las líneas que vayan formando.

## TRIPAS DE GATO CON LA TABLA DEL 9



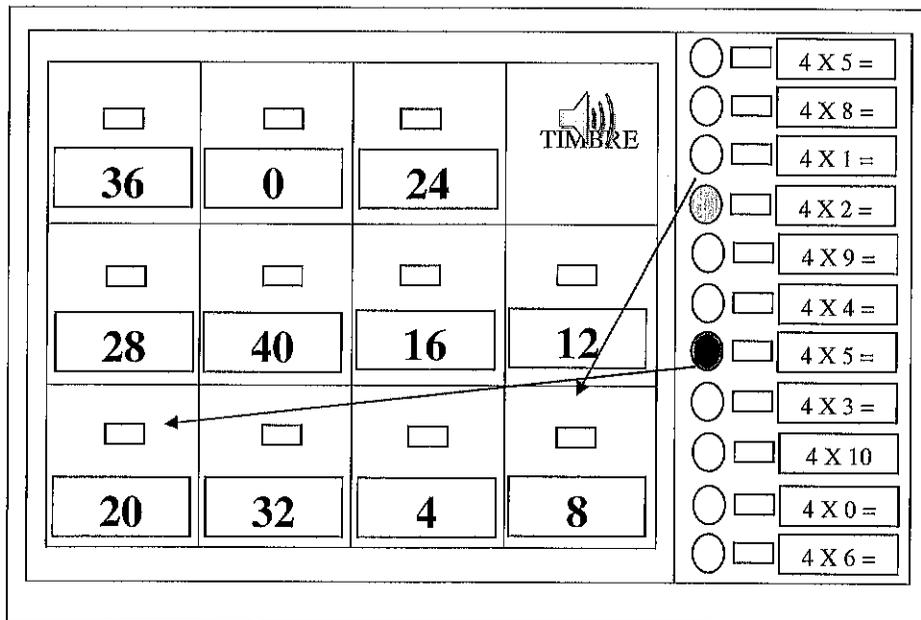
## TABLA DE PARES COORDINADOS.

La tabla de pares coordinados representa un material didáctico novedoso, diseñado en la práctica docente con conocimientos básicos de electricidad.

Funciona a base de corriente alterna y contactos eléctricos. En esta tabla se establece una relación entre dos elementos, uno correspondiente a la sección de las multiplicaciones y el otro a la parte de los resultados. Lo interesante de este material es que los datos así presentados solo tienen relación con su correspondiente complemento, una inadecuada relación entre los datos hace entender un error.

El maestro selecciona un dato de la parte izquierda de la tabla en donde se encuentran las multiplicaciones de la tabla trabajada, para ello presiona el contacto correspondiente y se enciende el foco de ese dato. A continuación, solicita a los alumnos que escojan el resultado que le corresponde a ese dato y que una vez que lo hayan encontrado, presionen el contacto respectivo. Si el resultado es correcto sonará un timbre, en caso contrario no se escuchará ningún sonido, lo que hará suponer que la respuesta ha sido incorrecta.

A continuación el maestro desconecta el dato anterior apagando el interruptor y selecciona otra de las multiplicaciones, siguiendo el mismo procedimiento que el caso anterior.



Es posible hacer cambios a la tabla anotando en la parte de la derecha los resultados y en la izquierda las multiplicaciones. De esta manera los alumnos encontrarían variaciones al emplear este material didáctico. Una de las mayores ventajas de este material es que les permite a los niños evocar los resultados de las tablas de multiplicar, a la vez que lo hacen por medio de un juego, ya que el refuerzo del timbre les proporciona la guía para saber si su resultado es correcto o no.

Otra ventaja es la de que los niños pueden operar la tabla de pares coordinados de manera autónoma, y de esta manera ir mejorando su dominio de las tablas de multiplicar.

Por último, es fácil cambiar los datos de las tablas de multiplicar, pues basta con escribir los datos coordinados en trozos de papel y luego pegarlos en los lugares correspondientes. Con las actividades anteriormente planteadas se pretende que los alumnos vean a las multiplicaciones como datos coordinados, entre el resultado y las multiplicaciones de que son producto.

