



INSTITUTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS Y PEDAGOGICOS
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 02A

ISEP



*Factores de tipo didáctico que influyen en la no
comprensión del concepto multiplicación en los niños de tercer grado*

María Luisa Manjarrez Verdugo

Mexicali, B. C., julio, 1993.



INSTITUTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS Y PEDAGOGICOS

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 02A

ISEP

Factores de tipo didáctico que influyen en la no comprensión del concepto multiplicación en los niños de tercer grado

María Luisa Manjarrez Verdugo

Tesina presentada para obtener el título de

Licenciada en Educación Primaria

Plan 85

Mexicali, B. C., julio, 1993.

UPN INSTITUTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS Y ISEP
PEDAGOGICOS DE BAJA CALIFORNIA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD MEXICALI

USE-T-64

Oficio No. 034/T/94

ASUNTO: DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION.
Mexicali, B.C., a 10. de febrero 1994.

C.PROFR. (A) MARIA LUISA MANJARREZ VERDUGO
P R E S E N T E .-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y después de haber analizado el trabajo de titulación, alternativa T E S I N A titulado

"FACTORES DIDACTICOS QUE INFLUYEN EN LA NO COMPENSIÓN DEL
CONCEPTO MULTIPLICACION EN LOS NIÑOS DE TERCER GRADO".

presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado entre el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar ocho ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

A T E N T A M E N T E
" EDUCAR PARA TRANSFORMAR "
S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
SERGIO GOMEZ MONTERO
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
UNIDAD 40.021
MEXICALI, B.C.

C.c.p. Expediente.
C.c.p. Minutario.

INDICE

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

| | |
|---|----|
| 1. DEFINICION DEL PROBLEMA | |
| 1.1 Definición del Objeto de Estudio. | 6 |
| 1.2 Ubicación del Problema. | 7 |
| 2. JUSTIFICACION | |
| 2.1 Interés en la Selección de la Problemática. | 8 |
| 2.2 Importancia del Estudio del Problema. | 9 |
| 2.3 Trascendencia. | 9 |
| 3. OBJETIVOS.. | 11 |

CAPITULO 2 MARCO REFERENCIAL

| | |
|------------------------------------|----|
| 1. CONTEXTO SOCIAL. | 13 |
| 2. CONTEXTO INSTITUCIONAL. | 16 |

CAPITULO 3 MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

| | |
|--|----|
| 1. ANTECEDENTES. | 24 |
| 2. ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL PROCESO EDUCATIVO | |
| 2.1 Educación, Aprendizaje y Enseñanza. | 26 |
| 2.2 La Práctica Docente. | 32 |
| 3. LOS SUJETOS DEL PROCESO EDUCATIVO | |
| 3.1 El Profesor. | 34 |
| 3.2 El Alumno. | 35 |
| 3.3 Relación Profesor-Alumno. | 36 |
| 3.4 Relación Alumno-Alumno: Los compañeros de clase. | 36 |
| 4. ANALISIS DE ALGUNAS TEORIAS Y CONCEPCIONES | |
| 4.1 La Adquisición del Conocimiento. | 37 |
| 4.2 Teorías Acerca del Desarrollo Infantil. | 41 |
| 4.3 Desarrollo de la Comprensión de los Procesos Mentales Propios. | 45 |
| 5. ESTRUCTURA COGNOSCITIVA DEL NIÑO DE TERCER GRADO | |
| 5.1 Aspecto Cognoscitivo. | 47 |
| 5.2 Aspecto Socio-Afectivo. | 49 |
| 5.3 Aspecto Psico-Motriz. | 51 |
| 6. EL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO | |
| 6.1 El Contenido Matemático. | 51 |

| | | |
|--|---|----|
| 6.2 | La Formación de Conceptos Matemáticos en el Niño. | 55 |
| 6.3 | La Multiplicación. | 58 |
| 6.4 | Relación del Contenido con el Desarrollo Cognoscitivo del Niño. | 60 |
| 6.5 | Relación de la Multiplicación con otros Contenidos. | 61 |
| 7. ANALISIS DEL CONTENIDO DE ACUERDO A LA CURRICULA OFICIAL | | |
| 7.1 | Concepto de Multiplicación Manejado en el Programa. | 62 |
| 7.2 | Perspectiva que Maneja el Programa. | 64 |
| 8. LOS PROBLEMAS EN LA ESCUELA PRIMARIA | | |
| 8.1 | Definición de Problema en Matemáticas. | 65 |
| 8.2 | Importancia de los Problemas. | 66 |
| 8.3 | Condiciones que debe reunir un problema. | 67 |
| 8.4 | Tipos de Problemas que se Recomiendan en la Escuela Primaria. | 68 |

CAPITULO 4 METODOLOGIA

| | | |
|------------------------------------|---------------------------------|----|
| 1. LOS ELEMENTOS DIDACTICOS | | |
| 1.1 | El Método. | 72 |
| 1.2 | Clasificación del Método. | 73 |
| 1.3 | El Método Didáctico. | 74 |
| 1.4 | La Técnica. | 74 |
| 1.5 | El Procedimiento. | 75 |
| 1.6 | Elección del Método. | 76 |
| 1.7 | Elección de la Técnica. | 80 |
| 2. DESARROLLO DEL PROYECTO | | |
| 2.1 | Elección del Tema. | 81 |
| 2.2 | Planteamiento de Interrogantes. | 83 |
| 2.3 | Situaciones de Aprendizaje. | 84 |
| 2.4 | Evaluación. | 94 |

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Una de las metas principales de los sistemas educativos a nivel mundial, y en particular de nuestro sistema educativo nacional es, elevar la calidad de la educación.

El presente trabajo es producto del análisis crítico de nuestra realidad educativa. En este marco, escogimos un problema concreto que ha llamado fuertemente nuestra atención, por sus características y la frecuencia con que se presenta:

La falta de relación existente entre los contenidos matemáticos y la realidad a la que se enfrenta el niño diariamente.

Un claro ejemplo de la desvinculación existente entre la vida cotidiana y los contenidos matemáticos, lo constituye la manera en que se aborda el tema de la multiplicación y su aplicación en la resolución de problemas; tema al que nos avocaremos, por considerarlo significativo en el tercer grado de educación primaria.

La escuela suele plantear la necesidad de la enseñanza de las matemáticas como un medio para que el niño ejercite el razonamiento; ¿podemos afirmar que el niño razona cuando le

pedimos que se aprenda las tablas de multiplicar de memoria y que realice los algoritmos de una manera mecánica?, ¿analiza el alumno los problemas matemáticos y aplica sus conocimientos aritméticos en la solución de dichos problemas? Desgraciadamente la respuesta es ¡no! Tal vez el niño aprenda a resolver problemas "tipo" que la escuela demanda y que nada tienen que ver con los que se le presentan en su vida práctica, llegando esto a provocar desinterés. Pero lo que de ninguna manera se puede afirmar, es que el alumno haya razonado.

De ahí la necesidad urgente de profesionalizar nuestro quehacer docente otorgándole los índices de calidad necesarios, dándole a la matemática un enfoque formativo más que informativo.

Si los profesores nos mostramos un poco más sensibles hacia los problemas con los que la práctica nos enfrenta continuamente, y nos preocupamos por leer algunas teorías que explican acerca de cómo adquiere el niño los conocimientos, lo que nos permitiría aplicar métodos y recursos adecuados; estamos seguros que nuestro trabajo trascenderá ante nosotros, ante nuestros alumnos y ante la comunidad.

De este modo, procuramos aunque sea parcialmente, lograr uno de los objetivos generales propuestos por la escuela primaria: que los escolares vean en esta materia un medio para

comprender y transformar el mundo que les rodea.

Hacia allá se dirige nuestro trabajo, a hacer un análisis crítico de esta situación en vías de disponer una fundamentación sólida que sustente científicamente nuestras actividades docentes.

CAPITULO 1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

CAPITULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. DEFINICION DEL PROBLEMA.

1.1 Definición del Objeto de Estudio.

Durante nuestra práctica docente hemos observado que los contenidos escolares, se encuentran desvinculados en gran medida de la vida cotidiana del niño. Esto se acentúa más en el aspecto matemático, ya que existe un gran número de contenidos que al niño no le parecen significativos porque no puede aplicarlos en su vida diaria.

Uno de los fines de la enseñanza de la matemática en la escuela primaria es, capacitar a los estudiantes para resolver las situaciones problemáticas de carácter cuantitativo que se presentan en la vida diaria. Sin embargo, en la práctica docente de un salón de clases de escuela primaria, es muy común observar que cuando se le pide al alumno que encuentre la solución a un problema que implique el uso de la operación de multiplicación, no lo puede resolver. Creemos que esto sucede debido a las prácticas que usamos los profesores al enseñar al alumno las operaciones aritméticas de una manera mecánica.

Uno de los problemas que observamos en nuestros alumnos

se presenta en el área de matemáticas, particularmente en la dificultad que presentan al no poder aplicar la operación adecuada en la resolución de problemas, en este caso la multiplicación.

Lo anterior nos lleva a pensar que los alumnos no han logrado comprender en sí el concepto de multiplicación, y que hasta la fecha, basados en técnicas de enseñanza puramente memorísticas, se les ha pedido que "aprendan" de memoria las tablas de multiplicar y que mecanicen los procedimientos para resolver las operaciones aritméticas, dejando de lado lo más importante que es, el que le encuentren sentido a dicha operación a través de los problemas que requieran de ella para solucionarlos.

¿Cuáles son los factores de tipo didáctico que influyen para que el niño de tercer grado de educación primaria, no aplique el concepto de multiplicación en la resolución de problemas de su vida cotidiana?

1.2 Ubicación del Problema.

Espacialmente, el problema se ubica con los alumnos de tercer grado grupo "A", de la escuela primaria estatal vespertina "Lic Justo Sierra", perteneciente a la X zona escolar, en la

colonia "Venustiano Carranza", de la ciudad de Mexicali, Baja California.

La población estudiada consta de veintinueve alumnos, de los cuales veinticinco presentan el problema que hemos planteado. La escuela por su parte, es considerada de organización completa, ya que cuenta con los seis grados escolares organizados en grupos denominados "A", "B y "C" respectivamente. Dichos grupos se distribuyen en once salones construidos con materiales como bloque y madera.

2. JUSTIFICACION.

2.1 Interés en la Selección de la Problemática.

El interés que generó la selección de este tema: la multiplicación aplicada a la resolución de problemas cotidianos por parte del niño, radica en la necesidad que como profesores tenemos de dar soluciones en la práctica docente a situaciones reales; ya que resulta de gran preocupación observar que nuestros alumnos muestran total desinterés ante las tareas que se les pide resolver, y lo que consideramos aún más serio, que ni siquiera alcancen a entender la importancia de saber solucionar situaciones que requieran de la aplicación de conocimientos matemáticos.

2.2 Importancia del estudio del problema.

La importancia de este estudio radica en la cantidad de sujetos a los que afecta la incomprensión del concepto de multiplicación y la consiguiente dificultad que tienen los alumnos para aplicarlo a situaciones cotidianas de su vida escolar y extraescolar; pues de veintinueve alumnos que conforman el total del grupo observado, veinticinco de ellos presentan marcadas dificultades en la resolución de problemas que implican el uso de la operación de multiplicación, es decir el ochenta y seis por ciento del total, por lo que resulta no sólo necesario sino urgente, encontrar las posibles causas que están originando esta situación, para brindarle alternativas viables.

2.3 Trascendencia.

Tradicionalmente se ha considerado como pre-requisito mínimo, que los niños tengan memorizadas las famosas tablas de multiplicar para dar solución a un gran número de problemas y operaciones matemáticas como: la división, el cálculo de áreas de polígonos y de volúmenes de poliedros, equivalencia de fracciones comunes, etc. Sin embargo no es sino hasta el surgimiento de la Nueva Pedagogía y los estudios de la psicogenética, cuando se cambia totalmente esta concepción, otorgándole mayor importancia a la comprensión de los procesos matemáticos, que a su

memorización y mecanización; facilitando con ello su aplicación a situaciones de la vida cotidiana. Desgraciadamente, a varios años de estos descubrimientos, los profesores no hemos logrado comprender la importancia que tiene la aplicación integral de los procesos mentales que están involucrados en dichos procesos matemáticos, y aún seguimos insistiendo en que nuestros alumnos memoricen la tablas de multiplicar; olvidándonos de que, para que el aprendizaje sea efectivo, debe buscar primero la comprensión y posteriormente la mecanización, lo que proporciona destrezas que permiten a los alumnos transferir el concepto a situaciones de la vida cotidiana.

En el caso motivo del presente estudio, los alumnos de este grupo no han logrado comprender éste tan importante concepto matemático, y aún desde la perspectiva conductista, algunos no han podido mecanizar tal proceso.

Si los alumnos del grupo no logran cubrir como hasta la fecha sucede, varios de los pre-requisitos necesarios para la comprensión del concepto de multiplicación, entonces no lograrán superar las dificultades que para ellos representa su aplicación al resto de los procesos matemáticos que lo precisan, trayendo como consecuencia que exista un rechazo por dicha asignatura al considerarla como algo difícil, incomprensible y fuera de las necesidades e intereses que les son propios a esa edad.

3. OBJETIVOS.

Son tres los objetivos que nos mueven hacia la realización del presente trabajo:

* En primer lugar, el deseo de conocer cómo construyen los niños el concepto de multiplicación, para tener bases y poder confrontarlos hacia otros conceptos y situaciones matemáticas, de manera que nos sirva para resolver problemas posteriores.

* En segundo término, conocer los factores de tipo didáctico que influyen en la no comprensión y aplicación de la multiplicación, a problemas de la vida cotidiana, y

* En tercer lugar se encuentra, la necesidad de dar solución al problema con el que nuestra labor docente nos ha enfrentado, que ahora nos brinda la oportunidad de analizar y revisar algunas consideraciones teóricas y proporcionar alternativas debidamente fundamentadas, lo que nos dará una mayor posibilidad de solucionar dicho problema educativo.

CAPITULO 2
MARCO REFERENCIAL

CAPITULO 2

MARCO REFERENCIAL

1. CONTEXTO SOCIAL.

El contexto social juega un papel determinante en la vinculación entre escuela y comunidad. Estas entidades no son autónomas, sino que se encuentran estrechamente ligadas, por lo tanto, no pueden quedar al margen del proceso educativo, ya que forman parte fundamental del mismo. La escuela como institución, debe tener un radio de acción que no sólo se circunscriba al perímetro de la misma; la comunidad influye sobre la escuela con un accionar de sus habitantes, su organización socioeconómica, su cultura y sus tradiciones.

Entendemos a la comunidad¹ como un núcleo poblacional con unidad históricosocial, con autonomía y estabilidad relativas, cuyos miembros están unidos por una tradición y normas formadas en obediencia a las leyes objetivas del progreso.

Como resultado de un crecimiento demográfico natural de la ciudad de Mexicali, se funda en ella la colonia "Venustiano Carranza", en la cual se encuentra ubicada la escuela primaria "Lic. Justo Sierra", lugar donde se ubica el problema planteado.

¹ POZAS A. Ricardo. "El Concepto de Comunidad". SEP. México, 1987. pp. 119-120.

La colonia "Venustiano Carranza" es una comunidad situada al sur del Periférico Oriente de la ciudad. Los miembros de esta comunidad (coincidiendo con el concepto planteado), están unidos por un pasado común; son familias que por necesidad de un lugar para establecerse a vivir, invadieron esta zona de la ciudad hace aproximadamente siete años, dichas familias provienen en su mayoría del sur de la República.

Entendemos a la familia² como un grupo de personas ligadas entre sí por lazos consanguíneos, principios culturales y morales afines; mismas que se integran con otras para formar una determinada sociedad, la cual está dividida en clases sociales, cuyo común denominador es el recurso económico; por lo cual la clase social dominante en un área es la que determina el medio social.

Por lo tanto, ubicamos a las familias de la comunidad estudiada como de clase media-baja. Las viviendas en su mayoría, están construidas con materiales como: adobe, cartón y madera; mientras que unas cuantas son de ladrillo y bloque.

Esta comunidad cuenta con algunos servicios públicos indispensables como: energía eléctrica, alumbrado público, agua

² UPN "Grupo Escolar". Antología. SEP. México, 1985. pp. 65-67.

entubada, transporte colectivo y servicio telefónico; sin embargo no cuenta con el servicio de drenaje. Así mismo, las familias tienen radio y/o televisión, enceres domésticos que les sirven como medio de información y entretenimiento.

Su régimen alimenticio se puede considerar irregular, ya que los ingresos económicos para ellos son bajos. Existe en el lugar, un centro religioso (iglesia católica).

Toda escuela necesita de recursos económicos para solventar sus necesidades físicas, por lo que en su interior funciona una "tiendita escolar" a cargo de una madre de familia, la cual aporta una cierta cantidad mensual a la escuela como cuota de cooperación. Una segunda fuente de ingresos lo constituye la Sociedad de Padres de Familia, la cual maneja aportaciones económicas de los padres por concepto de inscripción escolar, verbenas populares y otros eventos esporádicos. Dicha sociedad es renovada cada año escolar; la participación de los padres en dicho organismo se puede calificar como de apatía, ya que salvo el tesorero y el presidente son quienes están al pendiente, los demás miembros sólo figuran de membrete.

Además de la escuela primaria, en la comunidad se cuenta con los servicios educativos proporcionados por un jardín de niños anexo a la escuela primaria, y una escuela secundaria

estatal.

2. CONTEXTO INSTITUCIONAL.

La institución escolar³ es definida como una institución social que responde en términos generales a las características de la sociedad en que se encuentra; pero también la definen sus propias características como son: el tipo de estructura administrativa, la historia misma de la institución (que ha quedado plasmada en muchas de sus formas de organización y en sus prácticas).

Nuestra escuela pertenece a la décima zona escolar del sistema estatal y se ubica en el sector urbano.

El personal docente lo componen catorce maestros de grupo y tres más que se encargan de impartir asignaturas especializadas como: educación física, educación artística y educación tecnológica. La directora de la escuela se encarga de organizar el trabajo docente y administrativo; en este sentido los maestros de grupo debemos hacerle llegar al inicio de cada ciclo escolar un plan de trabajo, y al finalizar un informe de labores, así como los registros de evaluación y asistencia,

³ UPN "Escuela y Comunidad". Antología. SEP. México, 1987.
p.37

organizar reuniones con los padres de familia, rendir una estadística mensual que incluya evaluaciones de cada unidad y participar en las reuniones del Consejo Técnico Consultivo de la escuela.

La institución escolar cuenta con once salones de bloque y tres de manera y lámina, se atienden los seis grados de la educación primaria; su clave es 02EPR0390Z, en cada aula existe un promedio de 28 a 35 alumnos, sobresaliendo un alto porcentaje de mujeres.

En la escuela primaria como en otras instituciones socializadoras, hay una tendencia a la ritualización de la interrelación entre adultos y niños. Se establecen hábitos entre profesores y alumnos tales como: las tareas diarias, el toque del timbre para entrar a clases o para salir a recreo, pasar lista diariamente, etc. Mediante dichos hábitos, se establecen procedimientos y rutinas cuyas instrucciones son siempre las mismas; con ello se facilita la organización del grupo y se forman consensos sobre cómo proceder en el día.

En nuestra escuela hay un reglamento y un programa oficial que se transmite en los libros para el maestro y los libros de texto gratuitos. Al entrar el niño a la escuela se inicia su etapa de socialización, de aprender todo aquello que la

sociedad le brinda a través de esta institución.

El análisis de la práctica docente, es una de las cuestiones fundamentales para comprender el trabajo del magisterio. En este análisis es necesario abordar a la escuela como centro de trabajo; pero además, como la institución social encargada de impartir la educación en forma escolarizada. La escuela es el punto de encuentro de las situaciones tanto estructurales como sociales que determinan en gran medida, las características de este trabajo.

La escuela⁴ es un interactuar humano que comprende una serie de acciones convergentes y divergentes de quienes se congregan en un edificio escolar y que proyectan una imagen, generan acciones, provocan reacciones; así como reciben también influencias externas que reafirman o modifican su práctica cotidiana y la explican de diferente manera.

De este modo tenemos que nuestra escuela cumple los objetivos descritos, con los cuales se llevan a cabo las actividades propias para las que fue creada.

⁴ UPN "Escuela y Comunidad". Antología. SEP. México, 1987.
p.37

Se entiende a la práctica docente⁵, como el trabajo que el profesor desarrolla cotidianamente en determinadas y concretas condiciones sociales, históricas e institucionales, adquiriendo una significación tanto para la sociedad como para el propio docente.

Consideramos a nuestra práctica docente, como el proceso que se desarrolla en el contexto del aula, así como la proyección que tiene hacia la comunidad, en las cuales se pone de manifiesto una determinada relación maestro-conocimiento-alumno centrada en "*enseñar y aprender*".

Estas actividades que superan la práctica docente, van desde aquéllas que podemos caracterizar como las más específicamente burocráticas (planillas, planificaciones, preparación de documentación del alumno, etc.), hasta las que la institución encomienda como formas de recaudar fondos para el mejoramiento de las condiciones del edificio en que se encuentran muchas escuelas (venta de boletos para rifas, cobro de cuotas voluntarias a padres de familia, etc.), pasando por las reuniones del personal con directivos, asesoramientos y reuniones con padres, preparación de actos conmemorativos y control de los recreos.

⁵ ACHILLI, L. "Los Saberes del Maestro". Ed. Paidós. Buenos Aires, 1989. pp. 14-16.

De tal manera, podemos decir que nuestra práctica docente está estructurada por una red burocrática que entendemos como el conjunto de actividades y relaciones que alejan al profesor, de la especificidad de su quehacer docente, diversificándolo hacia múltiples ocupaciones.

Podemos decir que nuestro grupo de estudio, es un grupo formal porque presenta su origen histórico en el contexto de la institucionalización de la escuela pública; pero a la vez, podemos señalar la dinámica que se da en el grupo como producto de la existencia de grupos informales.

Los alumnos de tercer grado sobre los cuales basamos nuestro trabajo, son 29 niños, de los cuales 17 pertenecen al sexo masculino y 12 al sexo femenino. Sus edades fluctúan entre los 8 y 12 años. La totalidad del grupo reside en áreas circunvecinas a la escuela.

En cuanto al nivel de aprendizaje, existe gran diferencia entre los miembros del grupo, pues mientras algunos niños captan de inmediato las explicaciones, otros no pueden comprender con la misma facilidad, siendo estos últimos la mayoría del grupo, lo que trae como consecuencia que tengan que memorizar algunos aspectos del conocimiento.

En la escuela, profesores y alumnos sin darnos cuenta, asumimos roles complementarios que la institución nos adjudica; el profesor es la autoridad y es quien posee el conocimiento, el alumno es el que no sabe y por lo tanto, acata y está dispuesto a depender del maestro ya que, ha aprendido a depender durante toda su vida familiar, escolar y social. Se educa en la dependencia y la sumisión, y ésta se practica cotidianamente. Aún no somos capaces de actuar como equipo y ser los guías del conocimiento con la participación activa de los educandos.

En esta escuela existe una cierta intervención de los padres de familia, y los maestros intentan complacerlos en lo que consideran necesario para que los niños aprendan, con lo cual se verifica la situación antes mencionada, ya que tanto el profesor como los padres, están preocupados porque los niños memoricen las operaciones y no porque aprendan a resolver problemas de tipo práctico. La enseñanza que se imparte en la escuela tiene mucho de memorística, pues se prepara al alumno para que resuelva un examen en el que seguramente le preguntarán fórmulas, nombres de figuras, de líneas y algunas operaciones importantísimas y aisladas. Quizás por no dejar, se incluirán dos o tres problemas que los niños no contestarán o los resolverán mal, lo que al final de cuentas tiene muy poca importancia en el resultado final, pues el valor que se les otorga es mínimo.

Las matemáticas se encuentran en un lugar privilegiado respecto a la importancia que se les da entre las materias, pues las hemos considerado como la asignatura más importante, a la que se le debe dedicar mayor tiempo y las mejores horas de la jornada (la primera hora). Esta es la idea que predomina, conceptualizando las matemáticas como un conjunto de operaciones posibles de ser mecanizadas, es decir, se considera importante que el niño sepa dividir o multiplicar, aunque no comprenda para qué lo hace, muy poco se habla de la aplicación que tienen en la vida diaria.

Creemos que la dimensión de este problema reside en su aspecto metodológico principalmente, quizás también influya la forma en que se le presentan los contenidos al niño. Por ejemplo, en el libro de matemáticas, vemos que se encuentra sobrecargado de operaciones y de indicaciones para resolverlas; además los problemas se le presentan al niño con un lenguaje ajeno y confuso para él, lo que trae como consecuencia que muestre rechazo hacia los problemas, provocando que los maestros busquemos salir del paso de la manera más cómoda, realizando nosotros mismos los ejercicios, guiándolos paso a paso hasta dar con el resultado correcto mediante las llamadas "*pistas*" que da el docente y que los alumnos están dispuestos a seguir.

CAPITULO 3
MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

CAPITULO 3

MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

1. ANTECEDENTES.

Existen algunos estudios realizados en torno a la problemática del fracaso escolar y el peso específico que en éste tiene la matemática. En dichos estudios se han analizado las causas del fracaso escolar bajo tres enfoques: las características individuales de los alumnos, las características del medio social y familiar del que proceden los alumnos y, las características de la institución escolar.

En los dos primeros enfoques se enfatiza la responsabilidad del niño del medio del que procede. Estos han generado u orientado políticas tendientes a enmendar esas diferencias.

Sobre el tercer enfoque, se han formulado estudios sobre la influencia de las expectativas del maestro en el rendimiento de los alumnos. A partir de este tercer enfoque se han aportado elementos para introducir modificaciones en la organización del trabajo escolar y así poder buscar alternativas para superar el proceso de la selectividad a que ha dado lugar el fracaso escolar en matemáticas.

Tomando en cuenta la importancia de la matemática, las

dificultades que enfrentamos tanto los docentes en nuestra labor cotidiana de enseñanza, como los niños en su proceso diario de aprendizaje, y las aportaciones de los investigadores y educadores interesados en la problemática de la educación matemática; uno de los propósitos fundamentales que nos plantea actualmente la Modernización Educativa es fortalecer algunos de los temas de estudio de la matemática que requieran de cambio curricular; para los cuales se identifican tres ejes importantes a lo largo de la educación primaria que necesitan de una atención especial: *la naturaleza del número y el estudio de la aritmética, el desarrollo de la intuición geométrica y de la imaginación espacial, y la resolución de problemas.* Con respecto a éste último, que es el tema que nos ocupa, diremos que es una problemática compleja y es uno de los temas actuales de investigación en el mundo entero. Hace diez años, una recomendación general para la enseñanza se fundamentaba en un análisis por pasos del enunciado del problema: la identificación de los datos, la identificación de las operaciones que debían llevarse a cabo, y su ejecución para determinar el resultado.

Este proceso puede constituir un buen método para resolver un problema, sin embargo no ofrece ideas claras para el diseño de situaciones de enseñanza con las cuales se promueva el desarrollo de habilidades que permitan al alumno ser *"un buen resolutor de problemas"*.

En las últimas dos décadas por medio de diferentes estudios, se ha intentado lograr que los niños comprendan los conceptos matemáticos fundamentales; realizándose investigaciones y adecuaciones a los planes de estudio con el objeto de lograrlo. Sin embargo, según los pocos estudios para evaluar la enseñanza de la matemática en México, se está muy lejos de darle a dicha disciplina el enfoque formativo que se pretende, y el aprendizaje sigue siendo meramente mecanicista.

"Dentro del currículum de las matemáticas, la multiplicación ocupa un lugar importante. Los programas dedican un amplio espacio desde el segundo hasta el sexto grado; en este caso específico, la escasa evaluación existente, señala que los alumnos saben ejecutar multiplicaciones, pero el nivel de comprensión que presentan sobre tal operación es reducido"⁶.

2. ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL PROCESO EDUCATIVO.

2.1 Educación, Aprendizaje y Enseñanza.

"Etimológicamente, la palabra educación significa conducir, llevar, dirigir. Hay quien hace remontar el origen de dicha palabra con la conducción del ganado fuera del poblado para su alimentación, razón por la cual también se asocia la palabra educación con la idea de nutrir, algo así como dar alimento pedagógico

⁶ UPN "La Matemática en la Escuelas III". Antología. SEP. México, 1988. p. 137.

para el mejor desarrollo de las capacidades en cierto grado ya manifiestas, que anidan en potencia en el educando"⁷.

La palabra educación⁸ no fue un vocablo primerizo en lengua castellana, ni se encuentra en escritores antes del siglo XVII. La palabra que fue usada para significar el concepto, fue el de crianza; que denotó las dos clases de ayuda que los adultos pueden prestar a los seres en desarrollo: la material, mediante el alimento y la protección; y la psicológica, mediante el control y la educación.

"Crianza", es la traducción de la palabra latina cuyo significado es alimentar, nutrir, formar psicológica y espiritualmente; de aquí la similitud entre educación y desarrollo que ha llegado a confundir a algunos, pues reduce la educación a un simple y puro desarrollo.

Etimológicamente la palabra educación tiene un doble posible origen, si se originó del verbo *educere*, tiene una significación de "ir hacia afuera", de "salir", de "llevar".

⁷ VILLARREAL Canseco, Tomás. "Didáctica General". SEP-DGMPM. México, 1967. p. 13.

⁸ FERMOSE Estebanez, Pacino. "Teoría de la Educación". Edit. Trillas. México, 1981. pp. 121-123.

El problema de una doble etimología⁹ de la palabra educación, que por otra parte es casi opuesta, trae consigo que existan dos distintas acepciones del término. Mientras que una define la cultura dada al sujeto por medios externos, la otra lo entiende como un encauzamiento de lo que ya existe en el sujeto, al que se le brinda la oportunidad de crecer interiormente. Esta contraposición, permite identificar las dos corrientes educativas más notorias. Mientras la llamada *Educación Tradicionalista* se inclina por la primera acepción del término al considerar al educando un ente pasivo, receptor de conocimientos; las nuevas corrientes educativas se identifican con la segunda, basando su metodología en la libertad y la actividad del alumno, para que éste construya o descubra su propio saber.

La educación que se imparte en la escuela es llamada educación sistemática, ya que se realiza de manera intencional y metódica. Se dice también que es artificial, ya que se vale de la manipulación del entorno o bien de medios pre-fabricados y no naturales para llevar a cabo su cometido.

Según Sara Pain¹⁰, la educación impartida en la escuela tiene cuatro funciones dentro del quehacer cultural y social. En

⁹ NASSIF, Ricardo. "Los Múltiples conceptos de Educación". Ed. Kapelusz. Buenos Aires, 1974. pp. 3-17.

¹⁰ PAIN, Sara. "Aprendizaje y Educación". Ed. Nueva Visión. Buenos Aires, 1975. pp. 25-29.

primer término, debe reproducir en cada individuo las normas culturales de su comunidad, garantizando con ello la continuidad cultural del grupo social. En segundo lugar, debe convertir al individuo en un sujeto social que se identifique con su grupo de convivencia, sin entrar en pugna con él. En tercer término, la educación tiende a garantizar la supremacía de las clases dominantes, convirtiéndose en un instrumento de control social. Y por último, aún dentro de este control, la educación hace uso de las interpretaciones individuales de quienes participan en el proceso para transformar los patrones sociales, oponiéndose al dominio de unas clases sobre otras y favoreciendo la movilidad social.

Para este trabajo, se pretende asumir un concepto integral de educación, que vaya más allá de una simple instrucción o transmisión de conocimientos. Se pretende que la labor educativa llevada a cabo sea consciente de su participación social y de su compromiso de transformación, preparando al individuo para adaptarse y convivir en sociedad; pero también formándole un espíritu crítico que permita su transformación, favoreciendo así el desarrollo armónico del niño en lo particular y de la sociedad en general.

Dentro de la labor docente, el proceso enseñanza-aprendizaje es el núcleo en torno al cual gira todo proceso

educativo que se da día con día en el ámbito escolar. Aunque la enseñanza y el aprendizaje son los dos polos opuestos dentro de este proceso, su relación no es recíproca, pues si bien puede existir un aprendizaje sin necesidad de enseñanza, jamás podrá existir enseñanza si ésta no trae consigo un aprendizaje.

Se considera enseñar, cuando se proporciona a otros individuos, los elementos necesarios para que puedan asimilar y acomodar a sus estructuras cognitivas, nuevos conocimientos que respondan a sus necesidades.

Desde un punto de vista psicológico¹¹, el aprendizaje se da cuando el sujeto adquiere una conducta nueva, adaptada a una situación desconocida que es producto de una experiencia recientemente adquirida, a la cual responde poniendo en práctica ensayos más o menos arbitrarios en busca de una solución deseada, que puede darse o no, pero que da lugar a la aparición de estructuras lógicas de pensamiento, por medio de las cuales es posible organizar una realidad cada vez más equilibrada.

Socialmente, el aprendizaje comprende la incorporación a las formas de conducta del sujeto de todos los comportamientos dedicados a la cultura: religión, costumbres, idioma, e incluso

¹¹ PAIN, Sara. "Dimensiones del Proceso de Aprendizaje". Ed. Nueva Visión. Buenos Aires, 1975. pp. 9-23.

a aquéllos como los valores nacionales, que han sido convertidos en objetivos escolares e incorporados a la currícula oficial.

Es importante tener en cuenta cómo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje¹², además de los contenidos académicos incluidos en la currícula oficial, se encuentra la currícula oculta, a través de la cual el niño aprende cómo proceder para aprender, ya que aprender en la escuela significa sobre todo, aprender a usar los elementos que ahí se encuentren, es decir, aprender procedimientos. Los niños al entrar a la escuela, poco a poco se dan cuenta de que lo importante es saber lo que hay que hacer con los elementos que le rodean dentro del aula: pizarrón, libros, cuadernos, etc. El aprendizaje de usos, puede garantizar el éxito escolar porque permite desenvolverse conforme al modelo del buen alumno, pero no siempre conduce a un proceso real de aprendizaje del contenido académico.

También a través de la currícula oculta, *"lenta y sutilmente, sin que el niño se dé cuenta, le enseñamos a obedecer, a dar las respuestas adecuadas que solicitamos, se desarrolla su capacidad de seguir las reglas, se enfatizan el control de la conducta y la sumisión a las órdenes. . .lo*

¹² UPN "La Matemática en la Escuela III". Antología. SEP. México, 1988. pp. 67-69.

*preparamos para el trabajo asalariado*¹³.

El aprendizaje escolar en ningún caso debe entenderse como una recepción pasiva de información, sino debe ser considerado como un proceso activo de elaboración, y la enseñanza debe plantearse de tal manera que favorezca las interacciones múltiples entre el alumno y los contenidos que tiene que aprender, respetando y favoreciendo al máximo la actividad de éste, pues él construye su propio conocimiento a través de la acción.

El presente trabajo se fundamenta epistemológicamente en el constructivismo, por lo que le subyace una noción de aprendizaje como proceso de construcción social, en el cual el sujeto opera con el objeto de conocimiento con la finalidad de apropiarse de él y transformarlo, a la vez que él mismo se modifica y enriquece en sus estructuras cognoscitivas por la acción de dicho objeto. Se considera constructivista porque es un proceso que se construye paulatina y permanentemente.

2.2 La Práctica Docente.

¹³ PACAEP "Educación y Cultura. Fundamentos Conceptuales y Metodológicos". SEP. México, 1989. p. 13.

Se considera a la práctica docente, como la labor que se realiza dentro del ámbito escolar y donde interactúan el maestro y el alumno como sujetos cognoscentes, el contenido curricular como objeto de conocimiento, y la metodología como el medio de enlace entre ellos.

En la docencia¹⁴, se utilizan e integran los diversos conocimientos sociales y culturales que el maestro posee como persona, más allá de su formación profesional como docente. La situación docente es compleja, y esta complejidad se da tanto en relación con el conocimiento escolar como en la relación social con los alumnos. No existe un diseño técnico del proceso del trabajo docente capaz de conformar y preveer el quehacer cotidiano del maestro; más bien, éste como sujeto se encuentra en una situación objetiva que lo obliga a echar mano de todos los recursos posibles técnicos y personales, intelectuales y afectivos, para poder seguir frente al grupo.

La práctica docente actual, contiene las huellas de todo tipo de tradiciones pedagógicas que tienen origen en los diferentes momentos históricos que ha atravesado la escuela mexicana. La práctica docente ha cambiado históricamente y sigue cambiando; no sólo incorpora nuevos elementos propuestos desde

¹⁴ UPN "Análisis de la Práctica Docente". Antología. SEP. México. 1989. p. 58.

los ámbitos técnicos del sistema, sino que también se generan, desde los maestros mismos, prácticas y estrategias distintas a las que han recibido.

Los roles que ocupan los participantes dentro de la práctica docente, han ido cambiando a través del tiempo: se ha transformado el papel del docente y del alumno, dadas las nuevas tendencias e investigaciones educativas, se ha descubierto la enorme trascendencia del currículum oculto que se da paralelo al contenido académico dentro del proceso educativo, se han propuesto nuevas metodologías más acordes al desarrollo psicológico del niño, etc. Sin embargo, la práctica docente sigue estando constituida por la labor que realizan los sujetos cognoscentes para interrelacionarse, para transformar y a su vez ser transformados en sus estructuras, por el objeto de conocimiento.

3. LOS SUJETOS DEL PROCESO EDUCATIVO.

3.1 El Profesor.

En la escuela tradicional, el docente se considera a sí mismo, la persona indicada para concentrar y distribuir el conocimiento, seleccionando lo que a su juicio se debe impartir dentro del aula, distribuyéndolo en la dosis que considera

adecuada y calificándolo a través de una evaluación diseñada por él, en función de la cantidad de información que el niño logra memorizar.

Desde esta perspectiva, el profesor no se relaciona con el conocimiento, ni como descubridor ni como cuestionador del mismo; sino únicamente como transmisor de información, cuestión que se explica ya que en su tiempo también fue alumno, y como tal, tuvo contacto con el conocimiento para creerlo, memorizarlo y repetirlo.

Para trascender más allá de este concepto tradicionalista, debemos entender la labor del docente como organizadora y orientadora del proceso de construcción del conocimiento por parte del alumno. Le corresponderá al profesor no presentar el contenido digerido o el conocimiento hecho al alumno, sino poner a éste en contacto con el mismo a través de una serie de actividades que le permitan elaborar y construir su propio saber en base a su constante manejo. Si bien se espera que el profesor pierda su *status* de poder absoluto en el interior del aula, éste no deberá perder su posición privilegiada como guía del grupo, siendo también un ente participante y activo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

3.2 El Alumno.

Por su parte, el alumno deberá dejar de ser el organismo pasivo receptor de la información dada por el profesor o por los libros, para cambiar y convertirse en un descubridor, inventor y constructor de su propio conocimiento en base a sus experiencias, a la interacción con su entorno y a la interiorización de los conocimientos que logre adquirir, modificando así sus estructuras cognitivas en una acción recíproca con el objeto de conocimiento.

3.3 Relación Profesor-Alumno.

Dado que la posición adoptada durante su labor cotidiana (sea consciente o inconsciente), determina el rol que se asigna a los alumnos y docente como sujetos cognoscentes; para este trabajo fundamentado en el constructivismo, se pretende buscar que la relación existente entre el profesor y los alumnos sea de una interacción constante entre ambos sujetos, donde ninguno de ellos se encuentre por encima del otro; sino que ambos realicen un trabajo de búsqueda consciente, atractivo y útil, que permita el aprendizaje de los contenidos curriculares y el análisis crítico de aquellas conductas derivadas del currículum oculto que subyace a los contenidos académicos.

3.4 Relación Alumno-Alumno: Los Compañeros de Clase.

En una propuesta de corte constructivista se pretende cambiar el tipo de relación existente en el interior del grupo, transformando el espíritu de competencia que priva en la educación tradicionalista por el espíritu de cooperación y solidaridad grupal; por lo que es necesario promover las actividades en equipo, las dinámicas grupales y los trabajos colectivos, con lo que los niños adquieren un compromiso grupal al hacer las cosas, ya que aunque se parta del trabajo individual, se pretende llegar a una meta colectiva con un beneficio para todo el grupo.

4. ANALISIS DE ALGUNAS TEORIAS Y CONCEPCIONES.

4.1 La Adquisición del Conocimiento.

Las formas de llevar a cabo la enseñanza, están relacionadas con las ideas sobre cómo se aprende y sobre cómo tiene lugar el proceso de construcción del conocimiento, preguntándose cuál es su origen, cómo es posible conocer, qué relaciones mantiene el que conoce y lo conocido, cuál es la validez del conocimiento, en qué consiste el error, etc. Se suele denominar *"epistemología a la disciplina filosófica que se ocupa del estudio del conocimiento"*¹⁵. La epistemología tiene un gran

¹⁵ UPN "Teorías del Aprendizaje". Antología. SEP. México, 1987. p. 256.

interés para la educación, ya que el tema de cómo se forman los conocimientos, está profundamente conectado con el de la enseñanza. Los métodos de enseñanza dependen siempre de concepciones epistemológicas que en unos casos están explícitas y en otros no, pero que siempre están presentes.

Existen dos posiciones epistemológicas¹⁶ con respecto a la adquisición del conocimiento: el empirismo y el racionalismo. Estas posiciones se remontan al siglo XVII, cuando los filósofos ingleses sostuvieron que el conocimiento se basa sobre todo en la experiencia, y por ello se denominaron empiristas; mientras que los filósofos continentales, defendían que el conocimiento se funda, por lo menos en una parte importante, en la razón, y por ello se denominaron racionalistas. El empirismo fue elaborado por filósofos como Locke, Berkeley y Hume; mientras que el racionalismo es obra de filósofos como Descartes, Malebranche, Spinoza y Leibniz. Emparentada con el racionalismo está la posición idealista, defendida por filósofos alemanes como Kant, Hegel, etc.

Podemos decir que para los empiristas, el conocimiento se adquiere por medio de los sentidos, y el sujeto es básicamente pasivo, ya que está sometido a las influencias que vienen del exterior y que actúan sobre él. Afirman que desde su nacimiento,

¹⁶ *Ibídem.* p. 257.

el intelecto del sujeto es como una pizarra en blanco, y la experiencia va actuando sobre él y le va llevando a formar diversos conocimientos cada vez más complejos. Así, a partir de ideas cada vez más simples, asociándolas unas con otras, va formando ideas cada vez más complejas y más abstractas. El procedimiento de asociación entre las ideas, es el mecanismo fundamental para formar nuevas ideas. Los racionalistas piensan en cambio, que hay que desconfiar de los sentidos, los cuales frecuentemente nos engañan, y es la razón la que nos permite descubrir esos engaños de los sentidos.

Estas dos posiciones epistemológicas: la que sostiene que el conocimiento proviene básicamente del exterior y la que atribuye un papel preponderante a la actividad del sujeto; poseen todavía una enorme vitalidad e influyen considerablemente en muchas posiciones pedagógicas actuales. La posición empirista inspira una gran cantidad de prácticas pedagógicas, incluso de las que se consideran renovadoras, sin embargo ambas posiciones presentan numerosos puntos débiles, por lo que es necesario adoptar otras posiciones más acordes con los hechos relativos a como se forman los conocimientos.

Son tres las corrientes teóricas contemporáneas que se han dado a la tarea de describir cómo se adquiere el conocimiento: los empiristas, los teóricos de la Gestalt y los

seguidores de la psicogénesis.

Los empiristas consideran a la educación y al proceso enseñanza-aprendizaje, como una mera instrucción, ya que le confieren una mayor importancia a la transmisión de conocimientos concretos que a los procesos generales del desarrollo del infante. Para los seguidores de esta corriente, los conocimientos se desarrollan en base a estímulos y respuestas, poniendo al objeto de conocimiento por encima de los sujetos cognoscentes.

Contrariamente a esta corriente, los teóricos de la Gestalt¹⁷, le otorgan supremacía al sujeto sobre el objeto de conocimiento. Sostienen que éste se adquiere por "*insight*", esto es, cuando el sujeto concibe y desarrolla nuevas ideas o modifica las ya existentes, utilizando los elementos de su entorno para llegar a la solución del problema. Sostienen también que existen conocimientos que el sujeto posee de manera innata, sin necesidad de estar en contacto con experiencias que se los brinden, razón por la cual atribuyen mayor importancia a los factores internos que a los externos, mayor jerarquía a la razón por sobre los sentidos, motivo también por el que se les denomina racionalistas.

¹⁷ UPN "Teorías del Aprendizaje". Antología. SEP. México, 1987. p. 119.

Por su parte, para los seguidores de la psicogénesis, el conocimiento se va construyendo progresivamente a través de la interacción recíproca entre sujeto y objeto, es decir, que:

"el acto del conocimiento, consiste en una apropiación progresiva del objeto por parte del sujeto, de tal manera que la asimilación del primero a las estructuras del segundo, es indisoluble a la acomodación de éstas últimas a las características propias del objeto. El carácter constructivo del conocimiento se refiere tanto al sujeto que conoce como al objeto conocido; ambos aparecen como el resultado de un proceso permanente de construcción. En esta postura constructivista, también subyace una adopción de una perspectiva relativista, pues siempre es relativo a un momento dado del proceso de construcción; e interaccionista, ya que el conocimiento surge de la interacción entre los esquemas de asimilación y las propiedades del objeto"¹⁸.

4.2 Teorías Acerca del Desarrollo Infantil.

Entre las corrientes psicológicas que han hecho objeto de estudio al desarrollo infantil se identifican las teorías psicoanalíticas, basadas en los trabajos de Sigmund Freud; las psicointelectivas, desarrolladas por la escuela soviética; y las teorías psicogenéticas fundamentadas en los trabajos de Jean Piaget.

¹⁸ DELVAL, Juan. "Epistemología y Enseñanza". Edit. Laia. Barcelona, 1985. pp. 45-87.

El psicoanálisis¹⁹ ha intentado valorar, en el funcionamiento de la psiqué, la importancia del inconsciente, y especialmente la de los impulsos [primordialmente los sexuales], elaborando una nueva teoría de la psiqué desde un punto de vista dinámico, en términos de conflicto, de interacciones y oposiciones de las fuerzas existentes: impulsos sexuales e instintivos, por ejemplo, contra impulsos de origen social, principio del placer y principio de la realidad, etc.

El psicoanálisis describe el desarrollo del individuo de manera dinámica en términos de conflicto e interacción entre las fuerzas existentes en la personalidad del sujeto: el "*Ello*", el "*Ego*" y el "*Super Ego*"; también adquieren vital importancia para el desarrollo de las contraposiciones que se dan entre el consciente y el inconsciente del individuo; así como entre el principio del placer y la realidad. El principal motor del desarrollo de la persona (según esta corriente), lo constituye el papel que juega la sexualidad, en la evolución de sus propios instintos.

Por lo que corresponde a las teorías psicointelectivas de la escuela soviética²⁰, los psicólogos no admiten el papel

¹⁹ UPN "Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar". Antología. SEP. México, 1986. p. 128.

²⁰ UPN "Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar". Antología. SEP. México, 1986. p. 171.

pasivo atribuido al niño en la teoría idealista o de los dos factores; en la que según ésta, el desarrollo del niño está predeterminado por la edad (en un sentido puramente biológico) y por el ambiente (estímulos externos). Afirman los psicólogos de esta corriente que en realidad, el niño no es sólo el objeto sino también el sujeto del desarrollo psíquico y que tales factores actúan de modo distinto según el nivel de desarrollo alcanzado por el niño, según sus relaciones con el ambiente, las metas de su actividad, etc.

En esta postura se enfatiza el papel de las diferentes actividades e interrelaciones sociales cambiantes que interactúan con la maduración de los procesos intelectuales del niño; lo que promueve su aprendizaje. Por otra parte, los teóricos de esta corriente relacionan de manera trascendental el desarrollo biológico del cerebro, con el aprendizaje y desarrollo integral del individuo.

En cuanto a la teoría psicogenética, Piaget²¹ ha profundizado fundamentalmente en los procesos propios del desarrollo cognitivo, y ha insistido en los cambios estructurales característicos de cada etapa de dicho desarrollo; cambios relacionados con la conducta infantil. Además, da gran importancia a la adaptación, que siendo característica de todo

²¹ *Ibídem.* pp. 90-94.

ser vivo según su grado de desarrollo, tendrá diversas formas o estructuras. En el proceso de adaptación considera dos aspectos opuestos y complementarios a un tiempo: la asimilación o integración de lo externo a las propias estructuras de la persona; y la acomodación o transformación de las propias estructuras en función de los cambios del medio exterior. Por otro lado, se introduce el concepto de equilibración para explicar el mecanismo regulador entre el ser humano y su medio. Se considera la adaptación mental, como una prolongación de la adaptación biológica, siendo una forma de equilibrio superior.

Esta teoría distingue dos aspectos en el desarrollo intelectual del niño: el aspecto psicosocial, es decir todo lo que el niño recibe desde afuera (aprende por transmisión familiar, escolar o educativa en general); y además existe el desarrollo que se puede llamar espontáneo o psicológico, que es el desarrollo de la inteligencia propiamente dicha; lo que el niño aprende o piensa, aquello que no se le ha enseñado pero que debe descubrir por sí solo, lo que toma tiempo, motivo por el cual el desarrollo del niño es un proceso temporal.

Piaget²² distingue cuatro grandes períodos en el desarrollo de las estructuras cognitivas, las cuales se dan

²² DE AJURIAGUERRA, J. "Manual de Psiquiatría Infantil". Ed. Masson. Barcelona, 1983. pp. 24-29.

íntimamente ligadas al desarrollo de la afectividad y de la socialización del niño.

Estas etapas, que si bien no tienen una duración determinada y exacta en cuanto a los períodos de tiempo en que se inician y terminan, sí presentan una continuidad muy clara en cuanto a las características que conforman unas y otras. Así, el primer período, denominado de la inteligencia sensoriomotriz, se desarrolla aproximadamente entre los cero y los dos años de edad. El período preoperatorio surge al término del primero y se prolonga hasta los seis o siete años. A continuación se presenta el período de las operaciones concretas, que se sitúa entre los siete y once años de edad. Por último, el sujeto evoluciona hasta arribar al período de las operaciones formales, el cual aparece aproximadamente de los once años en adelante.

4.3 Desarrollo de la Comprensión de los Procesos Mentales Propios.

El niño comienza a tener confianza en sí mismo al final del primer año de vida. Llega a conocerse más tarde, cuando se hace adulto; es un proceso que dura toda la vida posiblemente.

J. Piaget²³ establece en los niños cuatro estadios de desarrollo de la comprensión de sus propios procesos mentales. Los niños de 8 y 9 años resuelven problemas que se les plantean, pero no pueden explicar cómo lo han hecho, ya que los alumnos de esta edad carecen de autoobservación respecto a sus procesos mentales.

En los niños de 9 y 10 años, se aprecia cierta vacilación con la comprensión de sus procesos mentales, y sólo cuando alcanzan los 11 ó 12 de edad, comienza a ponerse de manifiesto. Sin embargo, únicamente entre los 14 y 15 años, los escolares se dan cuenta perfectamente de las operaciones formales de su pensamiento.

El escolar de poca edad realiza la actividad mental de la sistematización de una manera visual, ve el sistema externamente, nunca piensa en la sucesión lógica de sus pensamientos, ni adopta una actitud crítica respecto a su propio proceso mental. En cambio los adolescentes y los jóvenes, se dan cuenta del curso de sus pensamientos, los convierten en sistema y los juzgan de modo crítico.

5. ESTRUCTURA COGNOSCITIVA DEL NIÑO DE TERCER GRADO.

²³ SHARDAKOV, M. N. "Desarrollo del Pensamiento en el Escolar". Colección Pedagógica. Ed. Grijalbo. México, 1968. pp. 37-38.

5.1 Aspecto Cognoscitivo.

Los alumnos de tercer grado tienen entre los 8 y 11 años de edad, por lo que de acuerdo a su nivel de desarrollo cognitivo, se les ubica (dentro de la psicogenética) en el período de las operaciones concretas. En los niños de este período se da un notorio deseo por conocer el origen o causa de las cosas, además del afán por ser, hacer y conocer, es decir, por estar en constante actividad e interacción con todo lo que les rodea. Como los niños de todas las edades, uno de sus principales intereses es el juego, disfrutando mucho con las actividades lúdicas, de ahí que se deban promover e incluir actividades de este tipo para lograr la manipulación de elementos que lo lleven a comprender el concepto de multiplicación, así como su algoritmo; para que posteriormente lo aplique a situaciones problemáticas de su vida cotidiana. Los alumnos de este grupo, por otra parte, ya son capaces de dar diversas soluciones a un mismo problema, pues poseen un pensamiento lógicamente más desarrollado; sin embargo, éste aún no es formal, encontrándose en su etapa concreta, por lo que les resulta mucho más sencillo partir de hechos reales y conocidos para poder llegar a deducir conclusiones, sean éstas acertadas o no.

En esta etapa de su desarrollo²⁴, el pensamiento del niño se vuelve totalmente reversible. Esta capacidad está sujeta a una limitación importante: el niño necesita presenciar o ejecutar la operación en orden directo para invertirla mentalmente. En el curso de este período se desarrolla la base lógica de la matemática bajo la forma de una serie de esquemas lógicos discretos. Antes de que haya desarrollado los conceptos fundamentales del número, puede memorizar $3 \times 2 = 6$ por medio de mecanismos de asociación de memoria. Este tipo de aprendizaje está al margen de las estructuras mentales o esquemas. Una vez elaborados los conceptos de número, el aprendizaje de $3 \times 2 = 6$ se integra a los esquemas matemáticos y sobreviene el aprendizaje con comprensión.

También en esta etapa de su desarrollo cognitivo es cuando los niños llegan a adquirir el concepto de conservación numérica, entendiendo las operaciones inversas, entre ellas la multiplicación. Por último, cabe destacar que los niños en el período de las operaciones concretas realizan con gran interés clasificaciones cada vez más complejas, debido a que son capaces de manejar varios criterios a un mismo tiempo, aspecto que debemos tener muy en cuenta para aplicar la teoría de conjuntos y proponer actividades que les permitan llegar a la comprensión

²⁴ UPN "Teorías del Aprendizaje". Antología. SEP. México, 1987. pp. 111-112.

del concepto de multiplicación, así como el adecuado uso de su algoritmo en operaciones y problemas más complejos.

5.2 Aspecto socio-afectivo.

En esta etapa, el niño²⁵ comienza a sentir menos atracción por las actividades y juegos individuales, interesándose en buscar a los demás, aún cuando su grupo de amigos no adquiere todavía solidez ni consistencia. Mantiene amistades poco homogéneas, tanto en edad como en sexo. Se da cuenta que en ocasiones tiene que pedir ayuda a otros y es capaz de ayudarles a lograr sus objetivos. Sus relaciones sociales se amplían rebasando la familia. Adquiere buenas relaciones interpersonales, ya sea con su familia, amigos o compañeros de clase.

Además, acepta las normas del grupo y exige que sean respetadas. Le gusta participar en la organización de juegos y trabajos, proponiendo sus propias reglas.

En la etapa de las operaciones concretas²⁶ el niño es más capaz de utilizar los datos de sus sentidos (que son las

²⁵ SEP "Libro para el Maestro". Tercer Grado. México, 1982.
p. 11.

²⁶ UPN "Teorías del Aprendizaje". Antología. SEP. México, 1987.
p. 214.

normas de su grupo) y de pensar en dos dimensiones (cómo se siente frente a algo y cómo debe comportarse con otros). Este niño ha avanzado más allá de los juicios morales egoístas del niño preoperacional y ha llegado a formular juicios morales basados en la interacción de sus opiniones, las de su grupo de pares y las normas de los adultos. Sin embargo, debemos tener muy presente que el sistema de desarrollo de los juicios morales se da muy lento y que los niños que ya han alcanzado el período de las operaciones concretas, todavía presentan un pensamiento moral egocéntrico y preoperacional, y lo típico del adolescente es un pensamiento moral convencional, es decir, propio de las operaciones concretas. El pensamiento moral abstracto, generalmente no aparece hasta los veinte o treinta años, inclusive puede no aparecer nunca. Además, la modelación y el refuerzo directo influyen mucho más sobre el tipo de juicio moral emitido, que sobre la secuencia del desarrollo del pensamiento, programada de manera más innata.

En esta edad es conveniente promover dinámicas de comunicación entre los niños programando actividades en grupos, organizados preferentemente por ellos mismos, promoviendo la autoevaluación de su trabajo y de su participación como ente individual, pero con una meta de carácter colectivo. También es importante que se considere la opinión de los alumnos al diseñar las normas de trabajo, ya que esto favorece su desarrollo socio-

afectivo.

5.3 Aspecto psico-motriz.

Aunque teóricamente, en este período los niños ya tienen bien definida la organización latero-espacial, la realidad es que en este grupo todavía no distinguen claramente entre la derecha y la izquierda, necesitando hacer referencias concretas, como lo es el propio cuerpo, por lo que se dificultan las explicaciones verbales de ubicación espacial. Salvo en algunos casos específicos, los niños controlan la dirección y distancia espacio-temporal, adquiriendo mayor control sobre los objetos que maneja, por lo que presentan más destrezas en cuanto a la elaboración de maquetas, trabajos manuales, en el uso de herramientas y en la construcción y ejercicio de sus propios juegos, aspectos que se muestran relevantes para la construcción de la estructura metodológica del presente ensayo.

6. EL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.

6.1 El Contenido Matemático.

Si se pretende dar una definición de matemáticas esto será un tanto difícil, pues existen muchas variantes para enunciarla: desde su contenido, su método y aún más, desde el

punto de vista de un matemático, un físico o un filósofo. Pero en forma general se puede decir que la matemática²⁷ es la ciencia que tiene por objeto el estudio de las propiedades de la cantidad calculable. Desde el punto de vista del número, da origen a la Aritmética y el Algebra; considerando la extensión, originan la Geometría; y cuando se refieren a la función, dan origen a las Matemáticas Superiores.

A las nociones puras matemáticas como la de cantidad, el número, la extensión y la función, se llega con dificultad, ya que son esencialmente abstractas, formales y sin contenido empírico. Estas se forman o desarrollan de manera progresiva y gradual; existiendo en un principio una resistencia para desprenderse del contenido empírico de las experiencias y toman en cuenta exclusivamente los elementos formales.

Para el niño, esta dificultad es mayor por su inmadurez y por su incapacidad para la abstracción pura, y también porque su experiencia es limitada y ésta no le ofrece la cantidad de casos particulares necesarios para inducir las generalizaciones que estas nociones exigen.

²⁷ UPN "La Matemática en la Escuela I". Antología. SEP. México, 1988. pp. 85-86.

Las matemáticas tienen dos valores²⁸: el formal y el real, de ahí resulta su doble valor educativo: formativo e informativo.

El valor formal de la matemática se refiere al valor intelectual puro, en él no entra ninguna consideración de orden material, lo que las hace dignas de ser estudiadas por sí mismas. Tienen cierta independencia de todas las demás ciencias en cuanto que no las necesitan y sin embargo ayudan. El rigor y encadenamiento de sus demostraciones que no requieren el apoyo de la realidad para el espíritu capaz de razonar abstractamente, hacen de los conocimientos matemáticos algo deseable por ellos mismos.

De su valor formal surge el valor real que asigna a las matemáticas una intervención en todas las áreas del conocimiento y actividad humana (actividad práctica, estudios científicos y en las actividades artísticas).

Por su doble valor formal y real, las matemáticas tienen un lugar en todo plan de estudios. Las matemáticas contribuyen como ninguna otra a desarrollar el razonamiento.

²⁸ GUILLEN De Rezzano, Clotilde. "Didáctica Especial". Ed. Kapelusz. Buenos Aires, 1938. pp. 89-92.

Las matemáticas entraron en la escuela primaria bajo su forma abstracta, conforme más se aprende en ellas se ha tratado de alejarlas de estas formas, para acercarlas más a la experiencia y a consolidarlas en el campo práctico, tanto desde el punto de vista formativo como informativo de la educación.

La escuela tradicional exageró el aspecto deductivo y abstracto de esta ciencia (se le daban al niño conocimientos sin utilidad práctica); en cambio la escuela moderna utiliza su influencia en el desarrollo de la capacidad de razonar deductivamente, dando a este razonamiento la base de la inducción, la que se inicia con la intuición sensible (que es la avanzada del pensamiento lógico sobre el mundo material); se proporcionan a la intuición elementos objetivos, aclarando sus resultados por medio de la observación y la experimentación; elige y selecciona las nociones que están de acuerdo con la capacidad del niño para adquirirlas, elaborarlas y expresarlas, y provoca el razonamiento concreto (que viene de la lógica de la acción propia del grado de inmadurez mental del niño).

Es necesario entonces, darle a las matemáticas el tiempo y el lugar que les corresponde en el plan de estudios, pero sin darle supremacía sobre las ciencias de la naturaleza y las ciencias sociales, ya que se deben de equilibrar sin disminuir su valor, ni exagerar el de las otras ciencias.

La aritmética contribuye a desarrollar la capacidad de razonar y el espíritu matemático; además provee al niño de conocimientos y habilidades matemáticas que constituyen normas que han de servirle para resolver variados problemas y situaciones problemáticas que plantea la vida corriente en las que interviene la cantidad.

En el contexto escolar actual, es muy común entre los maestros utilizar a la matemática tan sólo como un parámetro de selección de alumnos, cosa que le resta validez y le confiere únicamente la categoría de concurso. *"La enseñanza no debe utilizar más a las matemáticas como un cómodo medio de selección de alumnos, sino lograr que el mayor número posible de personas sea capaz de servirse inteligentemente de ellas"*²⁹.

6.2 La Formación de Conceptos Matemáticos en el Niño.

Es un error suponer que el infante adquiere los conceptos matemáticos exclusivamente a través de la enseñanza, ya que de manera espontánea y en base a sus propias experiencias, los desarrolla independientemente por sí mismo. Cuando una persona adulta, generalmente el profesor, trata de imponer los

²⁹ REVUZ, André. "Problemas que Plantea la Enseñanza de las Matemáticas", en: Revista Informativa del Profesor de Matemáticas. Séptima Época. Vol. 1., No. 5 Noviembre de 1985. A.N.P.M. México. p. 13.

conceptos matemáticos a un niño antes de que sus estructuras cognitivas posean el desarrollo y los pre-requisitos para asimilarlo y acomodarlo a éstas, tanto la enseñanza como el aprendizaje se vuelven puramente verbales, puesto que el verdadero entendimiento se genera sólo en función del desarrollo cognoscitivo.

Los conceptos matemáticos³⁰ son generalizaciones sobre relaciones entre ciertas clases de datos. Cuando se trata por ejemplo de los números naturales, el niño pasa de lo perceptivo (procedentes del medio ambiente que le rodea) y de las acciones, al concepto. Los métodos empleados por los docentes pueden favorecer el proceso en mayor o menor grado. Si el niño no logra alcanzar plenamente el concepto de los números naturales, si no llegan a existir en su mente independientemente de las cosas, aparatos, acciones o circunstancias, serán muy limitados los cálculos y operaciones mentales que pueda realizar con ellos.

Por otra parte, hay muchos sistemas de conceptos relacionados con los puramente matemáticos, como son los numéricos y los espaciales. Las matemáticas estudian relaciones entre ellos y las operaciones mentales o cálculos a los que pueden dar lugar. Para ayudar al niño a desarrollar sus conceptos

³⁰ LOVELL, K. "Desarrollo de los Conceptos Básicos Matemáticos y Científicos en los Niños". Edit. Morata. 6a. ed. Madrid, 1986. pp. 33-36.

matemáticos tenemos que enseñarles su lenguaje y sus símbolos. Sin embargo, la comprensión de los conceptos matemáticos no es todo para la formación de la capacidad matemática. Esta exige, además de la comprensión de conceptos y del conocimiento del lenguaje y de los símbolos, la de los métodos y las demostraciones. El niño no podrá llegar muy lejos en su razonamiento matemático a menos que posea los conceptos, aunque no sea capaz de formular la definición de los mismos en términos verbales. En nuestra sociedad es muy fácil que los niños puedan alcanzar conceptos numéricos, puesto que está impregnada de ideas matemáticas. Hay que tener en cuenta siempre la influencia inconsciente del "*espíritu de época*", que influye de manera profunda en la comprensión intuitiva. Hasta las más elevadas ideas matemáticas son absorbidas por los niños, envueltas en los pensamientos cotidianos. Hay una edad límite por debajo de la cual los niños, debido a su falta de madurez, no pueden desarrollar noción alguna de un concepto determinado. Este límite difiere de unos niños a otros.

Es preciso emplear procedimientos específicamente dirigidos a la enseñanza de números usando diversos materiales. Cuando se sigue este procedimiento, el niño tiene que manipular el material, contestar preguntas y hacer una selección para poder formular, conscientemente las relaciones y propiedades del material que maneja. Pero si el concepto ha de ser eficaz y

operativo, tiene que llegar a existir en la mente como algo enteramente tático, independiente del material y la situación.

6.3 La Multiplicación.

Anteriormente, y por desgracia aún en muchos casos, se considera a la multiplicación³¹ tan solo como una suma abreviada, sin embargo esto es incorrecto y para demostrarlo basta con observar que la suma consiste en agregar elementos de una misma clase formando conjuntos generalmente mayores de los mismos, o por lo menos afines. En la multiplicación en cambio, al operar con objetos concretos, podemos darnos cuenta que el resultado no corresponde o no puede corresponder a elementos de la misma clase o subclase. Lo anterior se ilustra muy fácilmente con el ejemplo clásico de *"sólo pueden sumarse naranjas con naranjas o peras con peras"*, y en todo caso agregaríamos que pueden sumarse naranjas con peras siempre y cuando se hable de un conjunto mayor representado por frutas. En la multiplicación por el contrario, podemos operar naranjas con dinero, cuando en ningún caso existe alguna relación entre ambos elementos. De ahí que se afirme que la multiplicación es la indicación abreviada de una suma, mas no una suma abreviada o mejor aún, que ésta *"es equivalente a una suma de sumandos iguales. Equivalente en el sentido de que da el*

³¹ TREJO, César A. "Matemática General". Vol. 1. Ed. Kapelusz. 2da. ed. Buenos Aires, 1965. pp. 1-2.

*mismo resultado, pero no igual porque el proceso que se sigue para llegar a éste no es el mismo*³².

Multiplicar, remite a una variedad de significados diferentes: suma de sumandos iguales, número de veces que se repite un conjunto, relación de proporcionalidad, etc.

Tradicionalmente se les dice a los niños que multiplicar dos números consiste en formar una suma de tantos sumandos iguales al primer número como se los indique el segundo. La Teoría de Conjuntos³³ define a la multiplicación como "una operación de correspondencia entre los elementos de dos o más conjuntos dispuestos en cuadro rectangular $a \times b$, con a filas y b columnas. El producto se lee "a veces b" y se define como el número de elementos del cuadro".

En la escuela primaria, se considera a la multiplicación como una de las cuatro operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división; y decimos que consiste en agregar un determinado número de veces el valor de un número dado, denominando factores a cada uno de ellos y producto al resultado de la combinación de ambos. El símbolo más utilizado a

³² UPN "La Matemática en la Escuela III". Antología. SEP. México, 1988. pp. 129-130.

³³ *Ibidem*. pp. 129-135.

este nivel para la representación gráfica de esta operación es x (v.gr. 7×8). Sin embargo también son símbolos que indican esta operación los paréntesis $[(3)(8)]$, el punto $[9 \cdot 5]$ e incluso la unión de dos literales o de un número y una literal $[ab \text{ ó } 5b]$.

Al igual que las otras operaciones fundamentales, la multiplicación tiene una forma especial de resolverse, tiene un algoritmo, el cual permite por medio de una serie de pasos, obedeciendo reglas, las cuales se derivan de las propiedades de las operaciones aritméticas elementales (adición, sustracción, multiplicación y división) y del Sistema Decimal de Numeración.

6.4 Relación del Contenido con el Desarrollo Cognoscitivo del Niño.

Dada la edad en que se encuentran los niños al cursar el tercer grado de educación primaria, la cual está íntimamente relacionada con su propio desarrollo cognoscitivo, los alumnos requieren trabajar el concepto de multiplicación, además de su algoritmo, mediante la manipulación de objetos o bien representaciones gráficas de éstos, siempre y cuando sean bastante claras y cercanas a su vida diaria.

Es conveniente, por otra parte, trabajar el concepto de multiplicación de acuerdo a la Teoría de Conjuntos y a la Teoría

multiplicación.

Conocer este concepto y comprenderlo, es indispensable en la resolución de una gran cantidad de problemas simples, así como en el cálculo de algunos perímetros y en las áreas de polígonos regulares y en las equivalencias de fracciones. En fin, la comprensión del concepto de multiplicación es fundamental para el adecuado manejo de su algoritmo, que a su vez se convierte en indispensable para el trabajo de un sin número de contenidos matemáticos.

7. ANALISIS DEL CONTENIDO DE ACUERDO A LA CURRICULA OFICIAL.

7.1 Concepto de Multiplicación manejado en los Programas.

En lo que respecta a la cantidad y calidad de problemas matemáticos relacionados con la multiplicación, pudimos encontrar la siguiente secuencia de objetivos propuestos en el programa:

Durante este grado (tercero), se presenta únicamente trabajo con ejercitación del algoritmo; es decir, se pretende fundamentalmente la mecanización de la operación en base a la repetición de ejercicios desde la tercera unidad en adelante, no tocándose para nada trabajos que lleven al niño hacia la comprensión del concepto.

No es sino hasta el cuarto grado en la primera unidad, donde principia a presentarse el concepto de multiplicación mediante la realización de ejercicios con gráficas de doble entrada sobre problemas de su vida cotidiana, realizados con objetos concretos o con sus representaciones pictóricas. Durante las siguientes unidades se trabaja alternativamente con la ejercitación del algoritmo y con actividades tendientes a la comprensión del concepto, basadas en los diagramas de árbol.

De la sexta unidad en adelante ya no se trabaja el concepto ni su algoritmo directamente, pero sí se plantean actividades y problemas que requieren su uso.

En tercer grado, se deben tratar los algoritmos, refiriéndose siempre a una situación problemática con énfasis gráfica y operativa del manejo posicional del cual derivan³⁴. Además, el alumno debe llegar a la automatización de los algoritmos después de haber comprendido lo que significa: adición, sustracción, multiplicación y división, y la aplicación que de cada operación debe hacerse según el caso.

La quinta unidad presenta problemas que el niño tiene que resolver, los cuales implican multiplicaciones de un dígito

³⁴ SEP Libro para el Maestro. Tercer Grado. México, 1982.
p. 65.

por un múltiplo de 10 menor que 100, o por un múltiplo de 100 menor que 1000, o por un múltiplo de 1000 menor que 10000 .

El tratamiento de la multiplicación en la currícula oficial, sigue un camino inverso al que en lo particular consideramos que se debería llevar, ya que se inicia con la memorización de las tablas, sigue con la ejercitación del algoritmo y no es sino hasta el cuarto grado donde se trabaja el concepto de multiplicación con cierta propiedad, suficiencia y profundidad.

7.2 Perspectiva que maneja el Programa.

Aunque la currícula oficial pretende manejar una perspectiva constructivista, cae en errores que motivan un aprendizaje meramente mecanicista, y lejos del enfoque formativo que pretende dársele a la enseñanza de las matemáticas, conduce a los alumnos a saber ejecutar multiplicaciones de manera mecánica, aunque el nivel de comprensión que logre sobre esta operación sea muy reducido, lo que trae como consecuencia el que no sepan aplicarlo adecuadamente a los problemas y operaciones que lo requieran.

8. LOS PROBLEMAS EN LA ESCUELA PRIMARIA.

8.1 Definición de problema en matemáticas.

Se entiende por problema³⁵ una proposición en la cual se dan ciertos datos para hallar por medio de ellos, un resultado. Sin embargo, el profesor de escuela primaria tiene que considerar que el sólo planteamiento de una cuestión para resolver, no constituye un verdadero problema para el alumno de este nivel de enseñanza, éste sólo considerará el problema como tal, cuando le proporcione motivos suficientes para adquirir conocimientos en relación con sus intereses vitales, ofreciéndole por lo tanto, oportunidad de aplicar dichos conocimientos en la vida ordinaria. Únicamente así, el alumno considerará el problema como suyo y se interesará en su resolución.

Los problemas han de surgir de las observaciones y experiencias de los niños, de sus trabajos, de sus juegos; así el niño comprobará paso a paso la utilidad que tendría para él si fuera capaz de resolver por sí mismo, situaciones en las que interviene la cantidad.

La situación problemática debe ser real y tener a los

³⁵ CUEVAS Aguilar, Silvia. "Didáctica de la Aritmética y la Geometría". SEP. México, 1969. pp. 101-104.

mismos niños como actores, pues si es ficticia o impersonal, el niño no se interesa en ella. El problema debe ser adaptado a la capacidad y preparación de los niños, de manera que encuentren rápidamente la solución, ya que un problema en el que todas las situaciones son nuevas y las operaciones desconocidas, provoca que el problema se convierta en un enigma.

8.2 Importancia de los Problemas.

Además de su influencia para provocar un interés por adquirir conocimientos aritméticos y formar hábitos que corresponden a esos conocimientos, los problemas constituyen un procedimiento de mucha eficacia para ejercitar la capacidad razonadora de los niños.

Para que los problemas sean formativos deben reunir ciertas condiciones. Por un lado, un problema muy fácil que haga innecesarias todas estas operaciones, no es un problema educativo, sino un simple ejercicio para conseguir exactitud y velocidad; y por otro, la dificultad tampoco ha de ser tal que convierta al problema en un enigma, porque entonces el niño perdería el interés en su solución y puede llegar a perderlo en general por la aritmética.

Los problemas no solamente constituyen un excelente

procedimiento de motivación como creadores de propósitos de aprendizaje y de desarrollo de las capacidades mentales, sino que además constituyen un procedimiento para aplicar y ejercitar los conocimientos matemáticos adquiridos. También le sirven al docente para verificar periódicamente la calidad y cantidad de conocimiento asimilado.

El profesor no debe plantear problemas en los que los datos numéricos y las situaciones problemáticas no tengan nada que ver con la vida corriente del alumno. Las cantidades deben limitarse a las que utilizan en la vida doméstica, en el deporte, en las materias de estudio y las situaciones deben elegirse de entre estos medios. Cuando se trate de artículos comerciales, sus precios han de ser los usuales en el medio en el que el niño se desenvuelve. Ver anexo 1.

El hecho de que los escolares sepan efectuar operaciones mecánicamente, no garantiza que las sepan aplicar en la resolución de problemas concretos.

8.3 Condiciones que debe reunir un problema.

Cualquier situación problemática en que entra la cantidad, exige captar mentalmente desplegados en el campo de la conciencia, todos los conocimientos adquiridos, a fin de elegir

entre ellos los que han de dar solución a la situación planteada. Esto no quiere decir que si el alumno ya posee una fórmula para obtener la solución de un problema y la aplica, ya haya reflexionado; sencillamente aplicó la fórmula mecánicamente, por lo que éste ya no representa ningún problema para él.

De aquí se concluye que, para que el problema conduzca a las metas señaladas en nuestros programas, debe reunir las siguientes condiciones:

- * Que esté dentro de los intereses y posibilidades del alumno, para que sienta la necesidad de resolverlo.
- * Que presente dificultades, para que el alumno tenga que reflexionar en la búsqueda de la solución.
- * Que las dificultades no sean insuperables para el alumno, de acuerdo con sus conocimientos y su capacidad de raciocinio.

8.4 Tipos de problemas que se recomiendan para la escuela primaria.

Los problemas que reúnen las condiciones anteriormente señaladas, son los que surgen de situaciones corrientes de la

vida de los estudiantes, de la escuela, del hogar, de la comunidad, etc. Estos problemas no aparecen en los libros de texto ni cuadernos de trabajo, pues dependen en gran parte de factores especiales.

En los grados inferiores, donde las actividades de la escuela están íntimamente relacionadas con las del hogar y la comunidad, es muy frecuente el empleo de esta clase de problemas, y debe procurarse que hasta donde sea posible, sean los alumnos quienes proporcionen los datos para su planteamiento.

No sucede lo mismo en los grados superiores, donde generalmente el maestro da preferencia a la solución de cuestiones relativas a temas que también figuran en los programas de estos grados, como los de tanto por ciento, interés, etc.; que como se ha señalado, sólo son verdaderos problemas en su inicio, pero que se convierten después en procedimientos de cálculo para cuya resolución, los alumnos memorizan una técnica y desarrollan una destreza, sin intervención de la reflexión.

Sin sugerir que deba abandonarse la resolución de tales cuestiones, creemos conveniente que también en los grados superiores de la escuela primaria, se dé preferencia a la resolución de problemas que ejercitan la reflexión, para lo cual deben originarse en la vida económica de la comunidad y de la

CAPITULO 4
METODOLOGIA

CAPITULO 4

METODOLOGIA

1. LOS ELEMENTOS DIDACTICOS.

1.1 El Método.

En el proceso de aprendizaje, una vez que se han determinado los objetivos que se pretenden alcanzar, el profesor se encuentra ante la necesidad de elegir convenientemente aquellos métodos, técnicas, procedimientos y recursos que lo lleven a alcanzar los objetivos propuestos.

Etimológicamente³⁶ la palabra método viene de *meta*, punto de llegada, y *hodos*, camino.

La palabra método encierra el concepto de una sola dirección hacia el logro de un propósito; pero es claro que ha de entenderse que no se trata de un camino cualquiera, sino del mejor, el más razonable, del que más garantiza la consecución de la finalidad propuesta; implica un proceso de ordenamiento y una dirección del pensamiento y de la acción para lograr algo previamente determinado; contiene la idea de organización y sugiere la existencia de procedimientos para conseguir lo que se

³⁶ VILLARREAL Canseco, Tomás. "Didáctica General". Ed. Oasis. México, 1967. pp. 87-98.

desea.

Nérici define el método como "*planeamiento general de la acción, de acuerdo con un criterio determinado y teniendo en vista determinadas metas*"³⁷.

1.2 Clasificación del Método Didáctico.

El método didáctico puede clasificarse conforme a un sin fin de rasgos.

* Respecto a la forma de elegir, ordenar y presentar la materia, se clasifican en lógicos y psicológicos.

* En cuanto a la forma de conducir el razonamiento, se clasifican en inductivo y deductivo.

* Respecto a la forma de abordar el tema de estudio, se clasifican en analítico y sintético.

* En cuanto al grado de intervención del alumno en el proceso de aprendizaje, se clasifican en pasivos y activos.

³⁷ VILLARREAL Canseco, Tomás. Op. Cit. p. 89.

* Respecto a la manera de aceptar los conocimientos, se clasifican en dogmático y heurístico.

1.3 El Método Didáctico.

La forma de concebir el método didáctico ha evolucionado de acuerdo con el criterio que se ha tenido de los fines de la educación y del proceso enseñanza-aprendizaje, de ahí que se hayan formulado diversas definiciones.

En otra época, concebir al método didáctico como la manera de escoger, ordenar y exponer la materia de enseñanza, era válido debido a que predominaba la actividad oral para transmitir el conocimiento. En nuestros días no se excluye el aspecto oral, pero se recomienda emplear otros métodos activos que combinados con el método verbal garantizan la adquisición de nociones matemáticas por parte del alumno.

1.4 La Técnica.

La Técnica de enseñanza es definida como el recurso didáctico al cual se acude para concretar el momento de la lección o parte del método en la realización del aprendizaje.

La Técnica³⁸ responde precisamente a la necesidad de recorrer el camino señalado por el método a través de pasos firmes; la técnica elegida y aplicada en las circunstancias adecuadas y en el momento preciso, fundamenta y orienta la consecución de cada paso o etapa que hay que abordar mientras se recorre el camino señalado por el método. Así pues, un método de enseñanza necesita echar mano de una serie de técnicas para hacerse efectivo. La técnica está relacionada principalmente con las formas de presentar la materia. Algunas veces las técnicas de enseñanza pueden asumir el aspecto de método o viceversa, según el alcance o amplitud con que se les determine.

1.5 El Procedimiento.

El procedimiento puede especificarse como el modo u operación de hacer algo. Es parte de la técnica de enseñanza y por consiguiente del método didáctico. Es una manera más directa de las formas de presentación de la materia o de los estímulos ante los cuales deben reaccionar los educandos para que se cumpla en ellos el proceso de aprendizaje.

Algunos procedimientos son: observar, discutir, comparar, experimentar, manipular, recolectar muestras o datos,

³⁸ MORENO Bayardo, María Guadalupe. "Didáctica. Fundamentación y Práctica". Edit. Progreso. México, 1977. pp. 87-88.

corregir, clasificar, discriminar y generalizar.

1.6 Elección del Método.

Al referirnos a métodos, seguimos interpretándolos como diferentes rasgos que puede adoptar el método didáctico. