



La conceptualización del algoritmo
de la multiplicación en el
niño.

LUZ MARIA MONTEJANO VILLASEÑOR

San Luis Potosí, S.L.P. 1992.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 241

La conceptualización del algoritmo
de la multiplicación en el
niño.

LUZ MARIA MONTEJANO VILLASEÑOR

Propuesta Pedagógica presentada para obtener
el Título de Licenciada en Educación Primaria.

San Luis Potosí, S.L.P. 1992.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

FEBRERO 19, 1992.

C. PROFRA,
LUZ MARÍA MONTEJANO VILLASEÑOR
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 ALTERNATIVA; **PROPUESTA PEDAGÓGICA** TITULADO:
**"LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL ALGORITMO DE LA MULTIPLICACIÓN
EN EL NIÑO"** PRESENTADO POR USTED, LE MANIFIESTO QUE REÚ-
NE LOS REQUISITOS A QUE OBLIGAN LOS REGLAMENTOS EN VIGOR
PARA SER PRESENTADO ANTE EL H. JURADO DEL EXAMEN PROFE--
SIONAL, POR LO QUE DEBERÁ ENTREGAR DIEZ EJEMPLARES COMO
PARTE DE SU EXPEDIENTE AL SOLICITAR EL EXAMEN.

A T E N T A M E N T E .



PROFR. JUAN BERNARDO ESCAMILLA HERNANDEZ
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACION
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD SEAD 241
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.
SERVICIOS ESCOLARES

I N D I C E

INTRODUCCION	3
CAPITULO I	
LA ENSEÑANZA DEL ALGORITMO DE LA MULTIPLICACION	
A. La enseñanza de las matemáticas	6
B. Los conceptos matemáticos en el contexto escolar	9
C. Las dificultades del aprendizaje del algoritmo de la multiplicación	12
D. El algoritmo y el libro de texto	16
E. Delimitación del problema	19
CAPITULO II	
FUNDAMENTOS TEORICOS	
A. La multiplicación y su algoritmo	23
B. Construcción del conocimiento	29
C. El niño ante el algoritmo de la multiplicación	36
D. La Práctica Docente	42
E. Proceso enseñanza-aprendizaje	47
F. Características del grupo	53
G. El contexto social del alumno	55
CAPITULO III	
PROPUESTA DIDACTICA	
A. La organización del trabajo en matemáticas	58
B. Planeación de las actividades	63
C. Materiales	64
D. Evaluación	66
E. Secuencia de Actividades	70

ALCANZES Y/O LIMITES	78
CONCLUSIONES	80
BIBLIOGRAFIA	84

INTRODUCCION

La educación es un fenómeno complejo, en el que intervienen muchos factores. Abordar la problemática que se presenta en el campo de los conocimientos matemáticos que imparte el profesor a un grupo escolar, puede ser un punto de partida para reflexionar sobre la experiencia que se tiene en la Práctica Docente y sobre las situaciones presentes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

En su mayoría los docentes enfrentan dificultades cuando se plantean desarrollar el contenido del algoritmo de la multiplicación, es frecuente que sólo se pida a los alumnos la memorización de su mecanismo haciendo a un lado la importancia de su conceptualización; motivo por el cual surge el interés de reflexionar sobre la problemática del niño ante el algoritmo de la multiplicación.

En este sentido parece requerirse de una estrategia o alternativa que conduzca a propiciar la construcción del conocimiento matemático, considerando que a los niños les gusta asociar conceptos con sus problemas diarios que permitan una mayor comunicación sobre lo que es de su auténtico interés.

Objetivo primordial en el presente trabajo es elaborar una alternativa didáctica como auxiliar del maestro, orientada a apoyar la formación y el desarrollo de su labor docente. Un inten

to de condensar de una manera práctica algunas experiencias y consideraciones teóricas que se han hecho respecto al algoritmo de la multiplicación y su representación gráfica en el libro de texto gratuito de tercer grado, en el nivel de la escuela primaria, además de reflexionar sobre los sujetos que intervienen en el proceso educativo.

Analizar qué es el algoritmo de la multiplicación; conocerlo y manejarlo lo más explícitamente posible, sería el objeto de aclarar dudas respecto al concepto mismo.

Proponemos un enfoque teórico a partir del cual se concibe la relación sujeto-objeto; una forma de entender el proceso a través del cual el niño construye su conocimiento para que enlazado con las características del grupo escolar se manifiesten los lineamientos didácticos.

El propósito es construir una metodología al mismo tiempo que se construye el objeto de estudio por lo que se requiere del docente una acomodación intelectual al objeto.

Los criterios para organizar situaciones de aprendizaje en el aula escolar y sugerencias de actividades derivadas de los supuestos que nos ofrecen los dos primeros capítulos conducen a la planeación y desarrollo del contenido del algoritmo de la multiplicación, considerado en el siguiente capítulo.

Esperamos sea favorable la Propuesta para que el alumno guiado por el maestro que este de acuerdo con la presente, construya - sus ideas matemáticas, trabaje sobre el objeto en situaciones - concretas que partan de su vida diaria y le sea útil.

El trabajo a realizar evidencia la necesidad de una constante - búsqueda de estrategias que relacionen los procesos de construcción del conocimiento infantil con el currículum escolar.

Espero haber contribuido en ello.

I. LA ENSEÑANZA DEL ALGORITMO DE LA MULTIPLICACION.

A. La enseñanza de las matemáticas.

Las matemáticas surgen de un proceso de construcción ligado a la resolución de problemas específicos, problemas que provienen con frecuencia de otros campos del conocimiento o de la actividad humana. Se insistió en la necesidad de combinar la enseñanza de las matemáticas con la experiencia del escolar.

La matemática no puede concebirse ni expresarse si no existen los elementos concretos como son el objeto de conocimiento de un pensamiento y una forma de representarla, el hombre los ha desarrollado a través del tiempo en forma mecánica y convencional; con ello ha logrado comunicar su conocimiento.

El conocimiento del pensamiento matemático y sus formas de representación están implícitas en la vida cotidiana del niño, la relación entre su pensamiento y su lenguaje supone la estructuración de una serie de operaciones lógicas; requiere de una representación simbólica que lo conduzca al análisis y reflexión para construir su propio pensamiento.

En el proceso de la enseñanza del conocimiento matemático corresponde al profesor hacer uso de los libros de texto gratuitos donde los contenidos corresponden a un programa y plan diseñados previamente esperando que en un período escolar provoquen

cambios de conducta en los alumnos.

El libro de texto gratuito al utilizarse con otros materiales - forma un conjunto interrelacionado, lo suficiente flexible y - versátil para poder servir de consulta e instrumento de trabajo.

"Asociemos el manual a toda documentación que podamos poner a disposición del niño, y el manual llenará su papel humano y pedagógico." (1)

Al trabajar con los libros de texto los alumnos se enfrentan a la doble exigencia de interpretar el texto y de aceptar la interpretación del docente. El conocimiento es más bien transmitido por medio de verbalizaciones que ofrece el maestro que por una lectura directa de los libros por parte de los niños.

El conocimiento es complejo, ningún acontecimiento se presenta aislado, se requiere buscar sus relaciones e interacciones en que se manifieste y no representarlo como un fragmento independiente y estático.

Los objetos de conocimiento no se registran y reproducen de manera pasiva, por el contrario, el sujeto actúa sobre ellos y los percibe a través de estas acciones.

"Los conceptos no se asimilan pasivamente, sino que han de ser construidos." (2)

El docente no parte de lo que el estudiante ya conoce, considera que todos los alumnos tienen las mismas experiencias, sin tomar en cuenta que lo que se aprende fuera de la escuela es cada vez más por lo que el niño considera al libro de texto fuera de su realidad.

Normalmente el educador hace trabajar a los niños al poner en práctica una metodología que, lejos de ayudar al alumno a avanzar, le hace perder a veces totalmente el interés. Presenta situaciones artificiales que es necesario resolver con lo que muchas veces se considera como aprendizaje matemático: Hacer operaciones, memorizar fórmulas, tablas de multiplicar, representar gráficas, etc...

El docente presenta al alumno como único recurso de apoyo el libro de texto gratuito; material que utiliza como un medio para dominar técnicas que conducen sólo a un conocimiento mecánico, memorístico y por lo mismo inerte.

"Los materiales para el alumno no deberían limitarse en modo alguno a un único libro de texto o libro de referencia, sino ser lo suficientemente variados para servir de soporte al desarrollo de todas las posibilidades de aprendizaje que plantee el proyecto curricular." (3)

Los alumnos viven en un ambiente objetivo, visible y palpable, que debiera servir de apoyo a sus actividades y de alimento a su experiencia.

B. Los conceptos matemáticos en el contexto escolar.

Corresponde al docente seleccionar y conducir las actividades vigentes en el programa escolar del tercer grado; gama de conocimientos matemáticos que el niño debe aprender y poner en práctica en su vida diaria.

Los contenidos a tratar durante este ciclo escolar son de aritmética, geometría, probabilidad y estadística. Para que se logren los objetivos es indispensable que los alumnos tengan firmes conocimientos anteriores y contribuyan con sus experiencias físicas. Generalmente el sujeto actúa sobre el objeto.

Los conceptos matemáticos son abstracciones para el niño lo cual representa un obstáculo para su comprensión, se podría partir del trabajo concreto, introducirlo poco a poco al lenguaje formal hasta que por sí mismo haga uso de las expresiones simbólicas del concepto.

Cuando hablamos de multiplicación se suele hacer referencia a ésta como una suma abreviada, la forma más rápida y usual para obtener su producto. El multiplicador remite a significados distintos: Suma de sumandos iguales, número de veces que se repite un conjunto, relación de proporcionalidad y operación de correspondencia. Necesidad que lleva a conocer su algoritmo.

La comprensión y concreta aplicación del algoritmo de la multi-

plicación requiere del conocimiento de la propiedad distributiva de no ser así se corre el riesgo de reducirlo a un conjunto de reglas sin significado.

La experiencia con los niños muestra que las actividades propuestas con el algoritmo de la multiplicación no son las apropiadas para ayudarles a construir su conocimiento y aclarar sus errores y dificultades que vienen arrastrando, a través del tiempo se ha observado que estos son producto de la propia lógica infantil y muchas veces de formas didácticas inapropiadas.

En su mayoría el anhelado aprendizaje se convierte en verbalizaciones o acciones del niño fundamentalmente mecánicas y memorísticas, sin una verdadera comprensión de lo que hace o dice. En este sentido nos encontramos con niños que suelen ir muy bien - el ciclo escolar porque ~~pasan del segundo al tercer grado~~ o saben resolver multiplicaciones escritas, sin embargo éstos mismos no son capaces de resolver un problema que implique esta operación.

Hoy en día los alumnos al enfrentarse a la ejecución y reconocimiento de cifras y signos matemáticos así como escribirlos bien, en el sentido de saber cuándo y cuáles emplear se ha percibido que los confunden.

El niño habitualmente coloca o efectúa una operación que no corresponde a lo que el signo expresa porque no ha comprendido a

que concepto remiten uno y otros signos, que semejanzas y diferencias existen entre una representación gráfica y los algoritmos de cada operación.

Muestran dudas y confusión en cuanto a operación, signo y algoritmo, ello es producto de una enseñanza apresurada que no le ha permitido asimilar poco a poco los contenidos.

Los niños sólo construyen conocimientos parciales o fragmentarios y arrastran lagunas durante años, ejemplo de ello es que suelen llegar a comprender parcialmente el sistema de numeración decimal lo cual impide una cabal comprensión del algoritmo de la multiplicación.

El niño al llegar al tercer grado de primaria trae consigo conocimientos sustentados solamente por un cierto grado de atención, repetición y memoria, ello proporciona al sujeto un beneficio limitado a la ejecución de una acción sin posibilidad de que ese conocimiento genere otros.

Es el caso del niño que ha aprendido en forma mecánica resolver la operación de multiplicar pero que no es capaz de descubrirla en un problema, ni de reconocer sus relaciones con la suma puesto que no ha comprendido el por qué del algoritmo.