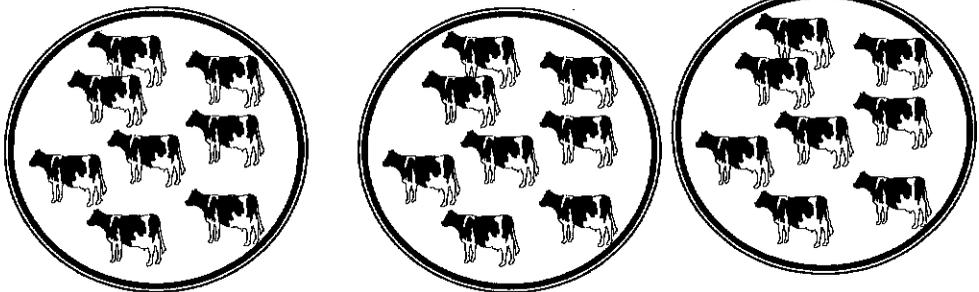
Cuando el alumno domine los procesos anteriores, el maestro pasará al planteamiento de problemas que los alumnos resolverá, primero con materiales concretos y dibujos y luego con multiplicaciones simbólicas.

#### EJEMPLO:

Un ganadero tiene tres corrales. En cada uno de ellos tiene ocho vacas.

¿Cuántas vacas tiene en total? \_\_\_\_\_

- Dibujen los corrales y las vacas
- Sumen el número de vacas.
- Anoten la multiplicación que le corresponde y escriban la forma en que es leída.



$$\square + \square + \square = \square$$

$$\square \times \square = \square$$

Se lee así:

Este tipo de ejercicios deberán ser desarrollado por los alumnos las veces que se necesario, cambiando en algunas ocasiones el lugar de la incógnita, por ejemplo preguntando cuantas vacas hay en cada corral si se tienen 32 vacas en total y son cuatro corrales. O cuestionando cuantos corrales hay si se tienen 24 vacas y en cada uno de los corrales hay 6 vacas, etc.

Una vez que se han comprendido lo que es la multiplicación y cuándo se emplea, se procede a conducir a los niños a la memorización de las tablas con ejercicios que permitan tanto el recuerdo como la evocación.

Con la secuencia manejada la memorización ya no será puramente mecánica, porque los alumnos conocerán el procedimiento que da origen a las multiplicaciones y a sus resultados.

Por otra parte, y aunque se promoverá la memorización de las tablas de multiplicar, su verdadera retención en las estructuras cognitivas dependerá del uso que se les dé.

## V. JUEGOS PARA LA MEMORIZACION Y LA EVOCACION DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR.

### A) LA MEMORIZACIÓN DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR.

Con el propósito de permitir un repaso sistemático a para la memorización de las tablas de multiplicar, el maestro ha de formar chunks (bloque de información) con las operaciones contenidas en una tabla de multiplicar.

Estos chunks estarán constituidos por seis y cinco operaciones cada uno.

1er. Chunks	2do. Chunks
$3 \times 0 = 0$	$3 \times 6 = 18$
$3 \times 1 = 3$	$3 \times 7 = 21$
$3 \times 2 = 6$	$3 \times 8 = 24$
$3 \times 3 = 9$	$3 \times 9 = 27$
$3 \times 4 = 12$	$3 \times 10 = 30$
$3 \times 5 = 15$	

El repaso se realiza en forma serial por chunks, se inicia con el  $3 \times 0 = 3$ ; se repite la primera multiplicación, y se trata de memorizar este dato, a continuación se memoriza el dato  $3 \times 1 = 3$  repitiendo la primera y la segunda operación. Después se memoriza el tercer dato y se repiten los dos primeros, posteriormente se memoriza el cuarto dato y se repiten los tres primeros y así sucesivamente. Con esta forma de repasar, el niño no cae en la monotonía y se encuentra más motivado, ve en la memorización un reto y repasa un mismo dato muchas veces, casi sin darse cuenta.

Sin embargo, el repaso no es suficiente para fijar en la memoria un dato cuya permanencia sea prolongada. Es necesario emprender actividades que ejerciten el recuerdo y la evocación continua del material memorizado.

