

✓
*Dificultades que se presentan en el proceso
enseñanza-aprendizaje de la multi-
plicación de los números
naturales.*



MARIA DEL ROSARIO NAGAY NANDINO

*Tesis presentada para obtener el Título de
Licenciado en Educación Primaria.*

Piedras Negras, Coahuila. 1990.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

Piedras Negras , Coahuila , 8 de Febrero de 19 90.

C. PROFR. (A) MARIA DEL ROSARIO NAGAY NANDINO
P R E S E N T E :

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Uni-
dad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado:
"DIFICULTADES QUE SE PRESENTAN EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE-
LA MULTIPLICACION DE LOS NUMEROS NATURALES"

, opción TESIS

a propuesta del asesor C. Profr.(a) MAURO MARTINEZ GUEL

, manifiesto a usted que reúne los requisi-
tos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

ATENTAMENTE


PROFR. MANUEL J. VILLALOBOS MALDONADO
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN
DE LA UNIDAD UPN, 053

A mi esposo: Homero
por el apoyo y comprensión
que me brindó para llegar
a feliz término de mis
estudios.

Con amor a mis hijos:
Claudia, Homerín y Gaby
por el poco tiempo que
les dediqué durante el
transcurso de mis estudios.

Al profesor Mauro Martínez Guel
por la paciencia, entusiasmo y apoyo
que me brindó al término de mi
carrera.

Con todo respeto para el Director
profesor José Manuel Villalobos y
asesores de la Unidad 053 por su
esmero en el desarrollo de su
labor docente.

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
PORTADILLA	I
DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION	II
DEDICATORIAS	III
TABLA DE CONTENIDOS	IV
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	4
EL PROBLEMA A ESTUDIAR	4
✓ A. Selección de la problemática	4
✓ B. Propósitos del objeto de estudio	4
✓ C. Delimitación del planteamiento del problema	5
✓ D. Planteamiento del problema DUE SEN	6
E. Justificación	7
F. Objetivos	7
G. Marco de referencia	8
1. Características	8
a. Región-comunidad	8
b. Escuela	9
c. Grupo	10

	Página
CAPITULO II	14
MARCO TEORICO-CONCEPTUAL	14
A. Antecedentes	14
1. Orígenes de las matemáticas	14
2. Desarrollo histórico	16
B. Teoría que sustenta el desarrollo del trabajo	18
1. Generalidades	18
2. <u>Períodos psicogenéticos</u>	19
a. Senso-motriz	19
b. Preoperacional	20
c. Operaciones concretas	21
d. Operaciones formales	24
3. Principios psicológicos del aprendizaje	25
a. Psicogénesis de la clasificación, seriación y correspondencia	27
i. Primer estadio	27
ii. Segundo estadio	28
iii. Tercer estadio	29
b. Concepto de número	31
i. Construcción espontánea	31
ii. Consecuencias pedagógicas	33

	Página
4. Desarrollo mental del niño a partir del programa escolar	36
a. Desarrollo psicomotriz	36
b. Desarrollo cognoscitivo	37
c. Desarrollo afectivo	37
CAPITULO III	39
PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACION DE NUMEROS NATURALES	39
A. Definición proceso enseñanza-aprendizaje	39
B. El programa escolar de educación primaria	40
1. El programa de matemáticas de VI grado	41
a. El programa y la multiplicación	43
i. Objetivos generales	44
C. Interacción maestro-alumno	45
1. Concepto de la práctica docente	45
2. Rol del alumno	47
3. <u>Relación maestro-alumno</u>	48
D. Formas de enseñanza de la multiplicación	50
1. Ubicación de la multiplicación en el área de matemáticas	50
2. Relación con otros contenidos matemáticos	51

	Página
a. Clasificación	52
b. Seriación	52
c. Concepto de números	52
d. Lectura, escritura de cifras	52
e. Aprendizaje de los nombres de los números	53
f. La suma o adición	53
g. Sustracción o resta	53
3. Multiplicación de números naturales	54
4. Contenidos que se apoyan en la multiplicación	56
a. División	56
b. Fracciones comunes	56
c. Notación decimal	56
d. Potenciación	56
e. Sistema métrico decimal	57
f. Geometría	57
g. Porcentaje	58
h. Teoría de conjuntos	58
E. Medios y recursos didácticos para la enseñanza de la multiplicación	59
1. Planeación	59
2. Actividades	61
3. Metodología	63

	Página
4. Material didáctico	64
5. Formas de evaluación	67
CAPITULO IV	70
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
A. Conclusiones	70
B. Recomendaciones	71
GLOSARIO	72
BIBLIOGRAFIA	77

INTRODUCCION

En la actualidad la matemática no debe ser considerada como una sucesión de ideas simples, sino como una estructura mental - que a partir de las experiencias, se va creando en el pensamiento lógico-matemático.

Es importante crear en el niño, el pensamiento lógico-matemático y por lo tanto crearle experiencias donde haga uso constante de las operaciones fundamentales, en nuestro caso el de la multiplicación.

Se ha puesto especial énfasis, en las dificultades que tiene el niño, para realizar correctamente las operaciones de la multiplicación, en cuanto al valor posicional y problemas de razonamiento, por las equivocaciones que cometen al realizarlos; - ya que es fácil pensar, que todos estos errores son por falta de una buena enseñanza en los grados inferiores que repercutirá en el desarrollo del aprendizaje de dichos objetivos en los grados superiores.

Nos proponemos apoyar al alumno para que asuma una actitud-positiva respecto a la modificación de sus operaciones; y con --mas propósito, al proceso enseñanza-aprendizaje de la multiplicación de números naturales.

Esta investigación documental se realizó con varias finalidades: conocer las relaciones que se presentan dentro del grupo en el proceso enseñanza-aprendizaje, primordialmente en el área-

de matemáticas buscar posibles respuestas a la conceptualización de los conceptos matemáticos para dar una explicación a los hechos producidos por la práctica docente.

Tomando en cuenta todos los medios de información, recursos y medios metodológicos se han distinguido aspectos importantes en la aplicación de estrategias metodológicas; una de éstas son los fines que se persiguen a corto, mediano y largo plazo; otra, las actividades que son los pasos que seguirá el alumno para asimilar el conocimiento mediante métodos y técnicas específicas; también, las formas y tipos de evaluación que dan alternativas al maestro para conocer y formular los juicios para valorar cuantitativa y cualitativamente el grado en que se logran las metas propuestas.

El presente trabajo de investigación, expone varias alternativas didácticas al maestro que ha de utilizar en la relación de su labor docente. Es necesario aclarar que esta investigación es sólo una sugerencia para mejorar o auxiliar al educador en el área de matemáticas, específicamente en el aspecto de la multiplicación.

El trabajo de investigación consta de cuatro pasos que obedecen a una secuencia lógica.

1. El problema objeto de estudio
2. Marco teórico conceptual
3. Estrategias metodológicas-didácticas
4. Conclusiones y sugerencias

El proceso presentado es flexible, ya que el maestro puede

ajustarlo a las necesidades concretas de su grupo, a medida que va obteniendo resultados sin romper el orden lógico de algunos pasos metodológicos.

CAPITULO I

EL PROBLEMA A ESTUDIAR

A. Selección de la problemática

En el grupo de VI grado, perteneciente a la escuela primaria Benito Juárez, que se encuentra ubicada en un nivel socio-económico medio de esta ciudad; se ha observado que los alumnos cometen errores imprevistos cuando realizan algunas operaciones de multiplicación.

Se puede indicar, que las dificultades se inician cuando llevan a cabo, determinado problema colocando incorrectamente los productos parciales o cuando lo realizan bien pero no respeta el valor posicional de los resultados arriba mencionados que se obtienen al multiplicar y que se demuestran claramente en el producto final.

Esto a su vez repercute en otro factor importante; cuando empleamos los problemas de razonamiento que son esenciales para la utilización práctica de las operaciones fundamentales; lo que nos permite localizar fallas de planteamiento y realización de determinada operación, en este caso estamos hablando de la multiplicación.

B. Propósitos del objeto de estudio

Los propósitos de este trabajo radican en encontrar o poder ubicar las causas y dificultades que se presentan en el pro

ceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación de los números naturales, de acuerdo a los datos que aportará esta investigación servirán de base al maestro para mejorar la enseñanza de la multiplicación, a la vez que será un auxiliar del profesor de educación primaria para reflexionar sobre su quehacer docente tomando en cuenta las formas de conducción del aprendizaje, de los alumnos que se encuentran a su cargo.

C. Delimitación del planteamiento del problema

Para la investigación de ⁹¹ los ^{elementos} factores causantes que inter-
vienen en la enseñanza de la ^{est} multiplicación de los números natu-
rales en la escuela primaria ^{creo q1 se debe} primordialmente en los grados ter-
minales, debemos partir ^{de} desde la observación ^{el} del trabajo ^{q1 realiza} del --
maestro ^{el} sobre el aprendizaje de la multiplicación ^{10% permitira} para que a su
ver ^{q1 se observa como se comportan los niños con el} detectar los comportamientos de los alumnos ante la técnica
o procedimiento ^{el profesor} utilizado en la enseñanza del tema que se está-
investigando.

Uno de los aspectos que pueden limitar el alcance de la in-
vestigación sería el tiempo empleado en la misma, el cual sería
aproximadamente de cuatro meses, además se enmarcaría solamente
los grupos del tercer ciclo de la escuela primaria Benito Juárez--
rez.

La realización está enfocada a analizar los aspectos psico-
sociales-pedagógicos que intervienen dentro del grupo para acla-
rar y fundamentar el hecho y la finalidad de la enseñanza de --
las matemáticas, principalmente los objetivos de la multiplica-
ción a fin de integrarlos en un conjunto de procedimientos con-
los cuales se intenta hacer una reflexión para corregir los ---

errores que se presentan en el aprendizaje a fin de integrarlos en una realidad organizada y evolutiva.

D. Planteamiento del problema

En la práctica constante y la observación directa se ha demostrado que todo esto puede ser a consecuencia de una mala aplicación metodológica o técnica que no rindió frutos de una manera objetiva ante el proceso enseñanza-aprendizaje de la multiplicación desde los grados inferiores por los que ha pasado el niño.

Si no se canaliza de una manera positiva la enseñanza de la multiplicación de los educandos, durante su transcurso escolar, les impedirá la relación que tiene este conocimiento específico con sus actividades que en determinado momento realizan en su vida cotidiana.

Al lograr ellos, un buen conocimiento de la multiplicación; podrán obtener un mejor rendimiento escolar y a la vez tener logros positivos que tenderán a enfocarlos en la realidad del medio ambiente en que se desenvuelven, de lo antes expuesto se desprende el siguiente planteamiento.

"Cuales son las dificultades que se presentan en el proceso enseñanza-aprendizaje de la multiplicación de los números naturales", por ser uno de los aspectos más importantes en la formación del educando en su vida diaria, además de acuerdo a nuestra experiencia docente es uno de los campos de estudio que presentan limitantes en cuanto a recursos y técnicas empleadas por el maestro en su labor docente.

Debido a la observación diaria del trabajo docente, nos --

hemos dado cuenta que la mayoría de los educandos del tercer ciclo de la escuela primaria, no razonan los procesos matemáticos de la multiplicación y mucho menos los aplican en su vida diaria o lo llevan a la práctica pero con errores.

E. Justificación

Al adquirir los niños del tercer ciclo escolar de la escuela mencionada, los conocimientos concretos y matemáticos de las operaciones de la multiplicación, podrán realizar ejercicios y dar soluciones a problemas que se le presenten en su vida diaria.

Esto se comprobará a través de una serie de observaciones directas en lo que respecta al proceso enseñanza-aprendizaje y su relación con la práctica diaria que va a provocar cambios de conducta y de nuevas experiencias.

Dando como resultado el logro de los objetivos propuestos, llegando así a una satisfacción de intereses mutuos en la interrelación maestro-alumno e institución-comunidad.

Este proceso de investigación nos permitirá conocer los logros obtenidos por los alumnos en el proceso educativo, ante lo cual nos mostramos satisfechos de nuestra labor docente.

A su vez, un apoyo importante han sido los estudios en los cursos de Licenciatura de la Universidad Pedagógica Nacional, - Plan 85. Y sobre todo en el octavo semestre, específicamente - en la antología del area terminal; "la matemática en la escuela III".

F. Objetivos

Por lo antes expuesto de nuestro problema, nos planteamos-

los siguientes objetivos:

Detectar cuales son las dificultades que se le presentan a los alumnos de VI grado sobre la comprensión de la multiplicación.