El hecho de que los niños sepan "recitar" las tablas de multiplicar no significa que hayan construido el concepto de lo que

es en realidad la multiplicación y conozca los procesos para darle solución.

El niño logra con este conocimiento complacer a otros, obtener una calificación y la "multiplicación" tal vez le sirve para hacer la tarea o aprobar el año escolar.

La interacción maestro-alumno se da en función de normas y actitudes establecidas de manera implícita para ambas, lo que constituye un Contrato Didáctico. Cada sujeto asume un papel y responsabilidad a la vez: El docente enseña (trata o intenta) y el alumno aprende aún en contra de su voluntad quizás lo propuesto por el maestro o tal vez lo que es de su interés.

El profesor dentro del aula escolar se conduce con autoritarismo, utiliza la coerción para tener éxito al llamar la atención de sus alumnos más no sobre su capacidad de comprensión y reflexión que requiere el objeto de estudio. Con ello el niño del tercer grado depende de las acciones del maestro lo que obstaculiza la mayoría de las veces su aprendizaje.

"Lo importante no es que los alumnos sepan.
Lo importante es que hagan lo que tienen que hacer." (4)

C. Las dificultades del aprendizaje del algoritmo de la multiplicación.

La construcción de conocimientos requieren en general de un proceso más o menos largo de aprendizaje que será variable según - el desarrollo cognitivo del sujeto y tipo de objeto que involucre dicho conocimiento.

Es pertinente llevar a cabo un proceso de evaluación para detectar diferentes grados de desarrollo, existencia o carencia de - antecedentes escolares y condiciones generales del educando.

Comprender el algoritmo de la multiplicación es explicar el proceso (s) matemático que lo constituye, ello remite a conceptos y reglas ligadas al sistema de numeración decimal.

La enseñanza tradicional de este contenido lo hace sin tomar en cuenta la realidad del alumno, convierte al educando en un ser pasivo, que repite sin pensar respuestas correctas que no conducen al estímulo y utilidad de su pensamiento lógico-matemático. Los docentes piensan que aprenderlo es saber reglas y procedi--mientos que se memorizan y conducen a la solución de situaci--nes planteadas.

Los alumnos no comprenden o razonan la acción concreta o proceso que se requiere para llegar al resultado aún cuando conocen de manera mecánica el algoritmo de la multiplicación y en la mayoría de las veces el más usual.

Formar un concepto matemático cualesquiera que se determine, ne

cesita de un conocimiento anterior, no se puede pedir a un niño de siete años que clasifique objetos por su forma sin antes haberlas identificado y denominado con el nombre convencional que le permitirá hacerlo. (Circular, cuadrada, triangular, etc...)

Para la comunicación de conceptos es indispensable un lenguaje convencional que permita al alumno apropiarse de ellos y lo conduzca a otros más abstractos, esto nos lleva a tener un orden entre conceptos y una jerarquía conceptual.

Para el docente es importante que jerarquice el conocimiento respecto a la multiplicación para lograr una comprensión de su algoritmo; por lo tanto sería importante la conceptualización de procesos tales como el valor posicional de los números y la propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición. Conceptos que en la práctica cotidiana se desligan.

A los alumnos no se les puede enseñar un concepto más elevado si los anteriores no han sido construidos por cada sujeto.

Los pequeños se inician al establecer relaciones entre objetos, reflexiona ante los hechos que observa y comienza a buscar soluciones ante diversos problemas que se le presentan. Situaciones que permiten al niño adquirir determinados conceptos lógico matemáticos, descubre semejanzas y diferencias para clasificar, relación de orden, correspondencias, asociar, ...

Un avance del desarrollo cognitivo sólo se hace posible gracias a la acción misma que el alumno ejerce sobre el objeto y no sólo por maduración neurológica.

Si los conceptos anteriores a la multiplicación no han sido asimilados bien por los alumnos es obvio que este concepto dependiente no será comprendido y dificultará su aprendizaje.

En la actualidad el docente carece o desconoce los fundamentos del algoritmo de la multiplicación por lo tanto su enseñanza se da en función de un conocimiento mecánico y memorístico a los niños, ejemplo de ello es la actitud de pedir a los educandos memorizar las tablas de multiplicar sin dar explicación alguna.

Que el niño sea creador de su conocimiento será más provechoso que recibir una información con la que adquiere "recetas" o fórmulas para dar solución a representaciones gráficas que no tienen sentido como lo es para la multiplicación.

Para saber matemáticas es importante iniciarse en la práctica del pensamiento deductivo.

El aprendizaje no es funcional, no es elegido por el alumno si las circunstancias se lo exigen por lo tanto carece de significado si no se relaciona con lo que el niño sabe, conoce y le interesa.

No es casual que las matemáticas aparecieran en la historia del hombre como una disciplina empírica. Las matemáticas y la realidad tienen una misma identidad que es la convencionalidad y comparación con unidades creadas por el hombre uniendo a ella la creatividad y el cambio. Los conceptos abstractos surgen con el tiempo para dar respuesta a una necesidad que trascienda lo convencional del contexto del hombre reflejando la experiencia práctica.

"Las viejas teorías, al dar lugar a nuevos y profundos problemas, se superan a sí mismas y exigen nuevas formas o ideas para seguir progresando." (5)

La preocupación por comprender y analizar la problemática del niño ante los contenidos matemáticos especialmente el del concepto del algoritmo de la multiplicación está en función de que al apropiarse del contenido no le es suficiente la explicación, necesita manipular objetos y modelos matemáticos presentes en su cotidianeidad. La actitud que muestran permite conocer que les resulta más fácil al transformar su conocimiento empírico.

D. El algoritmo de la multiplicación y el libro de texto.

En el libro de texto las actividades a desarrollar con el algoritmo de la multiplicación son insuficientes e incoherentes a la realidad del niño del medio rural.

En el grupo del tercer grado de primaria se ha observado que el esquema que define la concepción del niño requiere de conocimientos para establecer relaciones prácticas y objetivas que asociadas sean significativas y útiles en su contexto social.

En las actividades presentadas en la cuarta y quinta unidad del libro de texto de tercero existen imágenes ajenas a la visión del mundo que posee el niño, esto lo distrae del objeto de estudio, sus cuestionamientos se dan en función de ello hasta lograr alejarse del objetivo que se pretende alcanzar.

Ejemplo de ello se puede apreciar en la página 117 del vigente libro de texto al presentar un dibujo que representa un patio, en la página 120 se plantean problemas con objetos que el niño desconoce: Palitos chinos, triplay y obrero.

Al analizar el contenido de estas unidades se observa que en tan sólo quince páginas (115 a 120, 130, 131, 137 a 139 y 144 a 148) se pretende que el niño logre apropiarse del concepto de multiplicación al igual que conocer un algoritmo para darle solución en la representación gráfica tradicional.

Al inicio de la cuarta unidad el concepto se presenta no más que una suma abreviada o la repetición de una cifra, lo conduce a resolver la operación en forma horizontal; tal parece que lo más importante es reafirmar este concepto y las tablas de multiplicar. Más sin embargo en los problemas planteados el -

concepto a desarrollar por el niño va más allá de como es presentado al inicio. Razón por la cual el educando da soluciones equivocadas.

Las páginas designadas a ejercitar este conocimiento en la quinta unidad permite establecer que se le exige al niño un desarrollo cognitivo gigantesco, ^{des} pues de realizar la operación sólo con un dígito ^{en un bloque anterior} ahora deberá manejar al "dedillo" ^{en las siguientes} el valor posicional de los números, comprender el concepto de millar y, además, valorar el número cero. Posteriormente se le indica como solucionar una multiplicación con el algoritmo tradicional de manera vertical por ejemplo

$$\begin{array}{r} 145 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

de respuesta a operaciones en forma horizontal: $4 \times 2,500 =$ siempre y cuando las resuelva en su cuaderno.

Lo anterior muestra que existe una ruptura entre la forma que se le menciona para dar solución y lo que después debe hacer en los ejercicios. Se pone de manifiesto que hay diversos conceptos anteriores para el desarrollo de una multiplicación implícitos en el libro de texto.

Al analizar y reflexionar sobre los contenidos del libro de texto referentes a ejercitar el algoritmo de la multiplicación se concluye que presenta el conocimiento correcto sin atender al error conceptual, no atiende el ritmo ni el estilo de aprendizaje propio de cada uno de los alumnos.

El libro de texto concibe a las matemáticas como algo acabado - que puede ser trasladado a los alumnos sin necesidad de atender las relaciones que se establecen entre los sujetos y el objeto.

E. Delimitación del problema.

En base a las reflexiones hechas anteriormente sobre la problemática específica que presenta el niño para comprender el concepto del algoritmo de la multiplicación así como su representación gráfica se plantea lo siguiente:

¿Cómo favorecer al niño del tercer grado del nivel primario la construcción y comprensión del algoritmo de la multiplicación en situaciones concretas?

Dicho problema esta inmerso en una serie de planteamientos a los que se encuentra a diario las interacciones maestro-alumno, alumno-conocimiento y alumno-alumnos.

¿Qué tipo de actividades serán adecuadas para apoyar dicho contenido? ¿Cuál sería la secuencia y organización de las actividades a desarrollar? ¿Cuáles conceptos deben estar firmes en el niño al dar inicio el aprendizaje del algoritmo? ¿Cómo y de qué manera será la conducción en el salón de clases? ¿Qué materiales se utilizarían? ¿Los materiales seleccionados qué características deben presentar? ¿Cómo serían las relaciones maestro-alumno, alumno-conocimiento y alumno-alumnos? ¿Cómo y cuál

sería el tipo de evaluación a seguir? ¿Qué aspectos del niño se evaluarán?

Existe interés y preocupación por el aprovechamiento escolar en el área de matemáticas, en la actualidad cada institución lo afronta de acuerdo a sus propias concepciones y posibilidades, es frecuente observar que tanto los padres de familia como los maestros consideran que es un problema que radica en los alumnos y lo atribuyen a la potencialidad genética o congénita de éstos.

Las escuelas centran más su atención en resultados cuantitativos que en la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje en el que están involucrados los niños, la actitud del docente ante contenidos matemáticos influye en forma notable para que el alumno se apropie e interese por el conocimiento que se quiere transmitir.

Reflexionar y buscar solución ante la problemática expuesta surge de las contradicciones a las que el niño se enfrenta establecidas por los contenidos que recibe en el centro escolar y la realidad de su contexto social que suele ser diferente.

Se ha observado que los niños tienen un conocimiento instrumental de las operaciones y números, reconocen y utilizan en forma rudimentaria algunos lenguajes matemáticos. Esto hace que los maestros y adultos sobrevaloren de manera equivocada ese conoci

miento aparente que muestran los alumnos y estén poco atentos a los procesos de razonamiento que subyacen a la didáctica de los docentes; ello conduce a programar actividades para mantenerlos ocupados que ejercicios para conseguir la comprensión del objeto de estudio.

El libro de texto gratuito del área de matemáticas del tercer grado carece de ejercicios que le permitan al niño practicar y socializar el concepto del algoritmo de la multiplicación que lo conduzca a transferir los elementos en su realidad.

Se considera al libro de texto elemento principal para obtener la apropiación de un contenido matemático; encontramos dentro de éste ilustraciones, modelos y ejercicios que son determinantes para el niño.

En ellos aún cuando se indican los problemas, la forma de proceder y las conclusiones, los niños no tienen oportunidad de pensar. Muchos críticos ignoran lo difícil que es preparar los libros de texto o de actividades para un uso generalizado que logren el aprendizaje de un contenido.

Hoy en día parecen estar más previstos para impresionar a los a dultos con lo mucho que sus hijos van aprender. Los lineamientos del alumno hacen evidentes tres problemas en el texto de ma temáticas: Contenidos no acordes al nivel de desarrollo del ni ño, falta de material y exceso de confianza en los ejercicios -

gráficos y abstractos.