### B) LA LOTERÍA DE MULTIPLICAR.

El maestro con ayuda de los mismos niños elabora las cartas que cada alumno jugará. Estas tarjetas estarán divididas en doce partes, en cada una de las cuales se anotará el resultado de algunas de las siguientes multiplicaciones, procurando que no observen ningún tipo de orden.

$$\begin{array}{llll}
 1 \times 1 = 1 & & & \\
 1 \times 2 = 2 & 2 \times 2 = 4 & & \\
 1 \times 3 = 3 & 2 \times 3 = 6 & 3 \times 3 = 9 & \\
 1 \times 4 = 4 & 2 \times 4 = 8 & 3 \times 4 = 12 & 4 \times 4 = 16 \\
 1 \times 5 = 5 & 2 \times 5 = 10 & 3 \times 5 = 15 & 4 \times 5 = 20 \\
 1 \times 6 = 6 & 2 \times 6 = 12 & 3 \times 6 = 18 & 4 \times 6 = 24 \\
 1 \times 7 = 7 & 2 \times 7 = 14 & 3 \times 7 = 21 & 4 \times 7 = 28 \\
 1 \times 8 = 8 & 2 \times 8 = 16 & 3 \times 8 = 24 & 4 \times 8 = 32 \\
 1 \times 9 = 9 & 2 \times 9 = 18 & 3 \times 9 = 27 & 4 \times 9 = 36 \\
 1 \times 10 = 10 & 2 \times 10 = 20 & 3 \times 10 = 30 & 4 \times 10 = 40
 \end{array}$$

$$\begin{array}{llll}
 5 \times 5 = 25 & & & \\
 5 \times 6 = 30 & 6 \times 6 = 36 & & \\
 5 \times 7 = 35 & 6 \times 7 = 42 & 7 \times 7 = 49 & \\
 5 \times 8 = 40 & 6 \times 8 = 48 & 7 \times 8 = 56 & 8 \times 8 = 64 \\
 5 \times 9 = 45 & 6 \times 9 = 54 & 7 \times 9 = 63 & 8 \times 9 = 72 \\
 5 \times 10 = 50 & 6 \times 10 = 60 & 7 \times 10 = 70 & 8 \times 10 = 80
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 9 \times 9 = 81 & \\
 10 \times 9 = 90 & 10 \times 10 = 100.
 \end{array}$$

Las tablas se han reducido se esa forma por la propiedad conmutativa de la multiplicación, ya que es lo mismo multiplicar  $4 \times 3$  que  $3 \times 4$ .

El maestro elabora tarjetas más pequeñas con las operaciones pero sin el resultado.

TARJETA DEL ALUMNO

9	80	12
64	32	42
56	8	14
16	28	4

CARTAS DEL PROFESOR

$9 \times 1$	$80 \times 10$
$8 \times 8$	$7 \times 2$
$7 \times 8$	$4 \times 8$
$3 \times 4$	$2 \times 2$

Esta lotería se juega como cualquier otra, sólo que los alumnos marcan el resultado cuando el maestro presenta la operación de algún resultado contenido en la tarjeta, gana quien marque primero todos sus resultados.

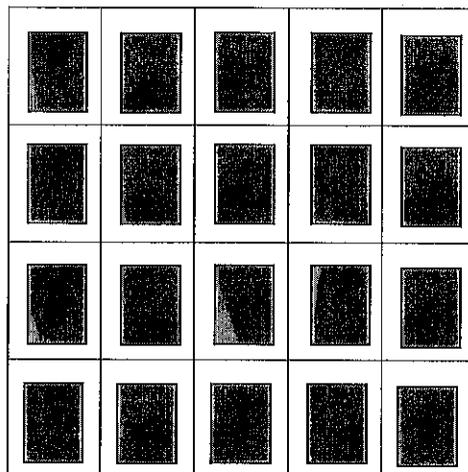
Con el objeto de que los alumnos no coloquen un resultado que no haya salido en la lotería o que se equivoquen al momento de recordar el resultado de una determinada tabla; el maestro colocará las tarjetas vistas en el pizarrón, a fin de que los demás alumnos comparen si efectivamente han logrado ganar.