Analizar las causas que ocasionan las dificultades que se presentan en el proceso educativo de la multiplicación.

Lograr que el niño transforme su conducta, con los conocimientos adquiridos de la multiplicación, y a la vez haga uso de ellos en su vida diaria.

G. Marco de referencia

Con motivo de la participación activa en la labor docente-realizada al mismo tiempo que la construcción de esta investigación documental, se plantea la necesidad de que se explicita el contexto social e institucional del grupo que es base de este trabajo, ya que tiene como finalidad el de interpretar las conductas que se dan dentro de él y con ello lograr nueva información para incorporar elementos nuevos que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación o de otros contenidos que puedan ser afines de acuerdo a la necesidad del maestro.

1. Características

a. Región comunidad

La región-comunidad pueden ser una localidad o conjunto de localidades pequeñas. Pero cuando éstas están incrustadas en el centro de la población, podrán estar ligadas sólo en el espacio geográfico, pero desarticuladas por las características propias de los individuos.

Puede decirse que se les considera como un núcleo de población con unidad histórico-social con autonomía y estabilidad relativas, cuyos miembros están unidos por una tradición y normas en obediencia a las leyes objetivas del progreso.

La región-comunidad en que está situada la escuela Benito-Juárez es el centro de la ciudad, donde hay lazos familiares -- por parte de los padres de familia que la constituyen.

b. Escuela

La función de la escuela es la transmisión de conocimientos así como de la ideología dominante en la sociedad. Esta doble función es objeto de interpretaciones que difieren de acuerdo, con los puntos de vista de los que la analizan. Para algunos el hecho de que la escuela se defina como transmisora de ideología les conduce a negar su función de transmisora de conocimientos. Para otros, transmisión de conocimientos será un ámbito no ideológico, una tierra de nadie de la lucha de clases.

En la escuela es donde por primera vez el niño se halla -- confrontando con el grupo de niños de su edad y comparando con los individuos que componen este grupo. Tal vez, más que los comportamientos de los compañeros y del suyo propio son las apariencias que de él hagan sus maestros, las que contribuirán a desarrollar en el niño actitudes de auto-valorización o de auto-desvalorización.

En realidad cada escuela es producto de una permanente construcción social. En cada una, interactúan diversos procesos sociales; la reproducción de las relaciones sociales, la generación y transformación de conocimientos, la conservación de-

la interacción colectiva.

Para el niño, entrar en la escuela es adentrarse en un mundo nuevo, en el que deberá adquirir progresivamente un determinado número de conocimientos cada vez más complejos, que le serán necesarios en una sociedad dada y cuyas bases son indispensables para la futura formación de todo individuo que en un momento dado se convertirá en transformador de la misma.

La escuela implica una separación del mismo medio familiar y de nuevas formas de adaptación social, en razón de la necesaria integración a un grupo nuevo, frecuentemente heterogéneo -- distinto del ambiente paternal y fraterno.

La misión voluntaria de la escuela es enseñar, la del escolar; es aprender. Deberá tratarse en principio, de una comunicación a través del deseo de saber del uno y la necesidad del maestro de enseñar.

El niño acepta, pues, la escuela por interés, por necesitar cierta autonomía o por considerarla como una aventura nueva y una posibilidad de hacer nuevas amistades.

La escuela Benito Juárez se encuentra ubicada en el centro de la ciudad; por lo tanto, puede decirse que es el medio urbano, un nivel socio-económico medio.

c. Grupo

Los maestros no enseñan a simples conjuntos de individuos, sino a grupos. La idea de la clase como grupo tiene implicaciones muy importantes, ya que el grupo tiene sus propias características, por tener su propio significado, ya que cada uno de los miembros cambia y adquiere nuevo significado, al interac---

tuar con los demás en el grupo.

El conocimiento de la dinámica de grupo aumenta la comprensión del maestro de como se desarrolla y funciona la personalidad de sus alumnos, los cuales aprenden sobre sí mismos y del mundo, gracias a diversas interacciones sociales; en donde se verán obligados a examinar, corregir y ampliar sus ideas sobre la realidad.

Muchos aspectos dinámicos del grupo que se consideraban -- poco pertinentes para los objetivos principales de la enseñanza se ven ahora como determinantes para lograr las metas cognoscitivas de la clase.

El grupo puede aceptar o rechazar los objetivos del aprendizaje o las metas establecidas por el maestro, de acuerdo a -- sus propios intereses.

Los maestros pueden adquirir la habilidad necesaria para -- reconocer y manejar las diversas fuerzas psicológicas que operan en el grupo; esto quiere decir que el maestro que conoce -- las fuerzas psicológicas del grupo, logra mejores objetivos, ya que al ser capaz de enseñar a los niños; a trabajar en equipo, a cooperar, a hacer transacciones, a dirigir, a seguir a otros, comunicarse, a contribuir para lograr las metas del grupo, etc, está enseñando recursos que favorecen al grupo.

A fin de cuentas, la naturaleza del grupo se determina por el modo como el maestro responde a la conducta específica de -- los estudiantes.

Porque es dentro de este tipo de percepción donde se podrá comprender con mayor facilidad, no sólo al grupo particular, --

sino a cada individuo en particular, dentro del grupo. Y es me diante esta comprensión que el maestro puede decir sabiamente - como debe responder.

Advertiremos que la interacción social dentro del grupo, - se desarrolla sobre dos ejes.

El primero; es el de la interacción entre maestro y alumno en donde algunos maestros establecen una gran variedad de patrones de interacción maestro, cuya autoridad es sancionada por la ley y la costumbre.

El segundo eje es el que existe entre los mismos alumnos.

Aunque la interacción maestro-alumno influye en la interacción alumno-alumno.

El grupo en el cual se basa esta investigación de la escuela Benito Juárez, el cual se conforma del sexo femenino.

Un 40% de las alumnas que asisten a esta escuela, pertenecen a un nivel socio-económico medio, pues sus padres laboran - como jornaleros, obreros especializados, comerciantes, etc.

El 20% restante, son de familia humilde; donde los padres - no tienen un trabajo estable, son vendedores ambulantes o eventuales.

Por lo tanto se puede afirmar que cuentan en su mayoría -- con los medios económicos para tener el material didáctico que - se les solicita, también con la atención de sus padres, en la - revisión de su trabajo escolar.

El ambiente familiar, aunque esté complementado por amista des externas, no resulta suficiente todavía para una completa - socialización; hace falta un horizonte mas amplio, como aquel -

que puede proporcionar una escuela pública, en la que encontramos a niños procedentes de diversos estatus sociales. Constituyen una circunstancia relevante desde el punto de vista pedagógico, el hecho de que el niño, para ir a la escuela debe salir de su estrecho mundo, que es la familia.

Sabemos que los pequeños aprenden a modelar su conducta social en los diversos ambientes, de acuerdo a su propio nivel social, expresándose con hechos y palabras tópicos, por medio de las cuales a menudo logramos remontarnos de los esquemas aprendidos.

Los mismos niños experimentan a veces las diversidades que de aquello se les exige en otras partes, y contribuyen con esto a un comportamiento de timidez, cuando generan una confusa insubordinación.

Por este motivo, se concibe a la educación como socialización.

En cuanto a las condiciones sobre el contexto social e institucional se lleva a cabo de una manera de relación mutua en cuanto a escuela-comunidad, en lo concerniente a las actividades que de una manera conjunta realizan éstas. En cuanto a lo que se refiere al proceso educativo las condiciones materiales que presenta la escuela Benito Juárez, son favorables para el proceso enseñanza-aprendizaje.

CAPITULO II

MARCO TEORICO - CONCEPTUAL

A. Antecedentes

1. Orígenes de las matemáticas

El hombre primitivo de las cavernas no tenía que saber gran cosa de las matemáticas sin embargo cuando se comenzó a reunir a los animales en rebaños, y especialmente cuando una familia entraba en relaciones sociales con otra, probablemente, al principio bastaba con usar conceptos como: poco, algo o mucho.

Luego, se hizo necesario obtener medios mas definidos.

La gente aprendió a contar, y éste fue el comienzo de las matemáticas.

El origen de las matemáticas, como ciencia se puede ubicar aproximadamente hacia el siglo XXX A.C., si queremos precisar exactamente el momento histórico en que aparecen las matemáticas, tendremos que remontarnos a la Grecia de Tales de Mileto. (640-550 A.C.), o al Egipto antiguo, cuando se edificaron las pirámides, o a la época de los primeros babilonios con anterioridad al año 1700 A.C.

Las tablillas cuneiformes, encontradas en el área de Mesopotamia, muestran que por ese entonces ya era utilizado el famoso sistema de base 60, empleado todavía en nuestros días para medir el tiempo y los ángulos.

En el caso de los griegos, se han encontrado los conceptos matemáticos de infinito, número y tamaño, como Diógenes Laercio, nos refiere de Tales.

"Jerónimo dice que midió las pirámides por medio de la sombra, proporcionándola con la nuestra cuando es igual al cuerpo" (1)

Desgraciadamente, no tenemos ningún documento real que nos explique quien fue el primero en descubrir las matemáticas. No obstante, en los escritos de Herodoto y otros viajeros griegos, se encuentran muchas exposiciones generales del origen de las matemáticas en Egipto. Sin embargo, el filósofo Aristóteles dice al respecto.

"Las matemáticas se originaron porque la clase sacerdotal de Egipto tenía tiempo necesario para dedicarse a su estudio" (2)

Dos mil años más tarde se obtuvo una corroboración exacta de esta observación mediante el descubrimiento de un papiro conservado actualmente en la colección Rhind del museo británico.

En resumen, los sacerdotes de Egipto ya habían acumulado una gran riqueza de resultados geométricos y aritméticos, antes de que los viajeros griegos se iniciaran en el estudio de las matemáticas.

Entre los primeros viajeros se encontraba Tales, rico comerciante de Mileto, que vivió aproximadamente entre el (640---550 A.C.) gran matemático y astrónomo. Fue Pitágoras discípulo de Tales de Mileto quien llevó la geometría a su perfección, --

(1) Diógenes Laercio. Vidas, opiniones y sentencias de los filósofos mas ilustres. Traducción directa de José Ortíz de Sanz. Ed. El Atenco. Buenos Aires. 1950, p.29.

(2) E.C. Tifchmarsh. Esquema de la matemática actual. Ed. Fondo de cultura económica. D.F., 1981, p.17.

dedicados particularmente al aspecto aritmético de la geometría.

"Hubo aportaciones de Apolonio de Perga, Arquímedes y - Arastótenes, quien fue el primero en medir el diámetro de la tierra" (3)

A medida que la humanidad progresó en el arte de contar, es te se hizo mas exigente y complicado.

En los primeros tiempos se encontró conveniente usar cifras en vez de letras para fines de conteo en la comercialización.

2. Desarrollo histórico

Se hizo necesario desarrollar una rama de la matemática que diera solución a situaciones tan comunes como la repetición de - los cálculos de números muy grandes, la determinación de una --- gran cantidad etc., siendo así como nace el álgebra, que ha sido una invención muy importante para todas las areas de saber huma- no.

La operación de multiplicar resultaba muy compleja para los antiguos, los griegos se auxiliaban de la tabla pitagórica, los- babilonios empleaban tablas de cuadrados entre los romanos, la - operación de la multiplicación era lenta y trabajosa. El signo- de multiplicar, cruz de San Andrés, se atribuye a W. Oughtred, - hacia 1647.

La primera operación aritmética que se conoció fue la suma.

Los babilonios e hindúes fueron los primeros en conocer la- división.

El ser humano tuvo necesidad de contar sus productos y obte- ner totales con el fin de intercambiar una parte y guardar la --

(3) E.C. Tifchmarsh. Esquema de la matemática actual. Ed. Fondo de la cultura económica. D.F., 1981, p.19.

otra, también tuvo necesidad de contar para pagar los tributos - a sus gobernantes; para hacer esto reunía sus diferentes productos para hacer un total, y realizar dicha actividad. Para conocer los totales agrupaba las diferentes cantidades y las sumaba; es decir iba aumentando un conjunto a otro para obtener un conjunto total.

Pasado el tiempo el hombre se valió de cuentas y guijarros; alineaba en el suelo, en pequeñas canales hechas en la tierra, - manifestando cada cuenta un objeto contado y aumentado a los anteriores.

Este sistema es el precursor del ábaco, instrumento que nos permite conocer los totales al ir reuniendo sumando conjuntos -- homogéneos.