Los maestros y autores imponen una restricción artificial a las capacidades de los niños y provocan fallas inevitables. Tal parece que lo realizado por los docentes a menudo tiene poca relación con una teoría de aprendizaje y desarrollo del niño, se ignora la necesidad de manipular objetos concretos en la elaboración de conceptos. Sólo una rica variedad de experiencias con los objetos conduce a la construcción mental del contenido y sus relaciones.

II. FUNDAMENTOS TEORICOS

A. La multiplicación y su algoritmo.

El plan tradicional no ofrece ninguna motivación para el estudio de las matemáticas, los alumnos lo hacen porque se les obliga. El método de enseñanza tradicional es el resultado de la memorización, el cual ha sido fielmente reproducido a través del tiempo por los docentes y libros de texto. Por tanto, los niños se enfrentan a diversos procedimientos que aprenden de memoria con el fin de combinarlos.

Que el niño comprenda el concepto fundamental de los contenidos matemáticos ha sido la idea fundamental que se introdujo en México sistemáticamente. Dentro del currículum de matemáticas se le da gran importancia a la operación aritmética de la multiplicación; aparece en los programas escolares de segundo a sexto grado.

No se pretende analizar y profundizar en el concepto de multiplicación pero sí es importante retomarlo como punto de partida para la enseñanza-aprendizaje de su algoritmo.

Los niños pueden dar solución a representaciones gráficas (operaciones-ejercicios) que requieren del algoritmo de la multiplicación pero es evidente que no lo comprenden, dicho de otra manera, no pueden explicar el proceso que lo constituye.

En el contexto escolar al hablar de multiplicación se hace referencia a ésta como una simplificación de la suma (suma abreviada) pero esto es sólo una forma de obtener el producto.

Ejemplo: $5+5+5+5+5=25$ sería multiplicar $5 \times 5 = 25$

El multiplicar remite a significados diferentes; puede hacer referencia al número de veces que se repite un conjunto, a un incremento proporcional o a la relación producto de dos conjuntos.

Ejemplo:

RELACION DE PROPORCION.

- Una bolsa tiene 8 dulces, en 5 bolsas tendremos 40. Su representación es:

CANTIDAD DE <u>BOLSAS</u>	CANTIDAD DE <u>DULCES</u>
1	8
5	40

Ambas son medidas pero de diferente naturaleza. Si aumenta a 5 la cantidad de bolsas, la cantidad de dulces aumentará 8 veces.

Reconocer los diferentes significados que implica la multiplicación permitirá utilizarla en forma adecuada dentro del contexto de un problema y, además, comprender con más claridad las operaciones con números fraccionarios (Racionales) lo que no sería posible si la restringimos a una suma abreviada.

"la multiplicación es equivalente a una suma de sumandos iguales. Equivalente en el sentido de que da el mismo resultado, pero NO igual porque el proceso que se sigue para llegar al resultado no es el mismo!" (6)

Durante el siglo XIV aparecieron muchos trabajos dedicados a los numerales indoarábigos y sus usos. El libro de al-Khowarizmi que trata sobre este contenido introdujo la palabra algorismo o algoritmo en el vocabulario de las matemáticas.

Hoy en día esta palabra significa en general, método o patrón para encontrar sumas, productos, diferencias y cocientes empleando notación indoarábiga.

en 1498, Paciolo publicó en Italia un manuscrito titulado SUMA, en el que demostró ocho métodos para dar solución a la multiplicación.

Para Trajtenbrot (1974), el algoritmo constituye un proceso determinado que puede ser ejecutado y repetido con el mismo éxito por cualquier persona y permite, resolver problemas de un mismo tipo.

El algoritmo de la multiplicación que usamos en la actualidad es más rápido pero más complejo de comprender, debido a la síntesis de pasos y propiedades que entran en juego. Además de las características del Sistema de Numeración Decimal la propiedad más importante en que se basa el algoritmo es la distributiva.

A continuación se analizan los pasos abreviados y la propiedad en que se fundamenta el algoritmo de la multiplicación:

El procedimiento de la multiplicación con numerales indoarábicos (Naturales) involucra la multiplicación de los valores de los dígitos de un número (multiplicador) por los otros (multiplicando). Es necesario multiplicar por el dígito sus unidades, decenas, centenas, unidades de millar, etc...

En la operación:

$$\begin{array}{r} 95 \\ \times 6 \\ \hline 570 \end{array}$$

Al multiplicar 6×5 , es necesario comprender que se registra en el resultado sólo el cero de 30 porque representa las unidades y que se lleva o se retiene el 3 por corresponder a otro valor posicional (decenas). En el siguiente dígito a multiplicar representa nueve decenas ó 90 unidades, por lo que el producto obtenido de 6×9 constituye 54 decenas (540 unidades); es necesario agregar a dicho producto la retención 3 decenas (30 unidades), ya que pertenece precisamente a este valor posicional. Observemos además, que la multiplicación se realizó multiplicando 6 por 5 unidades, por otro 6 por 9 decenas; esta descomposición implica la propiedad distributiva de la multiplicación.

Analicemos de que forma el algoritmo de la multiplicación se apoya en la propiedad distributiva:

$$\begin{array}{r} 246 \\ \times 54 \\ \hline 984 \\ \hline 12300 \\ \hline 13284 \end{array} \quad \begin{array}{l} 246 = 200 + 40 + 6 \\ 54 = \quad \quad 50 + 4 \\ 984 = 246 \times 4 \\ 12,300 = 246 \times 50 \end{array}$$

$$246 \times (50+4) = (246 \times 4) + (246 \times 50) = 984 + 12,300 = 13,284$$

Vease que el cero generalmente se omite y se utiliza en su lugar el corrimiento o desnivel, respetando el valor posicional.

En el ejemplo anterior el niño puede resolverla aún cuando desconoce que el segundo producto parcial hace referencia a unidades, en función de lo cual el espacio o hueco corresponde al cero, que se elimina al respetar el valor posicional en relación al número superior.

Existen diversas representaciones gráficas donde se hace uso de este procedimiento para obtener el producto.

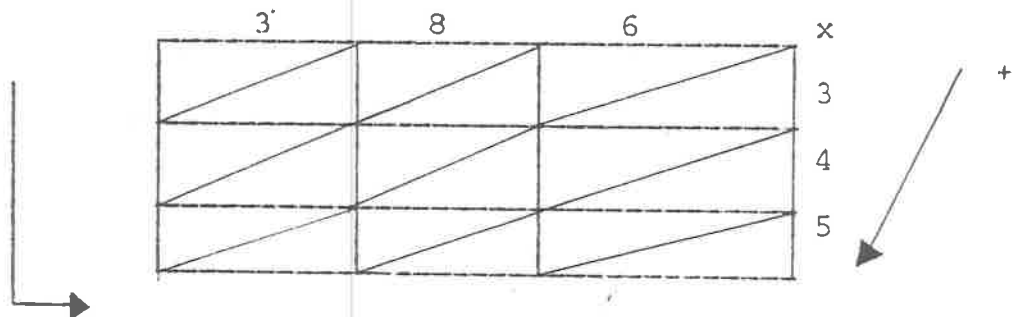
386	<u>386</u>	x	<u>34</u>
x34			1544
1544			<u>1158</u>
1158			13124
13124			

Uno de los métodos más antiguos de multiplicación era el llamado Duplicación y Mediación que usaban los egipcios. Para encontrar el producto de 9×4 , sacamos sucesivamente mitad a 9 (descartando los residuos) y duplicamos 4 continuamente.

MEDIACION	DUPLICACION
9	4
4	8
2	16
1	32

En la columna de las duplicaciones sumamos ahora aquellos múltiplos de 4 que correspondan a los números impares de la columna de mediaciones. Se suman los números 4 y 32 para encontrar el producto 36. (7)

El siguiente método recibe el nombre de "Celosía" o llamado también de la "Celosía" por su semejanza con el trabajo de enrejado. Se forma un enrejado, el número de celdas depende del número de dígitos que componen a los números que se han de multiplicar. Por ejemplo al multiplicar 386×345 ambos factores tienen tres dígitos cada uno en sus numerales por lo tanto el enrejado que se usa tiene nueve celdas.



Los dígitos de un factor se escriben sobre las columnas de la cuadrícula, y los dígitos del segundo factor se escriben a la derecha, un dígito al lado de cada fila. En cada celda escribimos el producto de los números nombrados en cada uno de sus lados.

Así en la parte superior izquierda escribimos 9 (3×3); en la celda inferior izquierda escribimos 15 (3×5) y así sucesivamente.

		3	8	6	x
1	9	2	4	1	3
3	1	2	3	2	4
3	1	5	4	0	5
	1	7		0	

Producto: 133,170

La diagonal de la celda separa el dígito de las decenas del dígito de las unidades en el producto correspondiente. Sumamos a lo largo las diagonales para encontrar el producto de derecha a izquierda, así $0+3+4=7$, $5+4+2+8=21$ y así se continúa. Note-se que en algunos casos las sumas obtenidas en algunas diagonales exceden de diez, en este caso, el dígito de las decenas se traspasa a la siguiente posición a la izquierda y se suma en esa diagonal. El producto 133,170 puede leerse empezando en la parte superior izquierda de la cuadrícula y continuando a lo largo de la parte inferior. (8)

A través del tiempo, los pasos a ejecutar en la aplicación del algoritmo obedece a ciertas reglas, sin embargo se ha buscado la simplificación en su procedimiento.

B. Construcción del conocimiento matemático.

El niño puede hoy en día organizar satisfactoriamente su propio mundo, seguir sus intereses, iniciarse en la vida diaria a través de las diversas acciones y reacciones que ésta conlleva.

La esencia del conocimiento del niño parte de su vida práctica que evoluciona al interactuar con el pensamiento abstracto. El niño posee una memoria notable para los hechos concretos, aunque no sea capaz de alcanzar ideas abstractas pues es la capacidad intelectual e individual quien las crea a través de su desarrollo.

El pensamiento del niño se caracteriza por el razonamiento deductivo elemental: Términos de relación, inclusión en clase, pensamiento social y principios de reversibilidad y conservación. El niño sólo puede manejar dos variables a la vez y razonar exclusivamente sobre aquello que le da una experiencia personal directa (concreta) es decir, se muestra incapaz de manejar situaciones hipotéticas o contrarias a los hechos, de ahí el gran problema que le representa la búsqueda de soluciones a los problemas matemáticos con elementos que no puede manipular.

"Es preciso dar a los alumnos los hechos específicos para que puedan descubrir las generalizaciones o la estructura, por sí mismos." (9)

El conocimiento matemático constituye un proceso que se inicia desde muy temprana edad y avanza lentamente, conformando niveles de conceptualización cada vez más altos. No es posible -- transmitir el núcleo de un concepto puesto que cada sujeto bajo su esquema conceptual lo construye a partir de la perspectiva propia.

"El grado en que un conocimiento nuevo pueda ser adquirido por el sujeto dependerá de cómo se encuentran organizados y estructurados sus conocimientos previos, o sea, su esquema o estructura cognoscitiva." (10)

La formación de conceptos matemáticos se da a partir de una clasificación de experiencias que el niño posee incluyendo sus vivencias presentes.

Los conceptos son ideas (abstracciones); es una categoría de cosas que pueden ser agrupadas porque de alguna manera son semejantes. Para formar un concepto se requiere de experiencias que tengan algo en común.

Al formar conceptos somos capaces de organizar en unidades significativas la vasta cantidad de información que encontramos. Por ejemplo el concepto mamífero, corresponde a todas las cosas que encajan en la categoría de animales. Estos pueden ser: Vaca, conejo, ballena, etc...

La corriente cognoscitivista manifiesta que el lenguaje está vinculado a la formación de conceptos, establece una diferencia entre un "concepto" y su "nombre". El significado de una palabra es el concepto asociado con esa palabra.