### C) EL MEMORAMA DE LAS MULTIPLICACIONES.

Para esta estrategia se construye un rectángulo dividido en doce cuadros. En cada uno de estos cuadros se escribe una multiplicación y su resultado distribuidos en diferentes lugares. El grupo se organiza en equipos para poder participar. A continuación se tapan los datos escritos y se indica a los alumnos que por vez solo pueden destapar dos cuadros. Si los datos de multiplicación y resultado coinciden ganan un punto, en caso de no ser así se vuelve a tapar cada uno de los cuadros y el turno pasa a otro equipo. A lo largo del juego se les debe indicar a los alumnos que deben recordar en que lugar se encuentran el par de datos coordinados que les permitan ganar un punto.

Una variante de esta estrategia se puede desarrollar en parejas, entregando a cada equipo un juego de tarjetas con las multiplicaciones y resultados de una tabla de multiplicar, las cuales deberán ser puestas con los datos hacia abajo y revueltas sobre la mesa y el piso. Cada niño por turno destapará dos tarjetas, si los datos concuerdan entre multiplicación y resultado como pares coordinados se quedan con las tarjetas encontradas. Gana el niño que tiene más tarjetas al finalizar el juego.

$3 \times 1 =$	21	12	$3 \times 9$	$3 \times 2 =$
9	24	15	$3 \times 3 =$	18
$3 \times 6$	$3 \times 7 =$	6	$3 \times 5 =$	$3 \times 8$
27	$3 \times 10$	$3 \times 4 =$	30	3



## D) LA COMPUTADORA

Este material de apoyo funciona de la misma manera en que opera un programa de computadora en donde se hace una pregunta y se brindan cuatro posibles respuestas. El alumno participante deberá interpretar la pregunta que se le hace, en este caso se trata de una multiplicación y determinar de las cuatro opciones que se le presentan cual es la que contiene el resultado correcto.

VAMOS A VER SI SABES		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <span style="float: right;">(C)</span> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: black;"></div> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 5px;"> <math>9 \times 8 =</math>  <span style="float: right;">(A)</span> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="width: 20px;">A</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">48</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="width: 20px;">B</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">38 <span style="float: right;">(B)</span></div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="width: 20px;">C</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">72</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="width: 20px;">D</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">81</div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: black;"></div> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 5px;"> <math>9 \times 5 =</math> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="width: 20px;">A</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">45</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="width: 20px;">B</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">35</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="width: 20px;">C</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">55</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="width: 20px;">D</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">95</div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: black;"></div> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 5px;"> <math>9 \times 3 =</math> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="width: 20px;">A</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">21</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="width: 20px;">B</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">18</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="width: 20px;">C</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">24</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="width: 20px;">D</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">27</div> </div> </div>
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <span style="font-weight: bold;">(D)</span>  <input type="radio"/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px 20px;">RESPUESTAS CORRECTAS</div> <div style="text-align: center;"> <input checked="" type="radio"/> </div> <div style="text-align: center;"> <input checked="" type="radio"/> </div> </div>		

El material que se propone funciona con energía eléctrica y debe ser conectado a un enchufe antes de empezar a trabajar con él. Acto seguido el maestro anota en los cuadros destinados a las preguntas, las multiplicaciones de la tabla que se encuentre trabajando (INCISO A). Posteriormente anota en los espacios destinados a las opciones, los resultados que se relacionen con la operación planteada en la pregunta. Tres resultados deberán ser incorrectos y sólo uno el adecuado (INCISO B).

Para activar el contacto de la respuesta correcta deberá colocar en encendido el interruptor que se encuentra en la parte superior de cada una de las preguntas (INCISO C); si la respuesta correcta se encuentra en el inciso A, se coloca en encendido el interruptor número 1 de izquierda a derecha; si la respuesta se encuentra en el inciso B, el interruptor No. 2; y así sucesivamente. En el esquema anterior, la respuesta a la primera multiplicación se

localiza en el inciso C, por lo tanto se deberá colocar en la posición de encendido el tercer interruptor.