El hombre para simplificarse la vida, ha creado desde tiempos pasados, máquinas diferentes para realizar operaciones aritméticas.

Otro intento fue el de Blas Pascal (1623-1662), quien creó una máquina sumadora y restadora.

En el siglo XVII, Napier creó rodillos para poder multiplicar rápidamente. (suma abreviada)

En la actualidad tenemos múltiples máquinas que en fracciones de segundos, hacen operaciones, gracias al ingenio del hombre y a la aplicación de la técnica del mismo.

El conocimiento de los números carece de importancia si se desconocen las formas de combinarlos y relacionarlos entre sí -- para satisfacer las necesidades del cálculo, conocimientos importantes para la vida diaria, donde la escuela primaria será la --

base para lograr dichos conocimientos.

El conjunto de esas combinaciones se conoce como operaciones aritméticas de las cuales en la escuela primaria conocerá; - adición, sustracción, multiplicación, división.

Las operaciones directas son las que permiten obtener totales al agrupar números menores, como en la adición, multiplicación y potenciación.

Las operaciones inversas son las que permiten conocer uno de los elementos componentes en las operaciones directas cuando se conocen los demás; son: la sustracción y la división.

"Los resultados de la matemática se distinguen por su alto grado de rigor lógico, y los razonamientos matemáticos se desarrollaban con una minuciosidad tal que lo hagan incontestable y convincente para todo el que lo entienda. La minuciosidad y fuerza de las demostraciones matemáticas son ya bien conocidas en los cursos de bachillerato superior. Las verdades matemáticas son de hecho el prototipo de lo completamente incontestable. Por algo se dice: "Tan claro como que dos y dos son cuatro". Aquí la relación "dos y dos son cuatro" se emplea como paradigma de lo irrefutable e incontestable" (4)

Por tales motivos, la evolución de las matemáticas, ha llegado a desarrollar la era de las computadoras, mediante los portentosos aparatos que son los ordenadores.

B. Teoría que sustenta el desarrollo del trabajo

1. Generalidades

De acuerdo a la pedagogía operatoria basada en la teoría de Jean Piaget, se distinguen cuatro grandes períodos en el desarrollo de las estructuras cognoscitivas que están íntimamente

(4) Universidad Pedagógica Nacional. Antología Matemáticas I. - Ed. S.E.P.-U.P.N., D.F., 1988, p.137.

unidas al desarrollo de la efectividad y de la socialización del niño desde que nace hasta que termina la escuela primaria, continuando con la adolescencia de los cuales presenta mayor relevancia para esta investigación los últimos estudios en los cuales se ubica el tercer ciclo de la escuela primaria.

2. Períodos psicogenéticos

a. Senso-motriz

Llega hasta los 24 meses, es el de la inteligencia, anterior al lenguaje y al pensamiento.

En este período el niño atraviesa una etapa de reflejos donde no diferencía el yo de su mundo, hasta una organización relativamente coherente de las acciones sensorio-motrices ante su ambiente inmediato no puede representar mentalmente un acto, conoce su medio ambiente a través de ver, oír, tocar, moverse, actuar, etc.

Las conductas de un niño al nacer son limitadas e inconexas del tipo de reflejos (succión, deglución, presión, etc.) pero sumamente importantes ya que de aquí surgirán las conductas posteriores claramente inteligentes, que no son otra cosa que modificaciones de los reflejos.

Durante el período sensorio-motriz todo lo sentido y percibido se asimilará a la actividad infantil. El mismo cuerpo infantil no está disociado del mundo exterior.

Al finalizar el primer año de vida será capaz de acciones más complejas, ya que las conductas anteriores empiezan a coordinarse entre sí, para formar nuevas totalidades de comportamiento, en esta etapa el niño se fija una meta y los medios serán pues--

tos en juego para alcanzarla, ahora el menor aportará los obstáculos que le impiden tomar cualquier cosa, además ya es capaz - de anticipar hechos a través de signos que percibe.

"La importancia de los logros adquiridos en este período, es representar el inicio del desarrollo intelectual, que permitirá la formación de estructuras cada vez mas amplias a lo largo del desarrollo del individuo" (5)

b. Preoperacional

Este período del pensamiento preoperatorio llega aproximadamente hasta los 6 años, se caracteriza por que el niño ya tiene representaciones mentales, o sea la capacidad de distinguirlos significantes de los significados y poder evocar a uno para referirse a otro; que es a lo que se llama función simbólica, - en esta función el lenguaje juega un papel importante.

"Piaget, sostiene que el niño adquiere la función a través de desarrollos especializados de la asimilación y, en especial, de la acomodación. Ya hemos visto -- que un importante producto del desarrollo de la función acomodativa general es la imitación, es decir, - la reproducción activa, acomodativa, que hace el sujeto de algún hecho externo que le sirve de modelo. El aspecto fundamental de la argumentación de Piaget es que la "acomodación como imitación es la función que proporciona al niño sus primeros significantes, los - que pueden representarle interiormente el significado ausente" (6)

La función simbólica tiene un gran desarrollo entre los 3- y los 7 años. Por una parte se realiza en forma de juegos simbólicos que es para el niño un medio de adaptación tanto intelectualmente como afectivo.

(5) S.E.P. Apuntes para una aproximación al conocimiento de la psicología genética de Jean Piaget. Ed. S.E.P. México 1987. p. 13.

(6) John H. Flavell. La psicología evolutiva de Jean Piaget. - Ed. Paidós. México 1988, p. 170.

La característica del pensamiento preoperatorio es que es egocéntrico en relación con las representaciones mentales. "el niño todavía es incapaz de presindir de su propio punto de vista. Sigue aferrado a sus sucesivas percepciones, que todavía no sabe relacionar entre sí" (7)

El pensamiento del niño sigue una sola dirección porque -- presta atención a lo que ve y oye a medida que se efectúa la acción, o se suceden las percepciones, sin poder dar marcha atrás.

Mediante los múltiples contactos sociales e intercambios de palabras con su entorno se construyen en el niño durante esta época unos sentimientos frente a los demás, especialmente -- frente a quienes responden a sus intereses y le valoran.

c. Operaciones concretas

De los 10 a los 12 años el escolar se encuentra en la etapa de las operaciones concretas, esto es, el alumno aprende --- principalmente a través de su experiencia con los objetos observando como están contruídos, como funcionan, de que están hechos, y así comprenderlos mejor para obtener conclusiones.

Empieza a descubrir que el aspecto global de las cosas cambia según el punto de vista y distingue las diferentes cualidades de los objetos.

Realiza con gran interés clasificaciones más complejas, ya que puede manejar varios criterios a la vez, su tendencia a la colección persistente pero se torna mas sistematizada pues se convierte en un estímulo para adquirir conocimientos, concibe -

(7) Citado por Jean Piaget., op.cit. p.16.

a la realidad en forma mas objetiva, interesándose por el origen o causa de los hechos, de esta forma adquiere el concepto de cantidad, peso y medida, de esta manera el alumno al realizar sus operaciones de multiplicación, puede por simple deducción correlacionar con otras operaciones para lograr un mismo producto por diferentes medios, al comentar con sus compañeros, padres y maes tros.

Con estas características el pensamiento del niño en un nivel operatorio de la oportunidad de realizar razonamientos lógico-matemáticas y se le abren muchas posibilidades para entender nuestros sistemas de escritura, entender los procesos de las matemáticas, etc.

Si la educación los favorece y estimula, son mucho más capaces en relación con los temas abstractos. A la búsqueda de los "por que" sucede la investigación del "como", y los 12 años se constituyen en el momento, en el que se rebelan las potencialidades futuras que la educación debiera respetar y explotar.

El conocimiento lógico matemático se desarrolla a través de la abstracción reflexiva. La fuente de dicho conocimiento se encuentra en el mismo niño, es decir, lo que se abstrae no es observable. En las acciones del niño sobre los objetos, va creando mentalmente las relaciones entre ellos, establece paulatinamente diferencias y semejanzas según los atributos de los objetos, estructura poco a poco las clases y subclases a las que pertenecen, las relaciones con un ordenamiento lógico, etc. El conocimiento lógico-matemático se va construyendo sobre relaciones que el niño ha estructurado previamente y sin las cuales no pue-

den darse la asimilación de aprendizajes subsecuentes. Tiene como características el que se desarrolla siempre hacia una mayor coherencia y que una vez que el niño lo adquiere lo puede reconstruir en cualquier momento.

En cuanto a lo lógico-matemático el alumno de sexto grado representa un objeto con diferentes ubicaciones, y a la vez sus nociones geométricas se tornan mas precisas; es sensible a las contradicciones, y busca una explicación lógica y fisiomecánica de los fenómenos. Dadas estas características, es el momento propicio para que aplique operaciones y conversiones empleando el proceso de la multiplicación de números naturales, gracias a la flexibilidad y coherencia de sus componentes.

Los niños afirman su personalidad en un proceso de búsqueda de sí mismo, en donde desea investigar y tratar de comprender lo mas posible de la realidad que lo rodea, al experimentar todo aquello que le interesa sin sujetarse a las indicaciones o aprobación de los demás.

En esta edad, el desarrollo de las capacidades mentales, es intenso es una época de transición entre lo concreto y lo abstracto, la inteligencia se torna mas dinámica y original.

La capacidad de abstracción y de pensamiento lógico, les permite realizar actividades de cierta complejidad que antes no podían efectuar, así como percibir y explicarse el mundo que les rodea con mayor objetividad.

Ellos reflexionan, se plantean problemas y ven las ventajas y desventajas antes de tomar una decisión; valoran las situaciones y expresan hipótesis más o menos adecuadas a la realidad

dad.

"El paso del pensamiento concreto al pensamiento hipotético-deductivo hay que extraer conclusiones de hipótesis, en donde las operaciones lógicas comienzan a trasponerse, de la manipulación concreta al plano de ideas expresadas en un lenguaje cualquiera; pero sin el apoyo de la percepción y la experiencia física; -- por lo que representa una dificultad y un trabajo mental mucho mayor que el pensamiento concreto" (8)

Es en esta etapa cuando decimos que se adquiere la capacidad de abstracción, ya que el joven puede anticipar resultados y consecuencias.

Es capaz de resolver problemas de distinta naturaleza manejando operaciones de multiplicación de números naturales.

Su sentido crítico lo emplea al emitir juicios de hechos importantes ocurridos en su familia, en la escuela, en la comunidad, en el país;

d. Operaciones formales

Se atribuye la máxima importancia de los procesos cognitivos y las relaciones sociales que estos hacen posibles. La principal característica del pensamiento a este nivel es la capacidad de prescindir del contenido concreto para situar lo actual en un esquema mas amplio de posibilidades frente a unos problemas por resolver, el alumno en este momento utiliza los datos experimentales para formular hipótesis, tiene en cuenta lo posible y ya no sólo como anteriormente ocurría la realidad que actualmente constata, se orienta basicamente a lo real y lo posible lo lleva al mundo natural y simple a razones en la forma general.

(8) Flavell John. La psicología evolutiva de Jean Piaget. México, Ed. Paidós, 1988, p.186.

"Tratar de descubrir lo real dentro de lo posible, implica en primer lugar considerar lo posible como un conjunto de hipótesis que deben confirmarse o refutarse de modo sucesivo. Luego es factible descartar las hipótesis que los hechos refutan; aquellas que los datos confirman van luego a integrar el sector de la realidad" (9)

Por lo demás, el adolescente puede manejar ya unas proposiciones, incluso si las considera como simplemente probables. -- Las confronta mediante un sistema plenamente reversible de operaciones, lo que le permite pasar a deducir verdades de carácter -- cada vez mas general.

Los progresos de la lógica en el adolescente, van a la par con otros cambios del pensamiento y de toda su personalidad en general, a consecuencia de las transformaciones operadas en esa época en sus relaciones con la sociedad.

La adolescencia es una etapa difícil debido a que el muchacho todavía es incapaz de tener en cuenta todas las contradicciones de la vida humana, personal y social, razón por la que su -- plan de vida personal, su programa de vida y de reforma, suele -- ser utópico e ingenuo.

La confrontación de sus ideales con la realidad suele ser -- una causa de grandes conflictos y pasajeras perturbaciones afectivas (crisis religiosa, ruptura brusca de sus relaciones afectivas con los padres, desiluciones, etc.)

3. Principios psicológicos del aprendizaje

El desarrollo de la inteligencia, se concibe como "reconstrucción continua de la experiencia" en el sentido de la sistema

(9) Flavell John. La psicología evolutiva de Jean Piaget. México. Ed. Paidós, 1988, p. 225.

tización de su verificación cada vez más acelerada.