La estructura básica del objeto de conocimiento está constituido por conceptos pero éstos deben estar relacionados entre sí. Existe un orden y una jerarquía conceptual por ejemplo el con--

cepto "sabor" sólo puede formarse si ya se han estructurado conceptos como dulce, amargo, salado, etc... El alumno no podrá elaborar el concepto del algoritmo de la multiplicación si no tiene el concepto de suma aún cuando se le de una definición.

"En general, los conceptos de un orden superior a aquellos que una persona ya posee no pueden comunicarse mediante una definición, sino, únicamente, reuniendo ejemplos adecuados para que experimente." (11)

Los conceptos matemáticos son los más abstractos por lo tanto les serían presentados en su forma más sencilla y específica en los grados inferiores y luego se les ofrecería en los grados superiores en formas sucesivamente complejas. Descubrir relaciones y formar sistemas de codificación que pueden continuar expóniéndose y mejorando de acuerdo al nivel que presente el niño.

"En la construcción de la estructura de abstracciones sucesivas, si un nivel dado se comprende imperfectamente, cualquier cosa derivada se encuentra en peligro." (12)

El sujeto que aprende pasa gradualmente de un conocimiento intuitivo a un saber más preciso y matemático; por lo que es necesario permitir al alumno el manejo y la asimilación de información, de manera objetiva y analítica.

Se debe insistir en las más importantes ideas y relaciones de contenidos matemáticos, ofreciendo así una estructura que permi

ta a los alumnos generar nuevos conceptos, relaciones y principios.

La estructura se encuentra constituida por las ideas fundamentales, las relaciones o esquemas de la asignatura, es decir de información esencial.

El niño al ejercitar el concepto del algoritmo de la multiplicación no analiza el proceso que ha venido utilizando desde siempre y que lo repite en forma automática. Cuando incorpora otro nuevo conocimiento no piensa en su contenido ni en su significado por lo tanto el mecanismo lo exime del trabajo de pensar.

Adquirir el mecanismo (automatismo) del algoritmo de la multiplicación es más bien una construcción del mismo, no la memorización de reglas sin justificación, sino la elaboración propia del proceso que se descubre primero y, que, despojado después de toda referencia original, se depura más tarde para usarlo mecánicamente, sin necesidad de justificar a cada paso los detalles.

Para hacer más objetivo el aprendizaje de los conceptos matemáticos se debe proceder de lo más real, procurar ir de lo palpable a lo intangible, de lo personal a lo impersonal.

"En el aprendizaje de la matemática es fundamental que el alumno asimile a temprana edad las ideas más fecundas por su alcance y vi-

gencia general y se familiarice con los puntos de vista más adecuados." (13)

El alumno no puede realmente analizar lo que previamente no ha construido, existe un pensamiento analítico y un pensamiento constructivo. Se manifiesta una relación entre el proceso de la aparición de una estructura mental y como incide el aprendizaje sobre la formación de dicha estructura. (14)

Jerome Bruner (15) da primacía al aprendizaje; realizado en forma adecuada puede provocar la aparición de estructuras mentales. El desarrollo intelectual lo establece como una interiorización de las modalidades con que representa el mundo: Acciones, imágenes y símbolos (escritos u orales). El contenido matemático debe ser adquirido por el alumno lo que le permitirá la facilidad de dominar otro concepto.

"una presentación de cada concepto matemático, que sea anterior al tiempo en que se va a estudiar con cierto detenimiento, facilita ese estudio." (16)

El alumno es un ser activo e iniciador de experiencias, busca información para resolver problemas, dispone y organiza lo que ya sabe para lograr un nuevo aprendizaje.

Al nacer el niño posee algunas respuestas no aprendidas tales como llorar, dormir y obrar, sin embargo estas respuestas llegan a ser modificadas por el proceso de aprendizaje. Así mismo

al pasar el tiempo el sujeto aprende, recuerda y piensa, también hace planes, resuelve problemas y emplea un lenguaje convencional.

Probablemente la característica más interesante de sus conductas consista en que aprenden a modificarlas cuando se enfrentan a situaciones nuevas. De igual importancia es la habilidad que el niño tiene de aprender a generalizar y adquirir conceptos y estrategias al sobrellevar tanto eventos actuales como futuros. Esta característica flexible y adaptativa de su conducta realiza el significado fundamental del aprendizaje en la comprensión del niño.

El aprendizaje va a depender de lo que el niño ya sabe y es significativo para sí mismo. El niño al realizar su propio descubrimiento adquiere un conocimiento que va más allá del hecho empírico, una construcción mental anterior produce una jerarquización de cuanto conoce.

J. Bruner y R. Skemp (17) son congruentes en que la enseñanza ha de ser estructurada, enseñar conceptos interesantes que sirvan para elaborar otros. Aceptar estas ideas permite distinguir dentro del aula escolar lo que es manejar, reconocer, representar y analizar un concepto.

La distancia del aprendizaje y los procesos cognoscitivos es -- hasta cierto punto arbitraria. Estos suponen lo simbólico, men

tal e inferencia del nombre. El aprendizaje es un proceso que no es observable directamente, pero que de alguna forma se afirma a partir de los cambios conceptuales del sujeto.

"El aprendizaje es un proceso relativamente permanente que se infiere de los cambios en la ejecución y que se debe a la práctica." (18)

El desarrollo se da a partir de un conjunto de procesos y acontecimientos que intervienen en los cambios que asumen por etapas y organizaciones sucesivas que reflejan el crecimiento, la maduración y el aprendizaje del niño.

La realización del niño en adulto no sigue un camino exento de obstáculos, la orientación fundamental a la cual obedece normalmente es una fuente de incertidumbre y duda. El mundo de los adultos se impone al niño a través del medio y de ahí resulta una cierta uniformidad en la formación mental.

C. El niño ante el algoritmo de la multiplicación.

El tema de la multiplicación suele ser fácil pero al analizarlo implica conceptos de orden más bajo.

El razonamiento del niño es lo que permitirá la formación de conceptos, sólo interesan los conceptos que sirven para formar otros por lo que es necesario que estos elementos resulten familiares.

El conocimiento lógico-matemático para ser desarrollado por el niño aparte de que requiere de experiencias con la manipulación de objetos físicos surge ante todo de la abstracción reflexiva que él efectúa al establecer relaciones entre los diversos hechos que observa, así como entre comportamientos de los objetos y las acciones que sobre ellos realiza.

Entendamos por objeto de conocimiento todo aquello que en un momento dado sea susceptible de despertar el interés del sujeto (niño) para conocerlo.

Para haber llegado al concepto de algoritmo de la multiplicación es importante que el alumno de tercer grado de primaria traiga consigo bien definidos y razonados los conceptos de suma y del sistema de numeración decimal, de hecho es el principal obstáculo para el desarrollo de este contenido. Los conceptos dependientes pueden no ser comprendidos.

"Es necesario en principio asegurarse de que éstos se encuentran ya formados en la mente del que aprende." (19)

Conceptualizar un contenido es un proceso interior (cognitivo) y su aplicación o uso a situaciones concretas se realiza en la experiencia del mismo sujeto.

El niño no comprende ninguna noción que se le presente o pretenda imponer de un modo sumario, prematuro y sin preliminares.

"El escolar que tiende a comprender, debe sentirse acuciado por el interés de creer que lo que se enseña es continuidad de cosas ya conocidas." (20)

Cuando el niño inicia el tercer grado se parte del supuesto de que ha sido preparado en el nivel anterior para comprender el algoritmo de la multiplicación. La realidad permite establecer que en el aprendizaje de este concepto suele enfatizarse la memorización de la técnica o automatismo y de manera paralela la de las tablas de multiplicar ocasionando que el niño no realice un aprendizaje que lo lleve a comprender el significado de las acciones que implica este procedimiento. Se limita el conocimiento a realizarlo de manera mecánica.

Se hace más complejo el algoritmo en función de variables tales como: Retención, número de dígitos en el multiplicando y el multiplicador, presencia del cero y posición de la representación gráfica de la operación (horizontal y vertical).

El alumno del tercer grado no domina la relación de unidad y de de cena que requiere para enlazarlo a otro contenido superior.

Descubre la razón por la que el segundo producto parcial de una multiplicación se escribe corriendo un lugar hacia la izquierda. No descubre el conocimiento por lo que es incapaz de aplicarlo a una situación cualquiera.

Las dificultades que se presentan en el manejo del algoritmo de la multiplicación puede obedecer a diversas causas: Desconocer el marco conceptual que trae el niño y las confusiones que puede ocasionar en los alumnos una enseñanza rápida y mecánica del concepto.

Lo anterior se manifiesta en la ejecución errónea del algoritmo. Los errores que los educandos presentan se atribuyen a la falta de consolidación del mecanismo siempre y cuando lo hayan comprendido primero.

Son diferentes dificultades y errores que los niños pueden presentar al resolver una multiplicación, sólo se ejemplifican las que se presentan en alumnos del tercer grado en una escuela rural:

- Multiplicar por columnas: Unidades por unidades, decenas por decenas, centenas por centenas.

Ejemplo: 45

$$\begin{array}{r} 45 \\ \times 83 \\ \hline 3215 \end{array}$$

- Aplica una regla de la suma.

Ejemplo: 82

$$\begin{array}{r} 82 \\ \times 32 \\ \hline 244 \end{array}$$

- No deja el espacio correspondiente al escribir el segundo producto parcial, es decir, no respeta el valor posicional del producto de los dígitos del segundo multiplicador.

Ejemplo:

135		135
<u>x 46</u>		<u>x 46</u>
810		810
<u>540</u>	en vez de	<u>540</u>
1350		6210

- Obtienen un resultado para los primeros dígitos del segundo producto parcial debido a que multiplica los dos multiplicadores.

Ejemplo:

876		876
<u>x 34</u>		<u>x 34</u>
3504		3504
<u>1812</u>	en vez de	<u>2628</u>
21624		29784

En el ejemplo anterior se observa que multiplica 3 x 4 y procede a multiplicar 3 x 6. Reflejan que no tienen idea del valor posicional que existe en la multiplicación ni de la propiedad distributiva.

Algunos otros errores están relacionados con la comprensión del sentido de la operación; cuando multiplican por el elemento neutro (cero) y el elemento de identidad (uno).

En función de los supuestos expuestos se concluye que el niño no logra conceptualizar el algoritmo de la multiplicación debido a:

- No comprende de que manera el Sistema de Numeración Decimal interviene en el algoritmo de la multiplicación (relación de unidad, decena y centena que luego se extenderá a los demás ordenamientos).
- Mezcla reglas de diferentes algoritmos.
- Aplica el mecanismo del concepto pero no en función de la propiedad distributiva.
- Desconoce el sentido de la operación.

Por lo anterior se establece que si el niño no tiene los conceptos anteriores bien asimilados es incapaz de conceptualizar -- otro de orden superior resultando más complejo de lo que parece.

Al alumno se le exige dominar a través de copiar ejercicios la ejecución del algoritmo y, además, se le enfrenta a que resuelva problemas planteados en su libro de texto ajenos a la forma en que se le ha indicado con anterioridad.

El libro de texto tiene el carácter sólo de controlar el conocimiento que, por otra parte, ha sido impuesto y no previamente -

construido por el educando.

En el presente trabajo se plantea que es necesario enfrentar al niño a nuevos problemas y se vea obligado a buscar soluciones, trabajos matemáticos que partan de su necesidad para resolver situaciones interesantes y concretas por sí mismo.

Situaciones problemáticas para el alumno que lo conduzcan a descubrir y percibir que se requiere del algoritmo de la multiplicación.

Actividades desprovistas de verbalismos superfluos y al mismo tiempo que no carezcan de ninguno de los elementos del concepto para que el niño desarrolle su capacidad de pensar. Utilizarlas para presentar problemas comunes, susceptibles de ser resueltos mediante la reflexión personal, la experimentación y la adquisición de un conjunto de contenidos que lo lleven al conocimiento científico.

Se considera trascendental guiar al niño para que descubra cuál es la razón por la que el segundo producto parcial de una multiplicación se escribe corriendo un lugar hacia la izquierda o en su defecto explicar el fundamento que le haga comprender el por qué; ello con un lenguaje sencillo, claro y adecuado a él.

D. Práctica Docente.

La educación es una función social originada en la comunidad - que al institucionalizarse da origen a la escuela, se considera la institución más alta del Estado cuya finalidad es la de sistematizar, coordinar y dirigir el proceso educativo del individuo en cualquier región geográfica que se encuentre. La instrucción se da a partir del jardín de niños hasta la educación superior en todos los niveles establecidos de acuerdo al plan educativo vigente.

Hoy en día la escuela esta definida por una sociedad en clases que se constituye por características especiales que da pie a una organización dentro del área delimitada en donde los sujetos conviven constantemente al coordinar sus actividades además de responder a determinadas normas, todo en función de satisfacer sus necesidades.

La función de la escuela se rige por el plan de trabajo establecido por la Secretaría de Educación Pública que se hace llegar al supervisor de zona a la que esta adscrita el centro de trabajo. Del programa se derivan actividades o estrategias a cubrirse en un tiempo determinado y limitado por la realidad. La escuela cumple un doble papel institucionalizado, se labora fuera del salón de clases en actividades diversas de acuerdo a los intereses comunitarios y a las disposiciones emitidas por la SEP y SNTE: Participación política, festivales, concursos, seminarios, campañas de salud, reuniones, etc...

Se percibe en el contexto social cumplir con actividades extra-escolares que requiere del elemento principal para organizar, planear y elaborar didácticamente los contenidos de acuerdo al medio y características que presenta el grupo escolar: EL TIEMPO.

La práctica docente es una actividad organizada que tiene por objeto planificar, conducir y evaluar el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Para el desarrollo del trabajo docente se requiere de un aula escolar, local limpio, bien ventilado y con iluminación adecuada, condiciones higiénicas apropiadas así como un mobiliario colectivo. El niño se enfrenta a diario con que su salón sólo tiene las instalaciones materiales indispensables por lo tanto, le es indiferente; sólo despierta su inquietud cuando hay adornos alusivos a hechos sociales y cambios de estación. El mobiliario donde pasa la mayor parte del tiempo le es incómodo e insuficiente, para algunos les afecta en tener una buena visión hacia el pizarrón y en desarrollar sus actividades en un mínimo de espacio.

La Pedagogía está en función del propio educador pues depende de la reflexión o interpretación sobre los elementos teóricos - el que determine lo que debe hacer para establecer principios de conducta que regularicen el desarrollo de actividades. El docente es consciente de sus propias ideas, convicciones y método.

dos a emplear aún cuando responde a fines sociales por lo tanto la Pedagogía subyace a la Didáctica misma.

"La educación perpetúa y fortalece esta homogeneidad fijando de antemano en el alma del niño las semejanzas sociales que supone la vida colectiva." (21)

El maestro puede dar al niño el lugar que le corresponde como ser social que requiere de las experiencias para tener perspectivas que le permitan solucionar problemas de cualquier índole. Es necesario dicho conocimiento para que el alumno se apropie de manera coherente del lenguaje matemático y lo oriente a descubrir la verdad por medio del conocimiento científico.

Acercarse a los niños, observarlos y comunicarse con ellos son factores que marcan la pauta para despertar el interés en el docente por sus conductas y fracasos escolares; con ello se percibe el desinterés y cansancio que las clases tradicionales producen en los alumnos.

Según el grado de comprensión que se tenga acerca de las conductas afectará el significado y los principios del aprendizaje, los maestros serán más capaces de provocar cambios en la práctica educativa con actividades que estén dirigidas a lograr un aprendizaje de conocimientos y habilidades. Hay que proporcionar a los pequeños la ocasión de ejercitar su cuerpo y manos, conducirlo de lo concreto a lo abstracto.

A los alumnos se les clasifica con el fin de seleccionarlos para formar grupos homogéneos, pertinente en la escuela que establece seguir un mismo ritmo de aprendizaje. Los grupos escolares rurales con mixtos y homogéneos.

Dejar que el niño utilice libremente su lenguaje cotidiano; la que conoce, habla y entiende puesto que será más provechoso para su aprendizaje. En la realidad se le corrige aún cuando la espontaneidad es primordial, se le niega que formule oralmente sus enunciados por lo que no es posible guiarlo a verificar si sus compañeros lo identifican de manera correcta.

Dentro del aula escolar corresponde al docente escuchar, aclarar y conducir a los niños a hablar y trabajar. Conveniente es repartir las tareas respetando las preferencias de los alumnos, pues lo esencial es obtener del grupo el máximo de eficiencia.

El niño necesita considerar en su totalidad la problemática que le rodea para obtener respuestas a situaciones diversas, el papel del maestro debe ser activo al igual que el alumno con el fin de que prevalezca el razonamiento sobre su existencia.

Es preciso concretar la intención del profesor de manera que cuando lo planeado se lleve al aula esté en condiciones de conducir a los niños hacia la construcción de ciertos significados de aprendizaje. Cambiar el papel tradicional que juega el maestro en el salón de clases, de transmisor de conocimientos con--

cretos y acabados; hemos de pasar a provocar que los alumnos expresen y discutan sus ideas en función de las situaciones que se propongan para favorecer una reelaboración.

Con la perspectiva de lograr la armonía y el equilibrio de un conjunto social podría darse una educación escolarizada que expresara ideas y sentimientos colectivos.

"La Psicología sería un instrumento para comprender el entorno social pero también para integrar en ello al hombre." (22)

E. El proceso enseñanza-aprendizaje.

El análisis del proceso enseñanza-aprendizaje comprende el sentido de los diversos métodos, técnicas y recursos ajustados a las características de los alumnos, la institución y del contenido de la enseñanza. De esto se desprende lo importante que es para el maestro considerar los elementos de todo proceso didáctico: Planeación, ejecución y evaluación (diseño, práctica e instrumentos).

La planeación ha perdido su valor en el docente, quizás la rutina en que se involucran provocan que la subestimen o consideren innecesario dedicarle tiempo.

La enseñanza tradicional de las matemáticas se hace sin tomar en cuenta la realidad del niño, convierte al alumno en un ser -

pasivo, que repite sin pensar respuestas concretas que no conduce al estímulo y uso de su pensamiento lógico-matemático.

La enseñanza de conceptos consiste en hacer que por medio de memorizaciones mecánicas, se aprende algo, esto no se arraiga en la experiencia del alumno y tiene poco significado para él; son sólo palabras huecas y vacías.

Se toma el conocimiento como una serie de hechos ya armados que sólo hay que repetir o copiar, el aprendizaje se reduce a un mecanismo donde la atención y la memoria son indispensables para fijar la información recibida y poder reproducirla.

Al niño se le da la "receta", se le enseña que hay que hacer para dar solución a una multiplicación pero no se le da a conocer su origen o el por qué. El docente confunde la transmisión de palabras con la adquisición de conceptos.

El término enseñanza expresa la teoría del profesor por lo que se considera una técnica realizada por quien posee el conoci---miento científico que la sustenta.

Al dirigir el aprendizaje se debe tomar en cuenta el desarrollo de la comprensión escolar para graduar los contenidos y no ---hacer a un lado todo el caudal de experiencias que ya posee.

Los símbolos matemáticos son eventos que representan y signifi---can algo más allá de sí mismos, motivo para conducir su enseñan---

za de manera jerárquica y no abusar de la teoría.

"La teoría no tiene por fin el conformar los datos, los objetos de estudio, sino tan sólo la de agruparlos, para luego correlacionarlos e interpretarlos." (23)

Muchas veces una explicación que para el maestro es lógica, razonable y objetiva no necesariamente lleva al niño a descartar sus propias hipótesis. Esto es así porque su lógica es diferente a la del adulto y el niño interpreta más la explicación de acuerdo con sus propios marcos conceptuales, el sujeto selecciona, interpreta e integra a su manera los elementos que le presentan y así genera conocimientos que pueden superar o contradecir el contenido transmitido. Es necesario que el docente se ponga al nivel del alumno, para que éstos lo comprendan. De acuerdo al contexto que rodea al niño es natural que se le oriente a la práctica, necesita alternativas y no explicaciones que sólo conducen a una reflexión científica la cual se subordina a lo convencional.

El proceso enseñanza-aprendizaje se define por una serie de factores entre los cuales destacan: El contexto social, el contexto institucional, el sujeto de aprendizaje, las características del maestro, la índole del contenido y los recursos materiales.

Para la enseñanza de conceptos matemáticos se han utilizado diversos métodos a través del tiempo en el que se incluye el de -

la multiplicación.

Método basado en la percepción; enfrenta al niño con series de objetos agrupados simultáneamente en el espacio, emplea después dibujos de objetos. La percepción vinculada se transforma en conocimiento que con la experiencia la estructura mental prevalece aún sin el objeto físico.

Dicho método podría ser utilizado para conceptos de nivel preescolar pero no en la educación básica al tratarse de conceptos más profundos el material no sería suficiente o al cambiar el orden el alumno no sería capaz de reconocer la operación. Además como se requiere que los niños gocen de una vista normal hace a un lado los niños que tengan problemas visuales pero que en ningún momento les impide pensar.

Para la enseñanza de este algoritmo se ha usado en algunos centros escolares el material de Cuisinaire; consiste en cierto número de regletas de diez colores diferentes, longitud de 1 a 10 cm y de 1 x 1 cm de sección (misma longitud-mismo color). El niño aprende a asociar un símbolo y a escribirlo, siendo capaz de realizar operaciones. Este material desarrolla la imaginación, nociones matemáticas y operaciones que el niño adquiere más por lo que hace que por lo que ve.

Es atractivo y despierta el interés en el alumno al inicio pero con el tiempo resulta monótono y tedioso, se distrae su pensa--

miento del objetivo que se persigue al manifestarlo jugando o haciendo figuras con las recletas.

El alumno debe participar en experiencias de aprendizaje con las que adquiera conductas o comportamientos que ha de dominar al término de una etapa didáctica. Deben utilizarse todos los recursos posibles que permitan aclarar ideas, entender abstracciones y objetivizar enunciados. (Gráficas, información oral o escrita).

El abuso de los recursos o empleo inoportuno conduce a la distracción, pérdida del tiempo e indisciplina. El material didáctico con que cuentan las escuelas rurales está deteriorado y no se le puede dar uso, los libros de texto y programas no se tienen en su oportunidad ni cantidad necesaria. Lo anterior afecta el trabajo individual del niño al no contar con el juego de libros de texto que le corresponde.

Existe gran diferencia en los materiales dirigidos al maestro de aquellos otros proyectados especialmente hacia los niños, ambos son complementarios y responden a una concepción global del concepto a conducir en el aula escolar.

"Hemos de darnos cuenta que el material que empleemos sea simple, claro y significativo, porque muchas veces lo que para nosotros es así, para los alumnos es difícil, vago y carente de significado." (24)

Hacer uso del juego es dar al niño una razón propia para hacer matemáticas y, por otro, la retroalimentación no proviene de la corrección del profesor sino de los compañeros y de sí mismo, - los alumnos comprobarían mutuamente su pensamiento y aprenden - que pueden pensar por sí solos.

Al llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje se realiza una evaluación constante; es una apreciación del desarrollo del proceso total.

La evaluación debe entenderse no sólo como la valoración de los conocimientos adquiridos por el alumno sino también como ajuste de la programación y metodología didáctica seguida por el docente. Al alumno en su vida cotidiana escolar no se le evalúa con el fin de estimular y verificar el logro de aprendizaje sino sólo para otorgársele una calificación a la solución de ejercicios de multiplicación; comprueba el maestro si tiene el resultado o producto correcto pero no da atención al error o dificultad cognitiva que pueda presentar el niño para resolverlas.

Las diferencias individuales en la aptitud indican el ritmo de aprendizaje del niño y no el nivel de aprendizaje de que son capaces.