Cabe mencionar que los interruptores de la parte superior no se encuentran a la vista del alumno, por lo tanto no podrán relacionar la posición de encendido o apagado de los interruptores con la respuesta correcta. Otra indicación importante a ser observada es que de los interruptores de la parte superior de cada pregunta sólo deberá estar activado el correspondiente a la respuesta correcta, ya que si se activa otro interruptor adicional, la pregunta tendría dos respuestas, y dado que solo una es correcta, se originarían conflictos entre los alumnos.

Los alumnos, ya sea por equipo o de manera individual, pasan al frente a seleccionar la respuesta correcta a cada una de las multiplicaciones planteadas. Hecho esto, el maestro pone en la posición de activado el interruptor que se encuentra en el espacio de respuestas correctas (INCISO D), con ello se encenderán los focos cuyas respuestas sean adecuadas. Si al poner en posición de encendido el interruptor se prenden sólo dos focos, es posible determinar que dos respuestas son correctas y una es incorrecta. Pero como los focos no se relacionan directamente con el orden de las preguntas, los alumnos deberán reconsiderar sus respuestas, reafirmando las que crean que están bien y modificando aquellas que según ellos son falsas.

Las sugerencias didácticas anteriormente presentadas solo una parte de las estrategias metodológicas que los maestros pueden implementar en sus salones de clase.

## VI EL ENFOQUE RESOLUTIVO FUNCIONAL Y LAS TABLAS DE MULTIPLICAR.

De acuerdo al nuevo enfoque para la enseñanza de las Matemáticas, el trabajo con los contenidos de esta asignatura deben permitirles a los niños adquirir el conocimiento a través de la solución de problemas.

En lo relacionado a las tablas de multiplicar, el maestro debe presentar a los alumnos situaciones problemáticas que les permitan reconceptualizar los procesos de la multiplicación y usar estos conocimientos para la solución de problemas.

Para lograr este propósito, el maestro puede hacer uso de las estrategias señaladas anteriormente, con tan solo cambiar los datos de la multiplicación con situaciones que muestren un problema.

En el caso de la tabla de datos coordinados, las multiplicaciones de la tabla que se este trabajando pueden cambiarse por problemas en los que se haga uso de las multiplicaciones, como puede observarse en el siguiente ejemplo:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> $8 \times 7 =$
Es la operación que permite saber cuanto es 8 veces el tres.	Su resultado es treinta y dos	Juan tiene ocho bolsas de dulces y en cada una 6 paletas		<input type="checkbox"/> $8 \times 8 =$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> $8 \times 1 =$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> $8 \times 2 =$	
Si por un peso me dan ocho nueces ¿Cuántas me darán por 7 pesos?	Con esta multiplicación se obtiene el mismo resultado que $4 \times 4 =$	Tomás el carpintero hace 8 mesas diarias. ¿Cuántas hará en ocho días?	<input type="checkbox"/> $8 \times 9 =$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> $8 \times 4 =$	
Pedro tiene ocho cajas de huevo vueltas. ¿Cuántos huevos tiene en total?	Es la operación que permite saber cuanto es ocho veces el cinco	Su resultado es igual a ocho.	<input checked="" type="checkbox"/> $8 \times 5 =$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> $8 \times 3 =$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> $8 \times 10$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> $8 \times 0 =$	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> $8 \times 6 =$	

### INDICACIONES.

El maestro les pide a los alumnos que analicen con mucha atención cada uno de los problemas que se colocaron en la tabla y que escojan los datos que se relacionan con la multiplicación señalada por el foco que se encuentra encendido. Si la relación establecida por los alumnos es correcta, sonará el timbre, de no ser así no se escuchará ningún sonido.

En este ejercicio se busca evaluar hasta que grado los alumnos dominan los datos de la tabla de multiplicar, por lo que el maestro cuestionará a los alumnos sobre el por qué han seleccionado tal o cual interruptor. Esto con el objetivo de conocer cuales son sus concepciones sobre las multiplicaciones.

En caso de que se presenten dificultades, promover el intercambio de ideas y explicaciones entre los mismos alumnos.

Algo muy semejante puede hacerse con los otros materiales y estrategias propuestas en este trabajo.