En todos los procesos intelectuales se distinguen dos dimensiones: primero, una relación de interacción entre el alumno y el medio, que se define como la experiencia actual del niño a cada momento de su contacto con lo real: segundo, es la expresión de la historia de los procesos intelectuales durante el desarrollo adecuado.

A medida que el niño crece, su acción lo vincula a cambiar las estructuras; la disposición de los niños en la clase de ha transformado de ser sujetos pasivos a actores en el proceso de la enseñanza; su disposición en equipos, permite introducir algo tan importante como la discusión, ya que en ella perfilamos los conocimientos, a la vez las actividades cooperativistas.

"Guiar el aprendizaje, consiste en provocar mediante reactivos adecuados la realización afectiva y variada de las operaciones que son el fundamento del conocimiento" (10)

El educador sabrá que no enseña, sino que guía el aprendizaje; que pone al niño en contacto con lo real, facilita la posibilidad de realización de operaciones concretas y la interiorización de tales operaciones.

Provocar las operaciones que pongan en juego los esquemas asimilatorios es, en síntesis, el principio básico de toda acción didáctica.

"La psicología genética estructuralista nos permite advertir que el niño empieza a diferir del adulto y nos muestra como se construyen, a través de sucesivas etapas de desarrollo" (11)

(10) Hans Aebli. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. Argentina, Ed. Kapelusz, 1974, p. 126.

(11) Idem p. 144.

Ciertas estructuras lógico-matemáticas que constituyen el fundamento de las formas evolucionadas del pensamiento adulto.

"Después de los doce años en el pensamiento formal, - las operaciones lógicas se trasponen del plano de la manipulación concreta al plano de las ideas expresadas en lenguaje de palabras o símbolos matemáticos -- sin que sea necesario el apoyo de la percepción o de la experiencia" (12)

a. Psicogénesis de la clasificación, seriación y correspondencia

El proceso de construcción de la clasificación, seriación y correspondencia pasan por tres estadios.

i Primer estadio

Llega hasta los cinco o seis años aproximadamente. Clasificación: al manejar el material de los bloques lógicos, clasifica o coloca las figuras con diferentes criterios.

Al pedirle al niño que clasifique, lo hace sobre la marcha con un elemento cualquiera, luego otro que se parezca en algo - al anterior, después un tercero que tenga alguna semejanza con el segundo y así continúa seleccionando cada elemento por alguna característica que tenga en común con el último que ha colocado de manera tal que alterna el criterio clasificatorio de un elemento a otro, por ejemplo: el segundo elemento se parece en el color al primero, el tercero se parece en la forma al segundo, el cuarto elemento se parece en el tamaño al tercero, etc.

El niño obtiene como resultado de su actividad clasificatoria un objeto total al colocar cada elemento junto al anterior -

(12) Hans Aebli. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. Argentina, Ed. Kapelusz, 1974, p. 148.

logrando una continuidad especial en la ubicación de los elementos, porque al estar centrado en la búsqueda de semejanzas, no los separa.

El niño en este estadio, no toma en cuenta las diferencias cuando está clasificando, ésto no implica que el niño no sea -- capaz de establecer diferencias en otras situaciones.

Seriación: el niño sería por parejas o tríos.

Ejemplos: cuando se le propone que haga una seriación de listones de tres medidas, los ordena del más largo al más corto o al contrario, forma en un principio parejas ya que él está -- considerando los elementos en términos absolutos o sea grande - o chico, no establece verdaderas relaciones, luego hace tríos - introduciendo una nueva categoría, la de las medianas.

Correspondencia: el niño formará filas de igual longitud-- aunque no tenga igual número de elementos no establece corres-- pondencia biunívoca.

Ejemplo: si se le presenta una hilera de siete botones y se le propone que ponga la misma cantidad de botones de diferente color, el niño colocará todos los botones que sean necesa--- rios para igualar la longitud de la hilera de botones que hizo-- primero.

ii Segundo estadio

Comprende desde los cinco o seis años hasta los siete y -- ocho años aproximadamente.

Clasificación: lo hace tomando en cuenta las diferentes - formas de criterio en forma separada; forma, color, tamaño.

Clasifica todas las figuras y anticipa el criterio sin inclusión.

Seriación: construye la serie de listones por tanteo, es decir toma un listón al azar, luego otro cualquiera que compare con el primero, después un tercero que compara con los dos anteriores para decidir donde colocarlos y así prosigue hasta seriar todos los listones respetando la línea de base.

Correspondencia: establece la correspondencia biunívoca y se apoya en la longitud de las hileras.

Los niños están estableciendo al contar una correspondencia término entre la serie de los nombres de los números y un conjunto de elementos concretos.

Ejemplo: al elemento que nombran en séptimo lugar, le corresponde el nombre "siete" pero para ellos no está claro que "siete" incluya a todos los elementos contados anteriormente. En este momento la numeración verbal no implica la noción de conservación.

iii Tercer estadio

Comprende desde los siete u ocho años.

Clasificación: anticipa el criterio con que se va a clasificar y lo largo de la actualidad, puede clasificar con base en diferentes criterios y toma en cuenta a todos los elementos del universo. Establece relaciones de inclusión.

Ejemplo: cuando se le pregunta ¿qué hay más, triángulos o figuras? responde que hay más figuras porque está considerando que los triángulos están incluidos en la clase de figuras.

Es fundamental la inclusión respecto al número por que el niño ya podrá considerar que en el cinco, por ejemplo están incluidos el cuatro, el tres, el dos y el uno.

Seriación: el método que utiliza el niño para seriar es sistemático.

Si hace una serie creciente, toma del conjunto de los listones el más pequeño, luego el más pequeño de los que quedan y así sucesivamente, en el caso de hacer una serie decreciente al proceso es inverso y esto nos indica que puede anticipar la serie completa antes de hacerla porque ha construido la transitividad y la reciprocidad y esto es fundamental, respeta el número por que el niño podrá considerar que si el cinco es mayor -- que el cuatro, también es mayor que el tres, el dos y el uno, -- así como considerar que el cinco es mayor y menor al mismo tiempo o sea mayor que el cuatro y menor que el seis.

Correspondencia: el niño está en el estadio operatorio de la correspondencia y ha construido la noción de conservación de cantidades discontinuas.

Los niños afirman la conservación pero a veces no la argumentan. Es fundamental llegar a la correspondencia y a la conservación de la cantidad, respecto al número porque el niño podrá considerar que un conjunto de nueve elementos será equivalente a todos los conjuntos de nueve elementos.

La operación de correspondencia representa una fusión de clasificación y seriación, en el terreno de lo cualitativo, clasificación y seriación se mantienen separadas, pero, cuando se trata de establecer equivalencia numérica entre dos conjuntos -

los elementos son considerados como equivalentes y como diferentes.

Se puede decir que la noción de número resulta de una síntesis de clasificación y seriación.

b. Concepto de número

I Construcción espontánea

La orientación general del trabajo con el número es la misma que la correspondencia a la clasificación y la seriación, -- por lo tanto para que se estructure el concepto de número se -- realiza una unión de los aspectos arriba mencionados.

En la clasificación el alumno aprende a reunir por igualdad o semejanza y a separar diferencias que son acciones interiorizadas y efectuadas sobre los objetos de la realidad, tomando en cuenta las relaciones de pertenencia y de inclusión; en la primera establece la unión entre cada objeto y su tipo de -- clase en la cual forma parte de un todo o conjunto (semejanza), en la segunda establece la relación entre cada subdivisión y la clase de la que se compone el conjunto total al cual determina -- por sus características, por consecuencia cuando el alumno piensa en un número, lo está clasificando al momento que lo relaciona con las semejanzas y diferencias de los objetos que está manipulando, pero lo mas importante es la equivalencia numérica -- que establece entre los conjuntos que constituyen la clase en -- la que está trabajando.

"La construcción de número entero se efectúa, en el niño en estrecha ligazón con la de las seriaciones y de las inclusiones de clases. No ha de creerse, en efecto, que un alumno posee el número por el mero ---

hecho de contar verbalmente" (13)

Por lo tanto, la seriación también es importante para la adquisición del concepto de número que es ordenar objetos de acuerdo con cierta cualidad creciente o decreciente para establecer una relación de orden, al aplicarla, tenemos que usar sus dos propiedades: transitividad y reciprocidad.

La transitividad consiste en que el alumno establezca por deducción, la relación que hay entre dos elementos a partir de las relaciones establecidas entre dos elementos. La reciprocidad consiste en que el alumno distinga cada elemento que de una serie tiene un elemento inmediato por lo tanto al invertir el orden de la comparación dicha relación también se invierte. Esto da por consecuencia que el número está relacionado con estas operaciones lógicas en conjunto y no aisladamente, ya que es al mismo tiempo; clase y relación asimétrica.

El alumno puede sostener la equivalencia numérica de dos conjuntos de elementos mediante el uso de la correspondencia, esto lo asegura a través de sus respuestas la identidad numérica de los conjuntos es decir, que si nadie puso ni quitó ningún elemento, la cantidad permanece constante; la reversibilidad, esto es, que si los elementos se movieran, regresándolos a su forma anterior se verá que existe la misma cantidad; y la comprensión, lo cual se puede definir con el hecho que la fila que

(13) Piaget Jean e Inhelder Barbel. Psicología del niño. Madrid, Morata. 1984, p. 99.

ocupa más espacio parece tener más y de hecho tiene la misma -- cantidad, sólo que hay más espacio entre cada uno de sus elementos.

"Un instrumento de investigación de las estructuras mentales del niño; es precisamente a través del número, su representación gráfica y las operaciones sobre los mismos que se organiza todo un plano de investigaciones sobre el niño" (14)

La representación gráfica, es indispensable para distinguir los conceptos matemática de los símbolos o signos que los representan y además para favorecer la comprensión de los mismos, esto implica conocer la representación gráfica por medio del significado que es la idea que tiene el alumno sobre alguna caracte--rística del objeto y que existe en él sin necesidad que lo exprese graficamente, cuando lo exprese graficamente entonces estará--realizando el significante gráfico, cuando el alumno logra entrelazar estos dos, término en ese momento habrá realizado la representación gráfica que le servirán para expresar conceptos o ide--as con mayor claridad.

La estructuración de la seriación y clasificación, es simultánea para que el alumno conozca la noción de número mediante su fusión en la operación por correspondencia va a permitir la congstrucción de la conservación de la cantidad.

II Consecuencias pedagógicas

"Asimismo, nos damos cuenta que los números no se --

(14) Caltelnvovd, Emma. Didáctica de la matemática moderna. -- México, Ed. Trillas, 1984, p. 184.

pueden "enseñar" aislados, ni cuando nosotros o el programa lo señalen, sino que debemos considerar el desarrollo del niño, y nuestra participación será la de propiciar las situaciones de aprendizaje" (15)

Debemos de partir del conocimiento que tenemos de nuestra labor docente con respecto a la construcción del concepto de número y del trabajo realizado por los niños para crear situaciones que favorezcan la construcción de estructuras como soporte del aprendizaje, esto permitirá que las respuestas de los alumnos sean generalizables a cualquier situación y no reducirse a lo "escolar aprendido", por lo tanto es importante indagar qué piensan los niños sobre el concepto de número, para emplear situaciones problemáticas relacionadas con su vida, donde surja la mejor manera de manejar nociones matemáticas que a su vez les generen nuevos problemas.

Los alumnos necesitan actuar sobre objetos físicos, a fin de construir los conceptos lógico-matemáticos, partiendo de que primero juegue con dicho material en vez de realizarlo en alguna función específica del proceso de aprendizaje, para que sea él mismo quien lo clasifique.

"Si bien es el maestro el que debe tener el pensamiento de todo lo que se puede agrupar para realizar de esta manera una clasificación efectiva" (16)

(15) Secretaría de Educación Pública. Sugerencias prácticas para el aprendizaje de las matemáticas. México, Ed. S.E.P. - 1982, p. 68.

(16) Idem, p. 72.

No se debe presentar al alumno un material todo igual porque se restringiría la forma de clasificarlo, debe de haber semejanzas, y diferencias; las primeras para que los elementos -- pertenezcan al mismo grupo y la segunda para formas distintos - grupos.