La función primordial que debe cumplir la evaluación es apoyar el aprendizaje, no es un proceso confuso o desvinculado del trabajo cotidiano del profesor y los educandos. Permite ser cons-

cientes de la eficiencia con que se está dando el proceso de enseñanza-aprendizaje y asumir la responsabilidad que les corresponde.

La interpretación que realice el docente sobre las causas que expliquen los comportamientos de los alumnos en el proceso son importantes para comprender el mundo en que sus expectativas afecten el rendimiento intelectual del niño.

F. Características del grupo.

Los elementos que constituyen el grupo escolar de estudio son 17 hombres y 21 mujeres, existen grupos significativos que se han formalizado a través del trato diario, les agrada participar en pequeños grupos que cambian de integrantes de acuerdo a los contenidos que se tratan. Muestran entusiasmo pero en ocasiones indiferencia muy marcada ante lo que no les parece aún cuando saben que tienen que realizarlo. Existen alumnos que se aíslan y son rechazados por su situación económica. El parentesco familiar entre algunos niños influye en la relación alumno-alumno. Durante el receso intercambian ideas, experiencias y conocimientos reunidos en forma informal con compañeros de otros grados con el fin de integrarse a los juegos; en estas relaciones se notan pequeños grupos de un mismo sexo. Los niños necesitan de compañía porque no pueden quedarse solos, se unen con otros amigos en encuentros fortuitos, la acción del juego es la principal actividad en el ámbito escolar.

Presentan predilección por lo rutinario: Revisar tareas, cumplir con sus comisiones, resolver ejercicios en el pizarrón y participar en la distribución de materiales no sin dejar de presentar diversos estados de ánimo.

El horario marca la pauta para regir el proceso enseñanza-aprendizaje; factor que determina una rutina monótona, corresponde al profesor decidir dónde, cómo, cuándo y cuánto tiempo dar al desarrollo metodológico contemplando las interrupciones de cualquier tipo.

Los alumnos son evaluados constantemente, se valora su actitud, habilidad, aptitud e intervención, complemento de ello son las pruebas objetivas.

Al analizar el desarrollo del niño en función de su nivel cognitivo, social y psicomotriz cuya edad fluctúa entre los 7 y 9 años conduce a tener presentes las siguientes características:

- Presenta equilibrio en sus movimientos corporales lo que le permite una mayor actividad en los deportes.
- Se comunica en forma oral, muestra apatía a expresarse por escrito ya que significa mucho trabajo para él.
- Cuestiona al profesor sobre el por qué de las cosas, sus relaciones las busca fuera de su familia, reconoce a sus pa---

dres y maestros sin idealismos.

- Se preocupa por una aceptación grupal en función de su persona desarrollando el sentido de responsabilidad con lentitud.
- Presenta curiosidad por lo desconocido.

G. El contexto social del niño.

La importancia de analizar la problemática que rodea al niño e identificar los factores que inciden en el aprendizaje requiere de un análisis comparativo y crítico del proceso de construcción de la realidad.

En la vida del niño es primordial el rol que juega el MEDIO para comprenderlo más y valorarlo por sí mismo; la posición social no determina el rendimiento del alumno.

El grupo de tercero de la escuela "Venustiano Carranza" pertenece a la comunidad de Yerbabuena, Santa María del Río, S.L.P. cuya población esta dispersa tomando en cuenta que sus tierras son ejidales; practican la agricultura de subsistencia.

El medio rural permite enfrentar a los niños a lo desconocido y, además, proveerse de recursos pertinentes que pueda manipular en el salón de clases en el desarrollo de actividades cuyos contenidos sean de la asignatura de matemáticas. Recursos que

112643

el niño conoce pero que el docente no les da importancia ni hace uso de ellos para la enseñanza-aprendizaje del algoritmo de la multiplicación.

La familia es la base de la organización social, reproducción y continuidad del ser humano que educa según la forma y modelos establecidos por el sistema. Núcleo donde el niño percibe de manera implícita la pertenencia determinada por sus apellidos, el aprendizaje es múltiple, espontáneo y organizado. Adquiere hábitos, valores de propiedad y creencia religiosa además de apropiarse de las normas sociales. Hace uso de diferentes lenguajes, pensamientos y actitudes de acuerdo a las circunstancias y personas que le rodean. Pretenden construir su realidad y desarrollar actitudes a partir de las relaciones y actividades en que interviene.

La familia nuclear o conyugal es la estructura principal en este ejido, tienen una unidad de parentesco donde cada uno de los miembros responde a un rol establecido desde tiempo atrás; el padre trabaja y lleva el ingreso económico para cubrir la necesidad primordial que es la alimentación pasando a un segundo plano el vestido, vivienda y material escolar, las madres se dedican a realizar los labores del hogar y los hijos ayudan en los trabajos domésticos sin importar edad o estados de salud; asisten a la escuela y se ausentan por las tareas de sembrar y recoger la cosecha.

Lo anterior influye notablemente en la relación entre padres e hijos la cual se refleja en un marco de poca comunicación; muestran poca interés por lo que cada uno realiza, las madres no dan importancia a las inquietudes de sus hijos por lo tanto repercute en el contexto escolar; no reciben ayuda alguna en la elaboración de sus trabajos escolares a efectuar en casa.

Cabe mencionar que es de suma importancia adaptar los contenidos al educando; partir de las necesidades y auténticas inquietudes del niño en sus actividades, su libertad y autonomía así como vincularlo con su ambiente.

El nivel cultural de la comunidad permite al niño el desarrollo de su imaginación y creatividad que los conduce a formular conjeturas y cambiar de puntos de vista. Los centros culturales existentes en la localidad son: Jardín de niños, escuela primaria y telesecundaria; todos ellos responden a sus funciones asignadas.

Las manifestaciones culturales de este lugar se dan a partir de las tradiciones, costumbres y leyes que desde antaño han formado parte de dicho grupo social.

El docente al reconocer el papel que juega el medio ambiente en la vida del niño se verá en la necesidad de reelaborar, ajustar o modificar los contenidos educativos y proponer aprendizajes acorde a sus necesidades.

III. PROPUESTA DIDACTICA

Con la finalidad de ayudar a interpretar los supuestos que condujeron al análisis y reflexión sobre el concepto del algoritmo de la multiplicación y en función de orientar la Labor Docente a continuación se describen los elementos más generales a poner en práctica: Pautas para organizar y secuenciar el contenido, las actividades que se pueden realizar, selección de materiales y cómo llevar a cabo la evaluación.

A. La organización del trabajo en matemáticas.

En el desarrollo se parte de problemas que sirvan de punto de partida en el trabajo escolar para que surjan las ideas matemáticas. Se propone el método activo; el cual tiene como base el principio de que la acción y la experiencia son el factor clave del aprendizaje. No presenta soluciones ni resultados sólo problemas y procedimientos en donde la participación del niño será orientada por el educador.

Al llevar a la práctica las actividades se requiere por parte del docente que conozca las características psicológicas más sobresalientes del niño con el fin de respetar el proceso que conduce a la formación de su pensamiento lógico matemático y tener una visión global de los conocimientos que trae consigo.

Es de vital importancia crear un ambiente favorable en donde se

estimule al alumno a opinar y no sienta temor a equivocarse.

El niño debe pasar por determinadas etapas de conceptualización que no es posible saltar, al conocerlas el maestro podrá organizar el grupo escolar y estar atento a los intereses de sus alumnos.

Es indispensable que el maestro ofrezca materiales variados que estimulen a la reflexión lógica-matemática así como trabajar - con objetos concretos.

La comunicación entre el maestro y alumno (s) es factor decisivo para el logro de lo que se pretende alcanzar por lo que el educador debe utilizar un lenguaje claro, sencillo y acorde al - que manifiesta el niño, debe estar al nivel del lenguaje común de sus alumnos.

Para lograr la forma de trabajo expuesta es necesario que el dncente se olvide de los ejercicios de mecanización y el uso de - escribir cantidades ajenas a las que el niño utiliza en su contidianeidad pues ello sólo conduce a un aprendizaje memorístico e inerte.

La organización del grupo en función de algunas actividades se- rá en equipos de trabajo donde participen de 2 a 4 educandos de diferente nivel de conceptualización, esto será de gran utili- dad porque permite a los alumnos comentar, consultarse entre sí

y plantearse puntos de vista que les ayude a avanzar en el proceso de aprendizaje. Los comentarios y respuestas que se den pueden crear conflictos cognitivos en los demás dando pauta para modificar sus estructuras conceptuales.

Se requiere tener presente que hay actividades en donde los alumnos necesiten desplazarse por el salón, intercambiar opiniones y se ayuden unos a otros. Por ejemplo repartir los materiales. El niño participará en trabajos individuales cuando se le guíe a crear situaciones de cálculo que dependan de la reflexión y sea pertinente una evaluación objetiva.

Las actividades a proponer en el presente se derivan en lo posible de situaciones reales adecuadas al nivel de desarrollo cognoscitivo, psicomotriz y afectivo.

Aún cuando se concibe al juego (actividad lúdica) como pérdida de tiempo, se retoma puesto que es la actividad principal en que esta inmerso constantemente y, además, es su principal interés. El juego servirá de apoyo al desarrollo del concepto matemático, el niño aprende a partir de sus juegos y de su experiencia sobre los objetos (juguetes); establece relaciones entre ellos, clasifica y poco a poco adquiere el conocimiento.

En el juego la actividad de compra-venta posibilita un trabajo muy variado en esta área: Organiza el material y estimula la reflexión. Se puede adaptar al avance del grupo y tiene como

ventaja realizarlas varias veces durante el ciclo escolar.

El contenido se tratará con la amplitud y profundidad que requiera la capacidad e interés de los alumnos. Se debe pedir justificación de las respuestas tanto correctas como erróneas y evitar que en los equipos sean los mismos integrantes ya que ello ayudará a que los niños se conozcan, convivan y socialicen el contenido.

El maestro estará atento al trabajo continuamente para observar cómo cada uno de los niños avanza en el proceso de la construcción de su conocimiento o en su defecto perciba las dificultades o errores que presenten.

Cabe mencionar que este concepto puede integrarse a otros contenidos de diferentes asignaturas (Español, Ciencias Naturales u otras) guiando al niño a que descubra que necesita de éste para dar solución a lo planteado.

En la construcción de modelos (25) que sirven para interpretar sus observaciones estarán presentes acciones implícitas como: Clasificar, ordenar, organizar, investigar y utilizar, aún cuando no se le de consigna para realizarlas.

En las cantidades a manejar en las situaciones planteadas o cosas a contar se debe tener cuidado que no sobrepasen con las que los niños pueden operar, así mismo seleccionar el tipo de o

peraciones y número de dígitos. (Representación gráfica en forma horizontal y vertical. En el grado de tercero las cantidades no deben ir más allá del 9,999 para el multiplicando y sólo con los ordenamientos de unidad y decena en el multiplicador)

Se pretende que los alumnos sean activos, tendrán oportunidad de proponer e inventar problemas o situaciones propias, juegos o temas que les interesen, esto permitirá a los niños participar en la planeación y no sólo con lo que le pide u ordena el maestro.

Las actividades propuestas están organizadas en forma jerárquica, se pretende que al principio el niño haga uso de su conocimiento empírico para dar solución a lo planteado cuyo fin será la confrontación de procedimientos que hacen los niños al manifestarse. La necesidad de solucionar un problema lo conducirá a buscar la forma de hacerlo.

Después se planearon actividades en donde se guiará a los educandos a darse cuenta que los procedimientos que elaboraron se pueden unificar en lo que es el concepto del algoritmo de la multiplicación el cual aplicarán a hechos específicos.

Por último se conduce a los alumnos a enfrentarse a problemas de su vida diaria en donde descubran y practiquen el algoritmo dando justificación al realizar la operación.

B. Planeación de las Actividades.

Aceptar al alumno como elemento central para la planeación es muy importante, ellos son quienes deben necesariamente hacer o participar en experiencias para aprender.

Planear es un proceso a través del cual se seleccionan, ordenan y preparan las oportunidades educativas de manera que los alumnos adquieran determinados contenidos.