Lo importante en este tipo de ejercicios es que el maestro se percate de los procesos empleados por los alumnos para encontrar la relación correcta entre los problemas y las multiplicaciones que permiten resolverlos. Se propone que el trabajo con esta actividad se haga en equipo, buscando que los alumnos, al interior de los equipos den a conocer sus

puntos de vista y explicaciones. El maestro por su parte deberá estar muy atento a los comentarios de los niños. Ya que en base a sus observaciones, podrá diseñar otras actividades con miras a mejorar el aprendizaje de los alumnos.

La tabla de "Vamos a ver si sabes", también puede ser empleada para plantear a los alumnos problemas que les permitan evolucionar en su aprendizaje y dominio de las tablas de multiplicar. Lo que es necesario recalcar es que el maestro debe tener mucho cuidado al momento de plantear los problemas.

VAMOS A VER SI SABES		
<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; padding: 5px; text-align: left;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>¿QUE MULTIPLICACIÓN SE TIENE QUE HACER PARA SABER CUANTAS GALLINAS HAY EN TRES CORRALES SI EN CADA CORRAL HAY 7 GALLINAS?</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>A <input type="checkbox"/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">7 x 8</span></p> <p>B <input type="checkbox"/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">6 X 8</span></p> <p>C <input type="checkbox"/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8 X 6</span></p> <p>D <input type="checkbox"/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">3 X 7</span></p> </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; padding: 5px; text-align: left;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>¿EL RESULTADO 72, A QUE MULTIPLICACIÓN CORRESPONDE?</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>A <input type="checkbox"/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8 x 9</span></p> <p>B <input type="checkbox"/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8 X 8</span></p> <p>C <input type="checkbox"/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8 X 5</span></p> <p>D <input type="checkbox"/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8 x 2</span></p> </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; padding: 5px; text-align: left;"> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>PEDRO TIENE OCHO AÑOS, TONA 9 Y LUISA SIETE. SI CADA UNO TIENE OCHO PESOS. CON QUE MULTIPLICACIÓN SABREMOS CUANTO TIENEN ENTRE LOS TRES?</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>A <input type="checkbox"/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8 X 9</span></p> <p>B <input type="checkbox"/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8 X 7</span></p> <p>C <input type="checkbox"/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8 X 3</span></p> <p>D <input type="checkbox"/> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">8 X 8</span></p> </div>
<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; padding: 5px; text-align: center;"> <p>RESPUESTAS CORRECTAS</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="width: 30%; text-align: center;">○</div> <div style="width: 30%; text-align: center;">●</div> <div style="width: 30%; text-align: center;">●</div> </div>		

El trabajo con este material sigue la misma mecánica que con la actividad descrita anteriormente. Primero el maestro anota las preguntas, las posibles respuestas y selecciona la opción correcta. Una vez hecho esto, organiza al grupo en equipos y les pide que analicen cada problema y determinen entre todos la respuesta correcta. Una vez que los alumnos se han puesto de acuerdo, pasa un representante a marcar sus opciones y a continuación se observa con el interruptor de evaluación cuantas respuestas tienen correcta. En caso de que solo se enciendan parte de los focos, deberán regresar al equipo y analizar otra vez sus opciones. Como los focos no tienen relación de orden con las preguntas, los alumnos desconocen cuales de sus respuestas son las correctas y cuales no. Esto permite que exista mayor intercambio de ideas entre los alumnos. A continuación pasa otro de los equipos valorar sus respuestas. Gana el equipo que logre encender todos los focos

Lo realmente importante en esta actividad es el intercambio de ideas y opiniones que se da al interior de los equipos y que le permiten al maestro valorar el avance de los alumnos.

## VII. RECOMENDACIONES PARA EVALUAR LAS TABLAS DE MULTIPLICAR

La evaluación es uno de los procesos de mayor complejidad en la enseñanza, pues no consiste solo en la asignación de una calificación a los alumnos, sino en la apreciación permanente de su aprendizaje. En el caso de las matemáticas, el maestro debe tener presente que los conceptos matemáticos se construyen paulatinamente, por lo que su adquisición deberá ser valorada a lo largo de todo el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo como parámetro las diferentes actividades de aprendizaje desarrolladas en el grupo y fuera de la escuela.