Es primordial tener conciencia de que a partir del segundo estado, se presenta una interrelación de formas de trabajo para aprovechar todas las situaciones que se presenten, dichas lí---neas de trabajo pueden clasificarse en forma general en las siguientes cinco formas:

- "1. Toma de conciencia de las semejanzas
2. Pertenencia inclusiva
3. Movilidad de criterio clasificatorio
4. Anticipación de proyectos de clasificación
5. Reunión y disociación de colecciones" (17)

El primer paso para la conservación del número, es que el - alumno tome conciencia del atributo concreto que tienen los elementos para estar juntos, para que a partir de los conjuntos --- realizados por ellos, se le proponga que aumenten la cantidad de elementos y por sí mismos lleguen a una conclusión de que sí per---tenecen o no al conjunto, de esta manera puede haber movilidad - de criterio y se pueden realizar, reclasificaciones. Cuando ya están logrando estos aspectos entonces podemos proponer a los -- alumnos que enuncien una posible clasificación de objetos antes- de realizarlos, para luego hacer una clasificación efectiva, de-

(17) Universidad Pedagógica Nacional. Contenidos de aprendizaje (anexo 1), México, Ed. S.E.P.-U.P.N. 1987, p. 45.

aquí ya se podrán presentar situaciones específicas para que formen subconjuntos que le ayudarán al logro de la inclusión sobre algunas propiedades de la conservación del número.

En las actividades de la seriación se usa material con el cual el alumno está en contacto directo: fichas, botones, botes etc., esto significa que debe ser material que tomaremos para -- seriar cuando sean de la misma clase que debe variar en sus ca-- racterísticas físicas (tamaño, grosor, color, etc.) con el moti-- vo de variar la seriación al diferenciarlo, pero siempre conser-- vando la misma diferencia al momento de usarlo, para que al em-- plear cierta consigna determinando por ellos, lo hagan claramen-- te y sin confusiones y sin darles la respuesta.

En base a la misma forma de trabajo, se ejecutará la corres-- pondencia y número dentro del proceso de aprendizaje, sólo se de-- ben cambiar los ejercicios o el tema por un determinado tiempo,-- de manera que al usar las representaciones gráficas siempre el -- alumno esté en contacto directo con las mismas.

4. Desarrollo mental del niño a partir del programa esco-- lar

a. Desarrollo psicomotriz

En este aspecto, el niño se caracteriza por una mayor orga-- nización y control en las relaciones espacio-temporales y por la capacidad de combinar destrezas para realizar movimientos comple-- jos, lo cual se observa en el juego y en el deporte, también en-- actividades manuales.

Reafirma conceptos como el de multiplicación, y es capaz de resolver problemas de distinta naturaleza que impliquen diversas

operaciones de multiplicación de números naturales.

Adquiere conciencia de sus posibilidades motrices y comprende la relación temporal que existe en recorrer una distancia determinada y el tiempo que emplea en hacerlo, al organizar actividades o competencias grupales donde se combinen velocidad y tiempo.

b. Desarrollo cognoscitivo

El niño es capaz de anticipar resultados y consecuencias - ya que tiene habilidad para cuantificar objetos y realiza una estimación del tiempo y el espacio, y aplica diversas operaciones matemáticas como la multiplicación.

Comprende algunos criterios que determinan la vida, debido a que su pensamiento se vuelve más objetivo y preciso.

El alumno aplica operaciones y conversiones de diferentes sistemas de medida, como el sistema métrico decimal, el sistema inglés, etc., aplicando sus conocimientos sobre multiplicación.

c. Desarrollo afectivo

Durante esta etapa el niño desarrolla mayor conciencia y sensibilidad hacia su ambiente, esto lo demuestra en todas sus acciones al rechazar acciones que él considera negativas, también demuestra preocupación por las diferencias de sexo en este grupo que está formado por sexo femenino, las alumnas sienten curiosidad y hacen comparaciones entre ellas en lo que se refiere al desarrollo de su cuerpo.

Es la edad de la amistad y aunque algunas veces se separa el grupo, se toma conciencia de que es más poderoso el grupo y al unirse se siente reafirmado y orgulloso.

No tiene aún, un concepto de sí mismo en base al cual pueda observar y coordinar la conducta de los otros, esto se observa porque primero se identifica con las personas que para él -- son más significativas, asimila formas de conducta concretas y aisladas y más adelante, identifica comportamientos más generalizados.

CAPITULO III

PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACION DE NUMEROS NATURALES

A. Definición proceso enseñanza-aprendizaje

La enseñanza y el aprendizaje son dos actividades paralelas encaminadas al mismo fin, el perfeccionamiento del alumno.

En la enseñanza el maestro orienta, encauza la actividad del escolar por el cual éste logra aprender algo. Con esta concepción de ambas actividades, se elimina la vieja idea de enseñar transmitiendo conocimientos, y aprender, recibirlos; se trata, por tanto, de una doble actividad, cuyos protagonistas participan en razón del mismo propósito.

La palabra enseñanza expresa la tarea del maestro; consiste en la guía, dirección y enfoque del alumno, a fin de que él metodicamente vaya asimilando una porción de cultura. Es por ello la enseñanza, una técnica realizada por quien posee el conocimiento.

Por otra parte, el aprendizaje consiste en la manera como el alumno responde a la acción del maestro, esto es, como asimila a su persona y por propio esfuerzo el caudal de cultura que está al alcance de su grado evolutivo.

Es el aprendizaje un producto de la técnica, y por eso resulta eficiente, seguro y adecuado.

El aprendizaje es un cambio de conducta relativamente permanente, es el resultado de la práctica y es progresiva adaptación, es un cambio de actitud, es una reacción a una situación dada, es una actividad mental por la que se adquieren hábitos, es una modificación de la personalidad.

Hay dos maneras de entender el aprendizaje; en forma pasiva y en forma activa.

En lo que se refiere al concepto de la enseñanza y del aprendizaje, se da la característica de que la pasividad y el memorismo son parte del alumno; y el verbalismo y la actividad por parte del maestro.

Contrariamente a todas estas aberraciones el aprendizaje activo reconoce una paridad de actividades; el maestro actúa guiando al alumno; pero éste también actúa de una manera esforzada y continua, movido por un interés y consciente de su propósito; o sea el alumno es el sujeto del aprendizaje.

B. El programa escolar de educación primaria

Los programas de estudio para la educación primaria están estructurados de manera independiente.

Cada programa está estructurado en ocho unidades programáticas que corresponden aproximadamente a ocho meses de trabajo escolar, de acuerdo a las condiciones y posibilidades del medio

Las unidades están formadas por objetivos particulares, objetivos específicos y actividades de aprendizaje. Los objetivos particulares han sido elaborados en función de los objetivos generales del área correspondiente y señalan una selección-

de los comportamientos que deberán lograr los alumnos al término del desarrollo de cada unidad.

Los objetivos específicos elaborados en función de los particulares, son las referencias inmediatas para evaluar el logro de los aprendizajes propuestos para las actividades del programa.

Las actividades son guías de aprendizaje. Están organizadas de manera que constituyan una secuencia de acción que el niño deberá desarrollar para alcanzar los objetivos específicos, - representan la metodología didáctica que cada área propone para realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje correspondiente.

Los objetivos y las actividades que se presentan en las -- unidades de aprendizajes así como el señalamiento que en éstas se hace acerca del momento en que los educandos deben utilizar sus libros de texto, proporciona al maestro elementos pedagógicos fundamentales para orientar con claridad, la realización de su labor educativa.

Al analizar profundamente las actividades del programa y - seleccionar las mas adecuadas, la iniciativa y experiencia del maestro serán factores determinantes que permitan el logro de - los objetivos de aprendizaje propuestos para cada unidad.

1. El programa de matemáticas de VI grado

El programa de las matemáticas para el sexto grado es fundamentalmente de afirmación de conocimientos con base en un método trabajando a lo largo de toda primaria.

El desarrollo de los temas se realiza por medio de problemas para cuya solución se utilizan en forma integrada diversos-

conocimientos matemáticos adquiridos en los grados anteriores.

Para el desarrollo de los contenidos programáticos se debe motivar las actividades de resolución de problemas por medio de una discusión abierta en clase.

Una vez que los niños distinguan cual es el problema y cuales son los elementos que en él intervienen pueden discutirse los diferentes aspectos del problema y las dudas que al respecto presente el grupo.

Si los alumnos presentan dudas ante los conceptos empleados se pueden realizar ejercicios de cuarto o quinto grado como antecedentes para el tema.

En el tratamiento de los temas hay que evitar adelantar las respuestas para dejar que los niños lleguen a ellas a través de sus propias experiencias y análisis, como lo enmarca el programa.

"En las actividades referentes a la multiplicación, el objetivo es que los niños lleguen a la determinación que al multiplicar un número por otro lo que hace es sumar o repetir abreviadamente tantas veces como indica la operación" (18)

El programa de sexto grado, pretende afirmar los conocimientos que posee el alumno más que desarrollar conocimientos nuevos.

La relación funcional entre dos conjuntos de números es una idea central en las matemáticas.

(18) Secretaría de Educación Pública. Programa de sexto grado. Ed. S.E.P., 1986, p. 61.

En el programa, se hace uso de relaciones funcionales sencillas que el alumno puede calcular, para el estudio de este tema se sugieren actividades como: observación, construcción de tablas, resolución de problemas y construcción de gráficas donde se registren los valores que va tomando una cantidad al variar otra.

Los modelos es un tema que se incluye con el fin de hacer notar al alumno que se usa cuando se resuelven problemas, se hace hincapié en que construir un modelo de una situación no es mas que representar los elementos esenciales del problema, eliminando los detalles superfluos.

Las ideas sobre las matemáticas con que se concibió este programa hacen que los métodos tradicionales de evaluación no sean los adecuados para constatar los logros alcanzados por los alumnos.

Se sugiere que el maestro diseñe una forma de evaluación que tienda a valorar las etapas del proceso de aprendizaje y no sólo los productos finales de éste, sino las conclusiones o conocimientos que el niño sea capaz de elaborar por sí mismo.

a. El programa y la multiplicación

El enfoque del programa hacia el aspecto de la multiplicación es primordialmente de una serie de ejercicios para reafirmar los conocimientos obtenidos en los grados anteriores, teniendo como base, que el alumno haga hipótesis y razonamientos por sí mismo.

"Para que interactúe con su medio ambiente, a la vez que coopere con sus compañeros en busca de una solución mejor, a continuación se mencionan los objetivos generales relacionados con la multiplicación"
(19)

1. Objetivos generales

Al término de este grado, el alumno será capaz de:

- Analizar críticamente la naturaleza y el contexto de un problema determinado, cuya solución requiera de la aplicación de operaciones de multiplicación de números naturales.
- Resolver en fracciones y sus operaciones problemas que impliquen multiplicación de fracciones.
- Resolver problemas que impliquen conversiones de moneda en números enteros, propiedades y operaciones.
- Resolver problemas que impliquen diversas operaciones de multiplicación de números naturales.
- Aplicar la multiplicación para la resolución de problemas que impliquen cálculos de áreas y volúmenes.
- Efectuar problemas sobre cálculos de porcentajes y presupuestos, expresar fracciones como decimales y decimales como fracciones.
- Aplicar los conocimientos sobre multiplicación de números naturales para resolver problemas de su vida cotidiana.
- Afirmar los conocimientos adquiridos durante los cinco años anteriores sobre multiplicación de números naturales.

(19) Secretaría de Educación Pública. Programa de sexto grado. Ed. S.E.P., 1986, p. 62.

- Aplicar los conocimientos en la solución de problemas de razonamiento.
- A través del planteamiento y resolución de los ejercicios -- del libro, se capacite para resolver problemas de su vida cotidiana.

C. Interacción maestro-alumno

En el trabajo docente, se presentan múltiples elementos -- formales e informales, que repercuten en las relaciones específicas de la labor docente, como la supervisión institucional y con los padres de familia pero el hecho mas importante es el de trabajar con un grupo de alumnos por una relación pedagógica, - dentro de una aula en donde el maestro interactúa con los alumnos en su quehacer cotidiano.

Se realiza una interacción con los contenidos académicos - propuestos en los programas que son reelaborados por los maestros y los alumnos, de esta manera se hacen accesibles a ellos -- por lo tanto se presentan ciertas formas de relación que son importantes, partiendo de que todo se realiza como una labor docente en donde el papel mas importante es el del alumno y la relación que exista entre maestro-alumno.

1. Concepto de la práctica docente

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

El proceso educativo se plantea como una relación entre maestros y alumnos, en donde el problema es hacer grata la ense--

ñanza y amena la clase.

Cuando se logra esto, los rendimientos son más altos y los esfuerzos que tiene que hacer el profesor son menores, ya que los educandos trabajan por sí mismos cuando sienten la satisfacción de actuar.