Es indispensable que el maestro al planear considere el nivel conceptual en que se encuentra la mayor parte del grupo. El niño al iniciar el tercer grado debe tener bien claro los conceptos de unidad, decena, centena y suma con el fin de poder enlazar los conceptos dependientes que requiere el algoritmo de la multiplicación. (Agrupación y distribución).

Actualmente dentro del programa vigente del tercer grado el contenido a desarrollar con las actividades que se proponen corresponde a la cuarta y quinta unidad.

Los ejemplos que se presentan son sólo eso, pues dependerán de las necesidades y las inquietudes de los sujetos así como de su contexto social el elaborar y plantear las situaciones concretas que marquen la pauta para enriquecer las actividades.

Para el desarrollo de actividades se formula un horario en fun-

ción de atender las necesidades que se presenten procurando no dividir el tiempo del trabajo en muchas sesiones. Para lograr los objetivos se propone una sesión por día con el tiempo aproximado que se estima. Los objetivos 1 y 2 se podrían alcanzar en cuatro días, el tercero se sugiere para llevar a cabo la evaluación objetiva y a la vez sirva de retroalimentación.

La tradición escolar de encargar al niño que realice trabajos - en casa "la tarea" se puede aprovechar para pedir que traiga algunos materiales, invente problemas y los escriba, investigue y anote precios de productos que consuman en su casa o represente a través de dibujos soluciones.

C. Materiales.

Los materiales a utilizar no son complicados, el contenido a desarrollar permite que se puedan manipular objetos simples con - diferencias en forma, tamaño y color; se adquieren sin costo alguno. Basta con observar el medio del niño para decidir o sugerir lo que puede llevar al aula escolar y le permita avanzar en su proceso cognitivo.

Los materiales a manejar el alumno son: Carchولاتas, piedritas, botes, palitos, botones, pastas de sopa, semillas, papotes, monedas y trocitos de madera; son propios del medio rural además de ser los que más llaman la atención en este nivel escolar. - Como recursos de apoyo contará con su cuaderno, libro de texto,

colores y pegamento (engrudo).

El profesor usará el pizarrón para sintetizar el procedimiento para dar solución a la operación de multiplicación (algoritmo). Será necesario que él elabore algún material sencillo como láminas con dibujos llamativos y contenidos significantes para los niños si quiere derivar o incorporar el concepto a otras áreas, se auxiliará de gises de colores además de proporcionar a los educandos diferentes tipos de papel, tijeras, resistol y pinturas de agua. El conjunto de estos materiales tanto para el profesor como para el alumno permitirán aclarar ideas, entender - abstracciones y objetivizar enunciados. Como el tipo de aprendizaje que se requiere es enlazar conceptos para llegar a asimilar y genera nuevos conocimientos es indispensable hacer uso de situaciones reales del grupo escolar.

Los materiales no pueden aislarse de las técnicas en la práctica docente, es propicio combinarlas para una mejor participac---ción del alumno, ambos forman los medios para la enseñanza.

Los medios tienen una función muy especial por lo que en estas actividades se incluyen diversos: Observación, imágenes fijas, símbolos reales, visuales y escritos. Las técnicas a desarrollar son: Exposición directa, diálogo, lluvia de ideas, juegos dirigidos, debate, discusión y simulación espontánea; todos con el objeto de intercambiar ideas y propiciar el desarrollo del - pensamiento en los niños.

El abuso de los recursos o empleo inoportuno conducirá a la distracción, pérdida de tiempo e indisciplina.

D. Evaluación.

Tradicionalmente evaluar tiene el significado de calificar u otorgar un número al trabajo escrito que realiza el niño. Hoy en día evaluar el aprendizaje del alumno es un proceso continuo durante todo el ciclo escolar que necesita de la observación del docente.

Los alumnos se evaluarán a partir del enfoque de la evaluación ampliada que permite conocer el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de acuerdo al niño cuya determinación social es despertar la conciencia crítica. La evaluación será formativa, no se pretende calificar al alumno ni centrar su atención en los resultados, se enfoca hacia los procesos y tratar de poner de manifiesto las dificultades y errores que entorpezcan el avance.

Las características para llevarla a cabo son: Retroalimentar, orientar el conocimiento del proceso más que el producto, buscar información y no asignar calificación. Ello no hace olvidar que la evaluación en la educación formal requiere de ser punto de partida para certificar el conocimiento: Acreditación.

Los instrumentos a utilizar están en función del contenido: Ex

presión oral (justificar sus acciones), solución de problemas (procedimientos) y elaboración de trabajos.

Se propone elaborar una Lista de Cotejo que indique la presencia o ausencia de una característica durante el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido a desarrollar. Para llevar a cabo el registro se sugiere al docente hacer uso de los signos cotidianos que ha ideado a través de su Práctica Docente. (x, ' , / , * , - , etc...). Instrumento que permitirá recabar información para conocer el avance conceptual de cada uno de los integrantes del grupo.

Así mismo, es conveniente valorar sus acciones en el transcurso de las actividades por lo tanto se sugiere hacer una Escala Estimativa. Los aspectos se considerarán de acuerdo a los valores otorgados. De acuerdo a la escala que se utiliza se dará la calificación en función de los puntos obtenidos en todos los aspectos procediendo de la siguiente manera: Con 10 puntos se obtendrá la calificación de 10, con nueve puntos se otorgará el 9, con 8 se obtiene la calificación de 8, y así sucesivamente.

Los cuadros presentan dos columnas en cada aspecto con el objeto de registrar y/o valorar al alumno dos veces en función de que el contenido a tratar se establece en el programa del tercer grado en dos unidades. Lo anterior se consideró para comparar el avance del niño y el logro de los objetivos.

ESCALA ESTIMATIVA

CONTENIDO: MANEJAR Y APLICAR EL CONCEPTO DEL ALGORITMO DE LA MULTIPLICACION

No.	Nombre del alumno	Propone problemas.	Descubre en las situaciones planteadas el algoritmo de la multiplicación.	Justifica sus acciones.	Menciona los conceptos de Unidad, Decena, Centena y Miliar.	Resuelve problemas de multiplicación. (Horizontal y vertical).
1.	Aída Martínez Ruíz	1	1	2	2	1

ESCALA: 0 No lo realiza
 1 Presenta dificultad
 2 Lo realiza

LISTA DE COTEJO

CONTENIDO:		CONCEPTUALIZAR EL ALGORITMO DE LA MULTIPLICACIÓN.						
No.	Nombre del alumno	Desarrolla el algoritmo de la suma.	Agrupar de acuerdo al Sistema de Numeración Decimal.	Esquematiza y dibuja los momentos.	Utiliza los símbolos matemáticos.	Desarrolla el algoritmo de la multiplicación.		
1	Aida Martínez Olivas.	/	x	/	/	/	/	/

La evaluación permitirá interpretar la información y conocer el aspecto general del grupo con el fin de modificar o implementar las actividades pertinentes y además, mostrar si algún niño necesita de mayor atención.

El mecanismo planteado sólo contribuye a valorar el proceso de aprendizaje en cada alumno respecto al concepto del algoritmo de la multiplicación puesto que al otorgarle una calificación mensual dependerá del logro en los demás contenidos a desarrollar en las unidades. Se establecerán las valoraciones en función de la escala numérica oficial de seis niveles (de 5 al 10).

E. Secuencia de Actividades.

El objetivo general es: Manejar y aplicar el concepto del algoritmo de la multiplicación en situaciones concretas.

Para lograrlo se proponen tres objetivos educacionales, en la medida en que se alcance el primero los siguientes serán consecuentes de ello:

1. Nombrar y resolver problemas relacionados con su entorno social que requieran del concepto de multiplicación.
2. Conocer y aplicar el algoritmo en situaciones específicas.
3. Manejar el concepto del algoritmo.

Las actividades que se sugieren para alcanzar los objetivos anteriores son:

1.A. Nombrar actividades en que utilice la idea de multiplicación.

- Expresar en un texto situaciones a las que se enfrenta, tomando como referencia un lugar comercial.
- Conversar sobre las acciones que se realizan en un mercado o tienda. (Comprar, vender, medir, contar, etc...).
- Representar situaciones problemáticas con simulaciones espontáneas. Juegos colectivos: La tiendita, la cooperativa escolar, la papelería, etc...

TIEMPO: 1 hora.

1.B. Dibujar en su cuaderno la situación que más interese al niño planteando un problema.

- Mencionar posibles soluciones a casos específicos de su realidad. En función de las situaciones mencionadas el profesor cuestionará: ¿Qué objetos desea? ¿Qué cuesta? ¿Si compra x objetos cuánto tendrá que pagar? ¿Con que pagaría? ¿Cuántos litros necesita? ¿Cuántos metros usaría? ¿Qué necesitas para hacerlo? etc...
- Representar gráficamente los elementos de problemas y exprese el procedimiento que siguió para dar solución. Confrontar sus trabajos y justificarlos. ¿Por qué? ¿Cómo lo sabe? ¿Qué hizo? ¿Qué representa? ¿De qué otra manera lo podrías hacer? ¿Cómo crees que lo resolvió tu compañero?

TIEMPO: 1 hora 30 minutos.

2.A. Realizar un paseo por el alrededor de su escuela para la recolección de materiales de su medio natural que pueda manipular.

- Formar conjuntos y agruparlos de acuerdo a sus características.
- Otorgar el valor de 1000, 100, 10 y 1 a cuatro objetos y representar cantidades. Estos pueden ser iguales en material pero variar en forma, color y tamaño o también todos pueden ser diferentes. La decisión será del alumno.

Ejemplos:

A) Botes o latas.



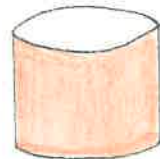
1



10



100



1,000

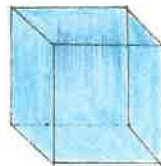
B) Diferentes objetos.



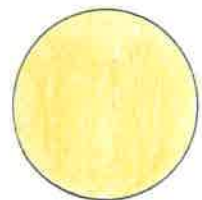
1



10



100



1,000

- Dibujar los objetos y anotar los símbolos matemáticos en su cuaderno de trabajo.
- Seleccionar y pintar con colores establecidos por la mayoría del grupo el material que más agrade y sea de interés para el niño y dé un valor en función del color. Se representará de acuerdo al ordenamiento y/o agrupamiento que requiere el Sistema de Numeración Decimal: Unidad, decena, centena y millar.

Ejemplo: Fichas.



unidad



decena



centena



millar

- Agrupar de acuerdo al valor posicional y material a usar así como representar cantidades que propongan los alumnos.

Ejemplo: 1,223



1000



200




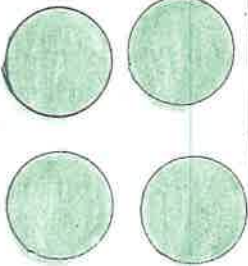
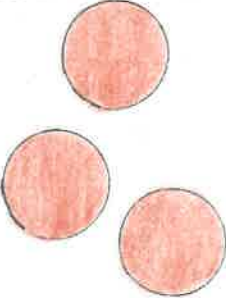

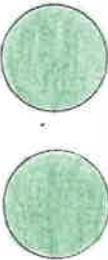

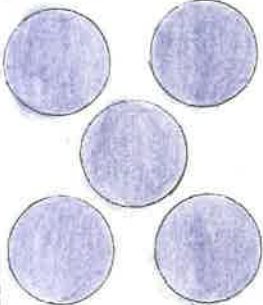
20



3

- Realizar anotaciones gráficas en su libreta.

Ejemplo:

Millar	Centena	Decena	Unidad
			
2	4	3	1
			
	2	1	5

TIEMPO: 1 hora 15 minutos.

2.B. Orientar la observación hacia los datos y conceptos que son pertinentes para desarrollar el algoritmo de la multiplicación. (Sistema de Numeración Decimal, suma y propiedad distributiva).

- Representar gráficamente la operación de la multiplicación

de manera vertical y horizontal. Se deben trabajar con las cantidades mencionadas en los planteamientos que hicieron los niños.