A este respecto la presente propuesta no puede establecer criterios estrictos de cómo se ha de evaluar el aprendizaje de las tablas de multiplicar. Basta decir que cada una de las actividades y juegos señalados anteriormente pueden ser utilizados para verificar el grado en que los alumnos aprenden y dominan significativamente los conocimientos relacionados con las tablas de multiplicar.

Como se ha venido manifestando, el adecuado aprendizaje de las tablas de multiplicar se dará por el empleo que los alumnos le den a la multiplicación al momento de resolver problemas, ajustándose de esta manera al enfoque resolutivo funcional marcado en los planes y programas de estudio para la asignatura de matemáticas. De ahí que no sea posible diseñar un tipo de evaluación definitiva.

Es posible por otra parte, mencionar algunas recomendaciones que pueden guiar el proceso de evaluación en lo que respecta a las tablas de multiplicar.

### RECOMENDACIONES DE EVALUACION.

- Es recomendable que el maestro lleve a cabo la evaluación de las tablas de multiplicar con grupos pequeños de alumnos para apreciar con mayor profundidad y detalle los logros que tienen en el dominio de las tablas de multiplicar, así como las dificultades que afrontan al desarrollar las actividades. El resto del grupo mientras tanto, puede ocuparse en el desarrollo de algunas de las actividades propuestas en el cuerpo de este trabajo.
- Las sesiones de evaluación no deben tener el carácter de exámenes estrictos, ya que esto estresa a los alumnos y puede alterar los resultados de la evaluación.
- El maestro debe observar permanentemente la participación de los alumnos en el desarrollo de las actividades relacionadas con la multiplicación. Es igualmente importante que periódicamente también evalúe de manera individual a los alumnos para confirmar los conocimientos que cada uno de ellos van adquiriendo a lo largo de todo el proceso.

- Las actividades que se implementen para evaluar una determinada tabla de multiplicar deben ser similares a las actividades desarrolladas durante el aprendizaje de las mismas.
- Es necesario que la evaluación de las tablas no se centre única y exclusivamente en colocar los resultados de las multiplicaciones escritas en el pizarrón o en la respuesta oral del resultado de  $3 \times 8$  ¿Es igual a cuanto? La manipulación de material concreto ejemplificando las relaciones entre el multiplicando y el multiplicador, completar dibujos, encontrar el resultado de las multiplicaciones de una tabla por medio del juego de las tripas de gato o el memorama con las multiplicaciones y sus resultados, también pueden ser actividades que permitan evaluar a los alumnos de una manera amena y con menos estrés.
- El maestro debe prestar mayor atención a los alumnos que se equivoquen con más frecuencia para apoyarlos con actividades adicionales o permitiendo que participen constantemente al momento de realizar las actividades de reafirmación de las tablas estudiadas.
- Es conveniente llevar un expediente individual de los alumnos que contenga diferentes producciones: ejercicios, registros, pruebas, resoluciones de problemas, etc. con la finalidad de observar la evaluación de la aplicación de las tablas de multiplicar y las diferentes estrategias creadas por los alumnos.

En síntesis, la evaluación de las tablas de multiplicar debe hacerse desde el primer día de trabajo con este tema, con el propósito de obtener información sobre el avance o estancamiento de los niños, para en base a ello, ajustar las actividades a las necesidades y momentos particulares de aprendizaje de los alumnos.

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

- El aprendizaje reflexivo y permanente de las tablas de multiplicar, representan un requisito ineludible en la conceptualización y uso de las multiplicaciones.
- El proceso didáctico capaz de garantizar el aprendizaje de las tablas de multiplicar debe partir del manejo y uso de material concreto; continuar con actividades en las que se empleen recursos semisimbólicos como dibujos y esquemas, para finalmente, manejar aspectos abstractos.
- El enfoque resolutivo funcional propuesto en los actuales Planes y Programas de Estudio para la asignatura de matemáticas, resulta una estrategia ideal para darles a los alumnos la posibilidad de “hacer matemáticas”, al brindarles la oportunidad de resolver problemas aplicando los saberes previos que dominan.
- En este nuevo enfoque de enseñanza el maestro deja de ser el elemento principal en el acto educativo. La relación entre el alumno y la solución del problema pasa a ser el eje central en la construcción del conocimiento. Es por ello que el papel del maestro debe concentrarse en la selección y diseño de situaciones que les planteen a los alumnos problemas adecuados a sus saberes y posibilidades.
- La comprensión de los procesos que generan los resultados de una tabla de multiplicar, el uso y comprensión del lenguaje matemático empleado y las situaciones problemáticas en las que puede ser aplicado el conocimiento adquirido, deben ser actividades que antecedan la memorización y mecanización de las tablas de multiplicar.
- Para evitar que la memorización y la mecanización de las tablas de multiplicar sean una actividad monótona, el maestro debe diseñar actividades, juegos y retos que le permitan a los alumnos reforzar y evocar las tablas de multiplicar de manera amena y divertida.
- Por último, el maestro debe erradicar de su práctica docente el pesimismo, la indecisión, la apatía y la constante excusa de relegar a otros la culpa de los problemas que se enfrentan en la enseñanza. En su lugar debe buscar soluciones en su propia experiencia, en el trabajo con sus compañeros y en todos aquellos materiales de apoyo a su alcance. Elevar la calidad de la educación que se brinda en nuestras escuelas aún sigue siendo una tarea pendiente.

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

AEBLI, Hans "La construcción de las operaciones mediante la investigación por el alumno". En Antología Los problemas matemáticos en la escuela. UPN, México. 1997.

ARAUJO, Joao B. y Cliftón B. Chadwick. "La teoría de Ausubel", en: Tecnología Educativa. Teorías de instrucción. España, Paidós Educador, 1988.

BLOCK, David y Martha Dávila. La matemática expulsada de la Escuela. México 1993.

CLIFFORD, Margaret. El recuerdo y la transferencia. Ed. Trillas. México 1982.

CONSTANTE, Kamii ¿Porqué recomendamos que los niños reinventen la aritmética? En Antología Construcción del conocimiento matemático en la escuela. UPN. México 1997.

CUEVAS, Aguilar Silvia. Didáctica de la Aritmética y la geometría. Ed. SEP. Instituto Federal de Capacitación al Magisterio. México 1969.

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA PEDAGOGÍA, Aprendizaje y Enseñanza. Ed. Trillas. Barcelona. 1982

ENCICLOPEDIA Temática Universal, Multimedia.

IFRAH, Georges., Las cifras. Historia de una gran invención. Alianza Editorial, Madrid, 1988.

LAROUSSE. Diccionario Enciclopédico. Ed. Larousse. USA.

MONTSERRAT, Moreno. El pensamiento matemático. Ed. Lala. Barcelona 1983

NEMIROVSKY, Myriam y Carvajal A. Anexo Primero de Contenidos de Aprendizaje. México. UPN-SEAD. 1983.

PROGRAMA NACIONAL DE ACTUALIZACION PERMANENTE. La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, Parte I. Ed. Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. México 1998.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Fichero de Actividades. Segundo Grado. México, 1996.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el Alumno, Segundo Grado. México, 2001.

SECRETARIA DE EDUCACION PÚBLICA. Libro para el Maestro Matemáticas, Cuarto grado. México 1996.

SECRETARIA DE EDUCACION PÚBLICA. Libro para el Maestro, Matemáticas, Segundo Grado. México 1996.

SECRETARIA DE EDUCACION PÚBLICA. Programa de Segundo Grado. México, 1982.

SEP. Plan y Programas de Estudio. Educación Básica PRIMARIA. México 1994.

TENER, de Zunino Delia. ¿Qué es la Multiplicación? Ministerio de Educación. Caracas, Venezuela. Fundación B. Van Ler. 1971.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Antología: La matemática en la escuela III. UPN-SEAD. México. 1988.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Antología: La matemática en la Escuela II. UPN - SEAD. México, 1988.

VERGNAUD, Gérard. El niño, las matemáticas y la realidad. Ed. Trillas. México, Argentina, España 1999