Las clases no deben de ser largas, cansadas y monótonas, sino por el contrario, serán breves, para que siempre tengan la lente el interés por lo que se pretende aprender. Por otra parte conviene que los alumnos no estén simplemente a la expectativa, sino que el maestro piense las mejores formas de mantener--los en actividad.

En la práctica, el maestro debe revisar constantemente sus conocimientos, ya que la ciencia evoluciona y sería absurdo tratar de impartir una enseñanza en asuntos ya superados. En cuanto a la preparación pedagógica, se puede asegurar que es tan necesaria como la otra, pues el maestro necesita siempre disponer las actividades en que han de participar los educandos para obtener mayor provecho respecto al trabajo, debe encomendarse que se procure la mayor concentración mental de los educandos y jamás ponerse a trabajar cuando haya diversos estímulos que soliciten la atención de los alumnos. No debe disponerse el maestro a imponer los conocimientos, sino a encauzar las actividades para que sean los propios alumnos los que infieran las nociones.

En la práctica docente, debe procurar el maestro una motivación de la enseñanza; apoyándola en los intereses del niño --

tomando en cuenta las situaciones de su vida en el hogar, en la escuela, en la comunidad, y reafirmarla en los instintos, tendencias, capacidades, posibilidades, etc., de los alumnos y no imponer trabajos arbitrarios y absurdos a quemarropa cuando no ha habido antes alguna razón para realizarlos.

El trabajo docente con material se vuelve activo, interesante, la atención deja de ser un problema y si el niño tiene libertad preguntará, fijará mejor las ideas y el maestro hablará con los niños en vez de hablarles teóricamente.

2. Rol del alumno

La actividad de los alumnos en la aplicación del conocimiento de la multiplicación se organiza en torno de la tarea que debe realizar: clasificar, multiplicar, dibujar. Estas actividades generan mucha interacción entre los alumnos, generalmente interpretada como "ruido", pero para el maestro es una comunicación pedagógica, debido a que se paran y hablan unos con otros para intercambiar impresiones y para determinar a qué razonamiento pertenecen las soluciones encontradas. Las consultas que se hacen al docente, sólo se presentan cuando los alumnos no pueden llegar a una solución en común.

Cuando el alumno presenta interés se manifiesta en la gran cantidad de intervenciones verbales no solicitadas por el maestro, lográndose así una reflexión del proceso enseñanza en lo referente a la multiplicación; ya que reflejan cierta autonomía por parte del alumno en la organización de su propia actividad de aprendizaje.

El alumno, hace una abstracción de las características de los objetos que manipula como motivación de la multiplicación - "tengo tres grupos de cuatro cajitas rojas cada una". Por lo tanto el alumno interactúa sobre la fuente de conocimiento ya que el conocimiento físico se caracteriza por la realidad de la reacción de los objetos.

El conocimiento lógico matemático, que realiza el alumno de sexto grado, se realiza a través de la abstracción reflexiva ya que establece paulatinamente diferencias y semejanzas entre las partes que estructuran la multiplicación (multiplicando, -- multiplicador y producto), por lo tanto existe una interdependencia constante entre la dimensión física y la dimensión lógica matemática de la multiplicación.

Se trabaja con pequeños grupos en la cual se presenta la cooperación del alumno con otros alumnos porque enfrenta un problema común que hay que resolver, de esta manera se logra que el niño reconozca que existen otras formas de pensar; ya que -- comparte, presta y colabora a causa de su interés y por el ambiente de respeto que se presenta en el grupo, en un marco de igualdad entre el maestro y los alumnos y entre los mismos niños.

3. Relación maestro-alumno

La relación maestro-alumno, es un acuerdo de trabajo o consensos, acerca de quienes son ellos y lo que se está haciendo entre ellos; arreglos que ellos formulan, actúan y usan juntos para entenderse unos con otros.

En cuanto a las relaciones de confianza, en el salón de clases tanto el maestro y los niños pueden comprender cada una de las conductas del otro y cada quien se responsabiliza uno del otro para cualquier trabajo escolar.

Enseñar es invariablemente una forma de coerción en tanto algunos maestros la manejan directamente otros son menos directos y mas bien como orientadores.

En el lenguaje contemporáneo, se habla de esta diferencia y en términos de salones de clase abiertos y cerrados.

Todos los maestros, independientemente de su orientación, están enfrentados en la tarea de lograr y dirigir la atención de los niños, conduciéndola hacia algún problema y enseñándoles alguna manera de manejarla.

Generalmente los maestros usan el lenguaje para dirigir a los niños hacia tareas de aprendizaje. Las estrategias verbales que usan los maestros no son tan importantes como el hecho de que sean comprendidas por los niños.

Un maestro debe establecer arreglos de trabajo en donde los niños pueden confiar en que la coerción del maestro es en su mejor provecho.

En las relaciones maestro-alumno, la adaptación efectiva es un factor decisivo, pues muchos niños problema son simplemente seres desadaptados afectivamente, en su casa o en la escuela.

El maestro tiene el deber de ayudar al niño a resolver esos problemas, esos conflictos que tanto trascienden a la conducta y que ofrecen serios obstáculos para cualquier aprendizaje.

Por otra parte, si el niño tiene el papel esencial en la función del aprendizaje se requiere pensar en como hacer que su actividad se ponga en juego, despertemos todas las fuerzas de su actividad y de su voluntad para que se empeñe en las distintas actividades.

Así el maestro necesita, al plantear su trabajo buscar motivaciones y actividades; una para despertar las fuerzas del alumno y las otras para encauzarlo.

La relación maestros-alumnos, crea en el aula un ambiente cuyo propósito es primariamente la educación. La especie de ambiente que crean dependerá de dos cuestiones: de lo que traen a la escuela desde la sociedad en que han nacido, y del modo en que establecen relaciones interpersonales entre sí en la escuela. La índole de su enseñanza y su aprendizaje dependen en gran parte de los rasgos de los niños y del maestro como seres humanos y del modo en que trabajan en común para lograr sus propósitos.

El maestro aporta su propio estilo de vida, pero también comparte la cultura común de los niños, pero incorpora a su tarea los valores y actitudes únicos del papel del maestro en su sociedad.

D. Formas de enseñanza de la multiplicación

1. Ubicación de la multiplicación en el área de matemáticas

En el área de matemáticas en la escuela primaria es de suma importancia el aspecto de la multiplicación, ya que en la práctica continúa del maestro se comprende que para el aprendizaje --

de dicho aspecto se es primordial que el alumno razone según su lugar ya que tiene un valor peculiar, es decir tiene la noción de que las cifras con que se exprese un número representa diferentes agrupamientos de los cuales deriva su valor. A este respecto se pretende saber si los niños perciben ese valor de agrupamiento; ya que lo enfrenta a la necesidad de coordinar en un solo sistema la longitud de las representaciones numéricas, es decir, la cantidad de cifras que representa a un número, con la posición que dichas representaciones ocupan dentro de la multiplicación. Con motivo de que los niños no ubican tal coordinación: como las cifras tienen rasgos perceptuales mas evidentes estas predominan sobre el valor posicional cuya naturaleza es más abstracta, pues está vinculada con el manejo de los principios matemáticos en que se basa el sistema decimal.

Por lo que se refiere a problemas de razonamiento no existe una regla esencial para realizar determinado problema, bien éstos se realizan de acuerdo a la capacidad reflexiva del niño ante una situación problemática de la vida diaria.

2. Relación con otros contenidos matemáticos

En todo proceso de enseñanza-aprendizaje, se necesita tener bases que ayuden al alumno a concretizar el conocimiento, en la enseñanza de la multiplicación no es la excepción, por lo tanto a continuación hacemos una relación de conceptos que el alumno debe conocer para comprender mejor lo nuevo, en este caso, los mecanismos de la multiplicación.

a. Clasificación

Es la habilidad que tienen los alumnos, agrupar objetos -- que cuando menos tenga una característica en común, lo que im-- plica que reunimos por semejanzas y separamos por diferencias.

Esta es una noción básica de la construcción del concepro-- numérico en el niño y como tal, atraviesa por varios estadios -- preparatorios antes de que se consolide.

b. Seriación

Es la operación de ordenar objetos de acuerdo con cierta - cualidad creciente o decreciente, o sea establecer una relación de orden entre elementos asimétricos.

Este ordenamiento pasa por diferentes estadios antes de -- llegar a consolidarse.

c. Concepto de números

Concepto de cantidad, más específicamente de una suma de - unidades. El valor de la cantidad o de la suma de unidades se-- expresa con símbolos, generalmente un número o su equivalente.

Los números difieren en clase y función y son generalmen-- te clasificados en orden jerárquico. Es cuando se adquiere la-- noción de la cantidad, provocando la conservación de la misma - siendo ésta la capacidad para comprender que la cantidad se man-- tiene a pesar de las transformaciones.

d. Lectura, escritura de cifras

Es la manera de representar las cantidades o números me--- diante símbolos o con signos como la palabra hablada o el gra-- fismo.

e. Aprendizaje de los nombres de los números

Es cuando se adquiere el conocimiento de los números y del cero; debido a que el conocimiento es constante y es que junto a cada número aparece su nombre. El número se construye y en -- ese momento también se conoce su nombre y escritura. Para enseñar los números hemos de tomar cada uno separadamente y hacer -- con él y los aprendidos toda clase de operaciones elementales conocidas.

f. La suma o adición

Es la operación que tiene por objeto reunir, en un solo número, las unidades contenidas en otros números dados. Los números que se suman se llaman sumandos y el resultado recibe el nombre de suma.

Si se trata de números concretos, los sumandos deben ser de la misma especie. El cambio de orden de los sumandos no altera el valor de la suma.

La suma de varios números no se altera si se sustituyen dos ó más sumandos por su suma.

g. Sustracción o resta.

Es la operación que tiene por objeto, dados o números llamados minuendo y sustraendo, hallar un tercero, denominado resta - o diferencia, que sumando con el sustraendo, dé como resultado - el minuendo.

La sustracción es una operación inversa de la adición, si - se trata de una resta de números concretos, éstos deben de ser - de la misma especie.

Si el minuendo y el sustraendo aumentan o disminuyen al mismo tiempo en un mismo número, la diferencia no se altera.

Todos los conocimientos que acabamos de mencionar; son básicos e indispensables para llegar a la enseñanza de una de las -- operaciones fundamentales y esenciales en la formación lógico-matemáticas en el niño; que es en este caso la "multiplicación".

3. Multiplicación de números naturales

Es la operación que tiene por objeto, dados dos números llamados multiplicando y multiplicador, hallar un tercero, llamado producto, que sea igual a la suma de tantos sumandos iguales al multiplicando, como unidades tenga el multiplicador.

Los números que se multiplican (multiplicando y multiplicador) se llaman factores.

Es en general un proceso de añadir repetidamente una cantidad a sí misma cierto número de veces u otro proceso cualquiera que dé el mismo resultado. El número que ha de ser añadido a sí mismo se llama multiplicando.

El número que específicamente se lleva como adición, se llama multiplicador.

Relación entre el producto y el multiplicando se consideran los siguientes casos:

Si uno de los factores de un producto es cero el producto es cero.

Si uno de los factores de un producto es uno, el producto es igual al otro factor.

Producto continuado. Para multiplicar un producto de varios factores, se multiplica el primero por el segundo, el resul

tado por el tercero y así sucesivamente hasta multiplicar el último.

Multiplicación por ceros

Para multiplicar un número por la unidad seguida de ceros, se le agregan tantos ceros a la derecha como ceros siguen a la unidad.

Leyes de la multiplicación

Ley de uniformidad: que puede mencionarse de la siguiente manera; el producto de dos números tiene un valor único o siempre igual. Los productos de números respectivamente iguales son iguales. Producto de dos igualdades multiplicando miembro a miembro varias igualdades resulta otra igualdad.

Ley conmutativa: el orden de los factores no altera el producto.

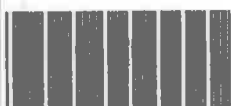
Ley asociativa: el producto de varios números no varía sustituyendo dos ó más factores por su producto.

Ley distributiva: para multiplicar una suma indicada por un número se multiplica cada sumando por este número y se suman los productos parciales.

La comprensión del algoritmo de la multiplicación en cuanto a los siguientes procesos.

Concepto de multiplicación: que es la noción intuitiva de que al multiplicar un número por otro, lo que se hace es sumarlo o repetirlo abreviadamente tantas veces como se indica la operación.