- Elaborar y recortar material que simbolice dinero con el valor que manejan en su vida diaria. Emplear el material al realizar algunas acciones de compra-venta.

TIEMPO. 1 hora 30 minutos.

3.A. Promover discusiones acerca de las probables soluciones a situaciones que surjan en el grupo, justificando sus acciones.

Ejemplo: Hacer un cuadrado con estambre, la medida de uno de sus lados es de 13 cm. ¿Cuánto estambre necesitaremos? ¿Qué hacemos? ¿Cómo podrías saberlo? ¿Por qué piensas que así conoceremos la cantidad de estambre que necesitamos? - ¿Estas de acuerdo con la opinión de tus compañeros?

Al resolver la multiplicación se pedirá justificar el procedimiento: ¿Qué representa cada una de las cantidades? ¿Por qué usas la operación de multiplicación? ¿Qué números multiplicas primero? ¿Por qué? ¿Por qué escribes el número dos y no el uno en el resultado? ¿Qué haces con el número anotado arriba? ¿por qué?

Representación gráfica:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 13 \\ \hline \times 4 \\ \hline 52 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 13 \times 4 = 52 \end{array}$$

- Proponer y que el alumno seleccione problemas para resolver en su casa. El docente los elaborará con el fin de que tengan y varíe el grado de dificultad.
 - Practicar el algoritmo en ejercicios propuestos por sí mismos, el número de operaciones depende de los integrantes del equipo.
 - Resolver operaciones en sus dos modalidades: Vertical y horizontal. Establezca diferencias y semejanzas en ambas representaciones.
 - Desarrollar las actividades del libro de texto como complemento después de haber realizado las actividades anteriores.
- TIEMPO: 1 hora 30 minutos.

El proceso de aprendizaje en el educando se estructura mediante una lógica propia que no siempre coincide con la del maestro, - el sujeto selecciona, interpreta e integra a su manera, los elementos que se le presentan y así genere conocimientos que pueden superar o contradecir el contenido.

Se debe tomar en cuenta que en las actividades se guía al niño a dibujar o esquematizar y por último a representar por medio de los símbolos numéricos y los exprese en forma convencional.

En función de lo anterior el rol del docente será activo que -

de acuerdo a los objetivos será:

1. Expresar situaciones encaminadas a buscar soluciones que requieran del algoritmo de la multiplicación.

Conducir las participaciones de los grupos para las simulaciones.

2. Mostrar material didáctico con símbolos reales y gráficos.

Determinar el tiempo para el pase.

Proporcionar los elementos necesarios para completar la elaboración de materiales y desarrollar las actividades.

Especificar a través de la Exposición Directa el procedi---
miento del algoritmo de la multiplicación y su justifica---
ción, retomando las formas como el niño interpreta sus ac---
ciones así como reiterar de manera explícita los conceptos
anteriores a éste.

3. Entregar el material impreso para aplicar el algoritmo.

Presentar a consideración los problemas.

La propuesta esta limitada por el desarrollo del programa que -
este realizando cada maestro y las condiciones psicosociales --
grupo escolar en que se pretenda llevar a cabo. La situación -
particular del docente determinará el poder acoplar las activi-
dades a su grupo.

ALCANZES Y/O LIMITES

La interpretación que realice el docente sobre las causas que - expliquen los comportamientos de los alumnos son importantes pa- ra comprender el mundo en que sus expectativas afectan el rendi- miento intelectual del niño.

Sólo algunos niños no habrán alcanzado plenamente el dominio de lo abstracto, de lo deductivo y habrá dotado el significado al lenguaje formal.

En la medida en que el niño conceptualice como se forman cifras o cantidades y las represente con los símbolos matemáticos va a construir el concepto del algoritmo de la multiplicación.

Las actividades que se sugieren para alcanzar los objetivos de ninguna manera son limitativas puesto que se pretende que maes- tro y alumno desarrollen libremente su iniciativa.

El concepto del algoritmo de la multiplicación se puede enlazar o derivar de contenidos de diferentes asignaturas.

Reflexionar sobre la construcción del concepto del algoritmo de la multiplicación en el niño del nivel de educación primaria - puede conducir a plantear expectativas con los adultos que reci- ben la Educación Básica.

Dar a conocer a los padres de familia la perspectiva a partir - de la cual se abordará el concepto del algoritmo de la multipli- cación puede ayudar a evitar conflictos cognitivos en el niño - puesto que no coincide con la enseñanza que algunos de ellos re- cibieron.

Al llevarse a cabo la propuesta didáctica favorecerá la capaci- dad de pensar en el niño y las relaciones alumno-alumnos.

Todavía hoy quedan muchas cuestiones por esclarecer y concretar, la presente es una propuesta susceptible de modificarse con la experiencia de la enseñanza misma.

CONCLUSIONES

La actividad matemática no sólo se caracteriza por sistemática y precisa, sino que fomenta la curiosidad y el interés por investigar y resolver problemas que necesitan las más de las veces una dedicación tenaz y concentrada.

Las matemáticas no existen en la realidad como un hecho concreto y acabado, son producto del pensamiento humano y por ello su aprendizaje requiere de un proceso de reconstrucción por parte del sujeto.

La enseñanza escolar pone de manifiesto la mecanización del algoritmo de la multiplicación pero no garantiza que el niño llegue a conceptualizarlo y pueda aplicarlo en la resolución de un problema de ahí la necesidad de comprender las relaciones implícitas con otros conceptos.

El concepto del algoritmo de la multiplicación implica conceptos de orden más bajo; es un complejo de otros más sencillos que se relacionan de alguna manera o forma particular.

Es importante para el docente conocer los conceptos anteriores que sirven para formar otros, en este caso el concepto de suma y la propiedad distributiva.

Al analizar el desarrollo del algoritmo el lenguaje es decisivo;

el maestro podría dirigirse de manera sencilla, clara, comprensible y útil para el niño. Confundir la transmisión de palabras con la adquisición de conocimientos no presupone la comprensión del concepto.

Todo conocimiento que los alumnos poseen influye en la ordenación jerárquica de cuanto conocen, pauta para planear, seleccionar y realizar actividades que les permitan construir los conceptos.

Las observaciones confirman que no siempre existe una correspondencia entre lo que el profesor enseña y espera del niño y lo que éste produce espontáneamente.

La calidad del docente tiene una relación notable en el aprovechamiento de los alumnos por lo tanto el mejoramiento de la Práctica Educativa sería basarse en el desarrollo de su capacidad crítica y creadora.

CITAS

- 1 Celestin Freinet., Técnicas Freinet de la Escuela Moderna, siglo veintiuno, editores, S.A. de C.V., México, 1986, p. 43
- 2 Luria Apud, Leontiev, Vigotsky., Psicología y Pedagogía, - Akal., Editor, Madrid, 1973, p. 12.
- 3 Jesús Jiménez, Enrique Miranda., "Los Materiales", citado en la Revista Cuadernos de la Pedagogía No. 178, Editorial Fontalba, S.A. España., 1989., p. 25
- 4 Guy, Brousseau., Efectos y Paradoja del Contrato Didáctico citado en antología La Matemática en la Escuela II, UPN, - México., 1989, p. 167
- 5 Aleksandrov, Polmogorov, A.N., Visión General de las Matemáticas, citado en antología La Matemática en la Escuela I UPN, México, 1989, p. 134
- 6 Delia Lerner de Zunino., ¿Qué es la multiplicación?, citado en antología La Matemática en la Escuela III, UPN, México, 1989, p. 134
- 7 Margaret Willerding., Métodos Antiguos de Computación., citado en antología de Matemáticas, Lecturas Universitarias 7 UNAM, México, 1983., p. 61
- 8 op. cit. p. 61
- 9 Anita E. Woolfolk y Nicolich Lorraine McCune., Concepciones Cognitivas del Aprendizaje, citado en antología Teorías del Aprendizaje, UPN, México, 1986, p. 171
- 10 Estela Rufiz Larregui., Reflexiones en torno a las Teorías del Aprendizaje, citado en antología Teorías del Aprendizaje, UPN, México, 1986, p. 238
- 11 Richard R. Skemp., Psicología del Aprendizaje de las Matemáticas, traducción de Gonzalo Gonzalvo., Ediciones Morata Madrid, 1980, p. 30
- 12 op. cit., p. 38
- 13 Gran Enciclopedia Temática de la Educación, Tema 2, Vol. - III, Ediciones Técnicas Educativas, S.A., México, 1986, p. 78

- 14 Para una ampliación sobre esta relación remitimos al lector a "La Matemática en la Escuela Elemental", Capítulo VI en el Vol. III, en la Enciclopedia Técnica de la Educación Editorial Santillana, Madrid, Esp. 1975, p. 284
- 15 ibid., p. 168 a 175
- 16 op. cit., p. 288
- 17 op. cit., p.p. 287 a 289
- 18 Henry C. Ellis., Fundamentos del Aprendizaje y Procesos - Cognoscitivos del Hombre., traducción de Bernardo Vallejo S.A. de C.C. Editorial Trillas.
- 19 ibid., p. 36
- 20 Irma Velasquez, David Block, et al., Estrategias Pedagógicas para niños de Primaria con dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas, Fascículo 1, D.G.E.E., México, -- 1987, p. 33
- 21 Víctor Bravo., et.al., Teoría y Realidad en Marx, Durkheim y Weber, Juan Pablo, Editores, México, 1987, p. 47
- 22 op. cit., p. 20
- 23 op. cit., p. 133
- 24 José G. de La Mora Ledesma., Psicología del Aprendizaje, - Formas 2, Editorial Progreso, S.A., México, 1984, p. 48
- 25 Ejemplos, representaciones, construcciones o explicaciones de algún aspecto para facilitar la comparación con otras.

BIBLIOGRAFIA

- ALEKSANDROV, A.D., Folmogorov, A.N., et.al., La Matemática: Su Contenido, Métodos y Significado. Madrid, Alianza Universidad, 1976, p.p. 17-65; en antología UPN La Matemática en la Escuela I, México, 1990, p.p. 135-172.
- ARREDONDO, Galván Martín, Procedimientos para propiciar el Aprendizaje de las ciencias histórico-sociales. ANUIES-UNAM, -- p.p. 67-108; en antología UPN Medios para la Enseñanza, México, 1988, p.p. 9-26.
- AVILA, Störner Alicia., Memorias del VII Congreso Nacional de Profesores de Matemáticas, México, Dirección General adjunta de Contenidos y Métodos Educativos de la Secretaría de Educación Pública, 1984; en antología UPN La Matemática en la Escuela III México, 1989, p.p. 137-145.
- BLEGER, José., Temas de Psicología, Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires, 1987.
- BRAVO, Víctor., et.al., Teoría y Realidad en Marx, Durkheim y Weber, Juan Pablo, Editores, México, 1987.
- BROUSSEAU, Guy., Efecto y Paradoja del Contrato Didáctico, IREM París VII, Francia; en antología UPN La Matemática en la Escuela II, México, 1988, p.p. 183-191.
- CARREÑO, Fernando., Enfoques y Principios Teóricos de la Evaluación, Editorial Trillas, México, 1987.
- DE LA MORA, Ledesma José G., Psicología del Niño, Editorial Morata, S.A. Madrid, 1981.
- Psicología del Aprendizaje., Formas 2, Editorial Progreso, S.A. México, 1984.
- DIENES Z.P. y E. W. Golding., Los primeros pasos en Matemáticas Barcelona, Teide, 1980.
- ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA EDUCACION, Tomo III, Editorial Santillana, Madrid, Esp. 1975.
- FREINET, Celestin, Técnicas Freinet en la Escuela Moderna, siglo XXI, Editores, S.A. de C.V., México, 1986.
- GOMEZ, GRANELL., C.G., Infancia y Aprendizaje, Madrid, 1985.
- GRAN ENCICLOPEDIA TEMATICA DE LA EDUCACION, Tomo III, Ediciones Técnicas Educativas, S.A., México, 1986.