Propiedad distributiva de la multiplicación, respecto a la adición.



113894

113894

Idea de que al multiplicar un número, éste se "separa en partes" y que el producto final es el resultado de la suma de las multiplicaciones parciales.

4. Contenidos que se apoyan en la multiplicación

a. División

Es la operación inversa de la multiplicación que tiene por objeto, dado dos números o factores llamados dividendo y divisor, hallar un tercero llamado cociente, que, multiplicado por el divisor, dé como resultado el dividendo.

b. Fracciones comunes

Representan partes iguales de la unidad entera, las fracciones comunes tienen dos términos: el denominador que indica las partes iguales en que se ha dividido la unidad; y el numerador, que nos dice cuantas de esas partes se han tomado.

La fracción cuyo numerador es menor, que el denominador, se llama fracción propia, y aquella cuyo numerador es igual o mayor que el denominador, recibe el nombre de fracción impropia.

c. Notación decimal

Las unidades decimales, resultan de dividir la unidad entera en diez, cien, mil etc., en partes iguales.

Los números decimales, son los formados por una parte entera y una parte decimal.

d. Potenciación

Es elevar un número a cualquier potencia deseada (cuadrados y cubos).

Cuadrado de un número. es el producto que resulta de multiplicar ese número por sí mismo.

Cubo de un número. Es el producto de tres factores iguales a dicho número.

e. Sistema métrico decimal

Es el conjunto de medidas que se derivan del metro. Es un sistema, porque es un conjunto de medidas; métrico, porque su -- unidad fundamental es el metro; decimal, porque sus medidas au-- mentan y disminuyen.

Hay cinco clases de medidas que son: de longitud, superfi-- cie, volumen, capacidad y peso.

f. Geometría

Rama de la matemática que estudia las dimensiones de los -- cuerpos así como sus formas, por tal motivo, comprender períme-- tros, áreas y volúmenes permiten establecer las bases de la pro-- fundidad de los conceptos geométricos.

Perímetro

Significa la distancia o la medición del límite de una figu-- ra.

Area

Medida de la región, sobre un plano, comprendida dentro de-- las líneas limítrofes o medida de la superficie de un sólido --- geométrico.

Volumen

Es la magnitud o capacidad de cualquier cuerpo geométrico.-- Es el lugar que ocupa un cuerpo en el espacio.

Angulo

Es la abertura formada por un punto y dos radios distintos--

que tienen el punto como lugar de origen común; que se llama -- vértice.

Escala

Línea recta dividida en partes iguales que representan unidades de medida, generalmente de longitud; relación de semejanza entre la recta de un dibujo correspondiente del original.

Simetría

Es la proposición de las partes entre sí con el todo. Cuyo eje de simetría es la línea que divide a una figura en dos partes iguales de tal manera que coincidan.

g. Porcentaje

(Tanto por ciento) se llama por ciento de un número a una o varias de las cien partes en que se puede dividir dicho número, es decir, uno o varios centésimos de un número.

Interés

La regla de interés es una operación por medio de la cual se halla la ganancia o interés que produce una suma de dinero o capital, prestado a un tanto por ciento.

Regla de interés

Es una operación que tiene por objeto hallar el cuarto término de una proporción, cuando se conocen tres.

Raíz cuadrada

Es la operación inversa de elevar un número al cuadrado

h. Teoría de conjuntos

Conjunto

Se llama conjunto a una colección, una lista o una clase -

de objetos perfectamente definidos (números, personas, letras, etc).

Conjunto matemático

Se llama así al conjunto en que forzosamente intervienen números.

Notación

Se llama al conjunto de signos, números y letras que se usan para representar conjuntos.

Elementos o miembros

Es a cada uno de los signos, números o letras de que se compone un conjunto.

Conjunto vacío

Es cuando dos conjuntos en sus elementos no tienen nada en común, se les conoce también como conjuntos ajenos.

Cuando un conjunto carece de miembros.

Subconjunto

Quiere decir que un conjunto está contenido en otro.

No es subconjunto

Quiere decir que un conjunto no está en otro.

Conjunto finiquito

Es aquel que al contar, relacionar o mencionar tiene fin.

E. Medios y recursos didácticos para la enseñanza de la multiplicación

1. Planeación

La enseñanza de la multiplicación fomenta en el alumno la capacidad de formalizar con precisión; es decir, la capacidad de razonar la multiplicación de números o conjuntos hasta llegar a-

un producto y asimismo la capacidad de aplicar su razonamiento - así funciones reales o hechas por posibles suposiciones pero to das ellas allegadas a su propia realidad de los cuales pueden - derivarse a su vez en conclusiones prácticas.

Para lograr objetivos o necesidades que presenta la realidad de una educación formadora, es necesario preparar y ordenar las oportunidades educativas, de manera que los alumnos adquieran un determinado tipo de experiencias.

"Es por ello que en la planeación se establecen los - objetivos deseados con los cuales los alumnos logren - a través del aprendizaje conducido para una formación integral de ellos mismos" (20)

En la planeación del área de matemáticas, específicamente - en la multiplicación se toman en cuenta tres aspectos que se en - cuentran implícitos en la planeación; la selección de objeti - vos y medios, su organización metódica y sistemática, y la eva - luación de los productos de aprendizaje.

La planeación se inicia desde el mismo instante en que uno - sistematiza los objetivos que deben alcanzarse, desde los obje - tivos generales de la matemática hasta los específicos relacio - nados con la multiplicación de los números naturales que debene - ser comunes al grupo de sexto grado como a la vez relacionados - con el programa nacional, pero enmarcado por las necesidades -- - socioculturales de la comunidad en que se encuentra enclavada - la escuela, en nuestro caso en el nivel socioeconómico medio.

(20) Secretaría de Educación Pública. Medios para la enseñanza. Ed. S.E.P.-U.P.N, México, D.F., 1985, p.68.

2. Actividades

Se debe partir de la observación y análisis de las actividades presentadas en programas nacionales para emplear aquellas -- que son adaptables a los objetivos de la multiplicación, al grupo y a su propia realidad en función de la situación concreta de la escuela y del sexto grado, ya que son la integración interdisciplinaria de una misma actividad, por ejemplo el cálculo de superficies con la medición de terrenos, puede permitir el alcance de varias asignaturas del tercer ciclo: multiplicación, geometría, ciencias naturales, etc.

En el primer momento de nuestro trabajo consideramos las actividades iniciales para presentar la unidad didáctica al grupo para discutir con ellos su propósito para tener una visión global de lo que lograrán durante el desarrollo de la clase de multiplicación, para luego continuar con actividades de desarrollo de la unidad que tienden a lograr la comprensión, el análisis y la integración de los distintos aspectos temáticos y actividades del aprendizaje de la multiplicación de los números naturales para terminar con una síntesis que logre el cierre de las posibles dudas que tuvieron los alumnos al principio del objetivo, a la vez para comprobar el grado de alcance de los objetivos.

A continuación se presenta una serie de actividades que facilita la visualización de una unidad didáctica relacionada con multiplicación;

Organización y desarrollo de las actividades

- Que realice sumas donde se implique una multiplicación después.

- Que efectúe problemas de multiplicación con uno, dos ó tres multiplicadores.
- Convierta cantidades de dinero en moneda extranjera a su valor en moneda mexicana.
- Discuta con sus compañeros como convertir a pesos mexicanos una cantidad en moneda extranjera.
- Observe algunos agrupamientos como cinco cajas de botones cada caja con cinco cartones, y cada cartón con cinco botones.
- Discuta con sus compañeros como calcular el total de botones.
- Represente la situación anterior con una multiplicación de factores iguales: $5 \times 5 \times 5$
- Indique cual es el total de botones y realice otros ejercicios semejantes.
- Conyenga con su maestro que la multiplicación de factores iguales también se puede representar en forma abreviada:
 $5 \times 5 \times 5 = 5^3$
- Represente en forma de multiplicación de factores iguales, números dados en notación expotencial.
 $8^5 = 8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8$
- Analizar problemas que impliquen calcular los gastos de una construcción, o de cualquier otra índole.

Las actividades, no están diseñadas para ser realizadas en lapsos fijos de tiempo. Sólo el maestro podrá dosificar este tiempo, de acuerdo con el interés de los niños y la compren

sión colectiva que hallan alcanzado sobre el tema tratado.

3. Metodología

Al niño siempre se le debe motivar en determinada clase para que preste su atención y se sienta estimulado en el transcurso del proceso educativo.

En el caso de la multiplicación, se motiva al niño por medio de juegos relacionados con ésta, pero hay que aclarar que esta motivación es continua y que si se pierde en determinado momento el maestro buscará las estrategias para mantenerla.

El material que se utiliza para la enseñanza de la multiplicación es variado, a la vez de acuerdo a las características del alumno.

La metodología empleada, se define para el estudio como la comprensión de los procesos matemáticos en los cuales se basa. Tales procesos son:

- a) Concepto de multiplicación
- b) Valor posicional de los números
- c) Propiedades de la multiplicación

Las preguntas que se realizan por lo que se refiere al concepto de multiplicación son las siguientes:

Si haces una suma de sumandos iguales ¿cuántas veces tienes que sumar un número cualquiera para que te den el resultado que obtuviste al multiplicar?

¿vale esta suma determinada la misma que hace esta multiplicación? etc.

En cuanto al valor posicional se puede hacer las siguien--

tes preguntas:

Esta suma ¿vale lo mismo que este número así como está colo
cado dentro de la multiplicación?

Refiriéndose al resultado de la suma y al producto parcial-
de la multiplicación.

También se puede preguntar, ¿qué número vale más dentro de-
la multiplicación? refiriéndose a los productos parciales ¿por-
qué dejas este espacio?

Refiriéndose al espacio que se deja al multiplicar y obte--
ner productos parciales.

Por lo que se refiere a la propiedad distributiva de la mul
tiplicación con respecto a la adición se realizan las siguientes
preguntas.

¿para qué sumas este número con este otro?

Refiriéndose a los productos parciales.

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

La simbología y la representación gráfica que se use, debe-
ser adecuada a la enseñanza del tema seleccionado, partiendo de-
las características presentadas en la psicogénesis de la conser-
vación del número.

Al evaluar el trabajo de los niños, se toma en cuenta la --
actuación de los mismos que debe ser continuo, mediante las par-
ticipaciones que ellos realizan, las preguntas que se les formu-
len, etc., para ver si han logrado los objetivos deseados.

4. Material didáctico

Para realizar la enseñanza de la multiplicación, se emplea-

el siguiente material de apoyo:

Los recursos y procedimientos didácticos son valiosos auxiliares en el proceso enseñanza-aprendizaje, es importante reconocer la necesidad de conocerlos y emplearlos oportunamente de acuerdo a las necesidades de nuestros alumnos y al tema que se trate.

Los recursos didácticos nos ayudan a hacer objetivos algunos temas, acercar a la realidad al alumno, proporcionan los - medios de observación, economizan tiempo en las explicaciones- despertaban el interés, centran su atención y facilitan la comprensión de los diferentes temas.

Los libros, revistas, folletos, periódicos son recursos - poderosos y accesibles ya que es la principal fuente de infor- mación para encontrar problemas de multiplicación en la vida - cotidiana.

Los carteles, rotafolio, franelógrafo, son muy útiles ya- que ahí empleamos, esquemas, gráficas, tablas, ilustraciones, - fotografías que son las representaciones gráficas de la multi- plicación y de esta manera están en contacto directo con los - objetos.

El pizarrón, es uno de los recursos al que acude el maes- tro mas comunmente, su empleo tiene gran valor ya que las imá- genes visuales de figuras y palabras son auxiliares importan- - tes del aprendizaje, también los dibujos hechos con simples -- trazos, en forma esquemática contribuyen al proceso de la mul- tiplicación pero no se debe conducir todo el aprendizaje en él

sólo como otro medio más.

Las grabaciones pueden usarse para reforzar una explicación, para interesar a los alumnos al iniciar un tema, etc.

El periódico mural puede desarrollar uno o varios temas y facilita la participación de todo el grupo, desde el momento en que tienen que ubicar las medidas de cada uno de sus componentes.

El teatro guiñol, es un medio de expresión, una actividad colectiva que requiere la colaboración de un grupo de varias personas, ayuda a desarrollar actitudes, sentimientos y valores permite escenificar sucesos; despertarle el interés por ejemplo de las tablas de multiplicar.

Es importante que aunque los recursos didácticos tienen valor en el proceso enseñanza-aprendizaje, puede disminuir dicho valor cuando no son empleados convenientemente, ya que en algunas ocasiones se usan sin ninguna finalidad, sin conocerse suficientemente, sin evaluar sus efectos.

En otras ocasiones no se usan y entonces se pierde una clase árida, un tanto abstracta y monótona, algunas veces se abusa de los recursos, asignándoles una función decisiva en el aprendizaje descuidado en otros aspectos importantes.

El maestro necesita seleccionar los recursos didácticos -- que habrán de servirle mejor, de acuerdo a los objetivos que -- pretenda lograr.

Se puede considerar en la selección de recursos:

El tema del estudio

Los alumnos

Las posibilidades materiales de la escuela

Las facilidades que ofrezcan otras instituciones como (ca-
tálogos, bibliotecas, etc.)

Se conozcan las ventajas y limitaciones de los materiales

Se aprenda el manejo de los aparatos que se necesitan

Se elijan los recursos que ofrezcan más posibilidades en-
función de lo que desea conseguirse

Los recursos didácticos, son auxiliares valiosos pero nun-
ca podrán sustituir a un buen maestro.

5. Formas de evaluación

La forma de evaluación debe ser continua ya que de nada -
sirve proponerse metas a lograr si después de una serie de ac-
tividades tendientes a ese fin, no constatamos si hemos alcan-
zado lo que buscamos.

Estas las podemos realizar en forma directa con participa-
ción a los alumnos continuamente en clase.

También se puede decir, que la evaluación se hace para --
constatar por medio de mediciones, apreciaciones y acumulacio-
nes que emiten un juicio valorativo, que no debe ser a crite--
rio del maestro, sino de común acuerdo entre los alumnos y el-
educador.

La evaluación verdadera y eficaz debe desarrollarse de la
siguiente manera en forma integral, sistemática, permanente y
cooperativa.

Integral: se tiene en cuenta todas las manifestaciones -

de la personalidad de los alumnos.

La sistemática: si responde a un plan previamente elaborado.

Permanente: es la que realizamos de una manera continua.

Cooperativa: evaluarse unos con otros, que deberá ser la principal característica cuando se realiza la evaluación.

El maestro evalúa por medio de tareas, ejercicios realizados en el cuaderno y en el pizarrón y a la vez verbales de acuerdo a actividades en el niño, elaboración de trabajos, cooperativistas; el maestro también puede utilizar como último recurso -- pruebas escritas.

En la evaluación docente se relacionan todos los elementos didácticos para llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje de la multiplicación.

Se lleva a cabo la evaluación desde el momento que se analizan los objetivos propuestos a alcanzar por parte del alumno y a la vez los adecúa a la conveniencia propia para satisfacer las necesidades del alumno y a la vez los hace propicios para la enseñanza de acuerdo al nivel de desarrollo del alumno, en este caso estamos hablando de alumnos de sexto año que se encuentran en un período llamado operatorio, pasando el período de operaciones concretas para llegar al período de operaciones formales.

Se busca que todas aquellas actividades que pueda realizar el alumno y desechar aquellas que no sirven y a la vez hará algunas innovaciones que no marca el programa; esto es debido a la capacidad de enseñanza y la utilización de estrategias por parte

de él.

Las relaciones que se establecen entre los sujetos maestro alumno y el aprendizaje, son importantes en el quehacer docente ya que si el maestro no conoce al grupo no propiciará una buena enseñanza, y el alumno aprenderá más de aquel maestro que cumpla su misión ante la educación.

En cuanto a la multiplicación, el educador debe propiciar la enseñanza valoratoria y que motive al alumno y que por sí -- solo pase a hacer ejercicios de multiplicación y a la vez que - dé conceptos y reglas que él mismo especifique para que el maestro se dé cuenta de que los alumnos se interesaron en la clase y se apropiaron del tema, principalmente cuando ejecuta problemas de la vida diaria.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

Si canalizamos adecuadamente la enseñanza del valor posicional de los productos parciales que se obtienen en la multiplicación por parte de nuestros niños; obtendremos mejores resultados en cuanto a su aprendizaje, y a la vez quitar los malos hábitos de la realización de los problemas, para que el niño, comprenda el mal uso del acomodamiento del valor posicional que repercute en el producto.

Para que el alumno forme su pensamiento lógico matemático y comprenda mejor la multiplicación debe de enseñársele desde las bases en que parte y se fundamenta la enseñanza de la misma y; por lo tanto tener un aprendizaje de las que se formulan a partir de ella.

En la práctica docente que es una actividad institucionalizada con el fin de llevarse a cabo, las relaciones; maestros y alumnos, y alumnos-alumnos con el propósito de hacer amena la clase ante el complicado proceso enseñanza-aprendizaje que son dos actividades encaminadas hacia una misma meta; el avance del proceso enseñanza-aprendizaje de la multiplicación.

En cuanto a la relación maestro-alumno; el maestro debe conocer el desarrollo cognitivo que presenta el niño en el grado-

escolar que cursa; para no enseñar cosas fuera de la realidad.- Estas relaciones tienden a crear en la práctica docente un ambiente propicio para la educación.

B. Recomendaciones

Que se canalice más el proceso enseñanza-aprendizaje, de la multiplicación por parte de los maestros en grados inferiores y que pongan especial atención en el algoritmo de la misma, para que el alumno, comprenda mejor: el concepto de multiplicación, valor posicional y la propiedad distributiva, para que no cometa errores gravísimos sobre dicha operación.

Que el educador conozca el grado de desarrollo en que se desenvuelve el niño y a la vez conozca las etapas del mismo, para poder situarlo, en un ambiente propicio y a la vez que se exteriorice de una manera positiva en el ámbito educativo, y así el niño dará posibles soluciones a problemas que se le presentan en su vida diaria.

Que se despierte en el niño y a la vez se refuerce su pensamiento lógico-matemático, para que logre comprender mejor los procesos y conceptos operacionales de la matemática.

GLOSARIO

1. Actitud:

Disposición adquirida por la cual se manifiesta cierta tendencia a responder con relativa estabilidad emotiva a un estímulo determinado o a un tipo de ellos.

2. Afectividad:

Conjunto de estados ya sea sensoriales o afectivos que corresponden exclusivamente al sujeto que los experimenta y que se polarizan alguna dualidad como: agradable, desagradable, inclinación, aversión.

3. Alumno:

Se le llama al educando que recibe influjo formativo, por medio de la enseñanza sistemática de otros educandos que no son los padres.

4. Aprendizaje:

Es el proceso por medio del cual una actividad comienza o sufre una transformación por el ejercicio. Como efecto, es todo cambio de la conducta resultante de alguna experiencia, por lo cual es el sujeto el que afronta las situaciones posteriores de modo distinto a las anteriores. La manifestación del aprendizaje consiste en una modificación de la conducta resultante de la experiencia o del ejercicio.

5. Carácter:

Es la peculiaridad por la que una persona o cosa se distingue de las demás.

6. Conceptos:

Es el resultado de una elaboración del entendimiento por -- abstracción de las imágenes sensibles.

7. Conducta escolar:

Es la manifestación externa y práctica del estado afectivo-del sujeto. Dentro de la vida escolar, la instrucción y la conducta son las dos manifestaciones mas claras del proceso educativo.

8. Conocimientos:

Experiencia que incluye una representación real de un hecho o situación, considerada como verdadera; su forma mas simple es la aprehensión, que da lugar a la memorización.

Sinónimo de: abstracción, concepto, imagen, inteligencia, intuición, juicio, memoria, pensamiento, percepción, raciocinio, sensación.

9. Deducción:

Es el raciocinio que procede de lo universal a lo particular, o sea el silogismo.

10. Desarrollo:

La noción de desarrollo es fundamental para la comprensión del hombre. Como sujeto de la educación, desarrollo significa cambio, aumento, crecimiento o perfección tanto en el orden físico como en el intelectual y moral.

11. Educador:

Término general con que se designa a la persona que influye en la educación de otra.

12. Enseñanza:

Parte integrante del proceso enseñanza-aprendizaje, puede ser intencionada o formal y casual e informal. Ya sea en el seno de una institución docente, por lo general, o en el deambular por la vida de la cual también todos los días nos enseña algo nuevo.

Su finalidad primordial, es ofrecer al educando escolar, los nuevos elementos o conceptos para lograr un cambio de conducta y una mejor educación al mundo circulante.

13. Evaluación:

Es el proceso científico mediante el cual se formulan juicios para valorar cuantitativa y cualitativamente el grado en que se logran las metas propuestas, utilizando normas o criterios establecidos.

14. Examen:

Cualquier medio empleado por los maestros para determinar el rendimiento de los escolares.

15. Familia:

Célula de la vida social, con una importancia decisiva en la estructuración de la personalidad infantil y como consecuencia en la del hombre, de cuya estabilidad, equilibrio, respeto y trato depende la proyección del educando dentro de la vida escolar.

16. Hábitos:

Disposición adquirida y estable que tiende a reproducir -- los mismos actos o a percibir las mismas influencias. El hábito implica la supresión de obstáculos impeditivos de -- una acción y la formación de una disposición positiva. La escuela y el hogar son las dos instituciones que tratan de formar hábitos deseables de todos tipos en el niño para su mejor formación.

17. Imagen:

Conocimiento de orden sensitivo, que en ausencia del exci- tante correspondiente, presenta de nuevo a la conciencia -- objetos materiales y concretos anteriormente percibidos.

18. Individuo:

Ser real, numéricamente distinto, inscrito en una especie- determinada y dotado de propiedades externas.

19. Maestro:

La formación del maestro, se realiza en el seno de las es- cuelas normales del país, su perfeccionamiento lo puede -- efectuar en la Normal Superior, de donde obtendrá al térmi- no de sus estudios el Título de catedrático dentro de la -- materia elegida. La Secretaría de Educación Pública, orga- niza cursos de actualización pedagógica, además de las aca- demias que por materias se brindan a los profesores para -- enterarlos de los adelantos de innovaciones educativas. La Universidad Pedagógica Nacional, tiene como objetivo -- elevar el nivel cultural didáctico y profesional de los -- mismos.

20. Medio:

Fuente de acciones modificadoras que actúan sobre un organismo, en oposición de las condiciones heredadas.

21. Metodología:

Formulación de métodos que deben usarse en la investigación científica y en la enseñanza.

22. Pedagogía:

Ciencia constituida por verdades relativas a la educación.

23. Pensamiento:

Contenido propio de la actividad de pensar, facultad, energía o potencia activa de pensar nombrada o intelecto. El pensamiento está constituido por la percepción de objetos materiales, en cuanto es el contenido suministrado por el conocimiento sensitivo, es ampliado y completado por un concepto universal propio sólo del entendimiento.

24. Personalidad:

Integración de todos los rasgos y características del individuo, que determinan una forma propia de comportamiento.

25. Razonamientos:

Acto de entendimiento por el que éste a partir de algunas verdades conocidas, llega al conocimiento propiamente dicho.

BIBLIOGRAFIA

- BALDOR, Aurelio. Aritmética teórico práctica. Madrid, Ed. Cultural centroamericana, 1979.
- CABALLERO, Arquímedes. Cuadernos alfa. México, Ed. Esfinge -- 1985.
- COLEGIO NACIONAL DE EDUCACION PROFESIONAL. Matemáticas I. México, Ed. Roeser. 1986.
- GONZALEZ, Villán Roberto. Unica guía actualizada para sexto -- grado. México, Ed. Trabajos Manuales Escolares. 1985.
- JIMENEZ, Coria Laureano. Técnica de la enseñanza de la aritmética y geometría. México, Ed. Tizoc. 1966.
- NORIEGA, López Jesús María. Complemento didáctico de matemáticas para sexto grado. México, Ed. La prensa. 1987.
- _____. Apoyo didáctico de la multiplicación. México, Ed. SEP., 1986.
- _____. Auxiliar didáctico de III, IV, V y VI grado. México, Ed. SEP., 1980.
- _____. El niño y el adolescente. México, Ed. SEP., 1981.
- _____. Manual para el educando para la enseñanza de la multiplicación. México, Ed. SEP., 1988.
- _____. Programa escolar de VI grado. México, Ed. SEP., 1981.
- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Matemáticas I, II y III (Antologías). México, Ed. SEP-UPN. 1985.
- _____. Medios para la enseñanza (Antología). México, Ed. SEP--UPN. 1985.
- _____. Práctica docente (Antología). México, Ed. SEP-UPN, 1985.
- _____. Seis estudios sobre Jean Piaget. México, Ed. SEP-UPN, - 1983.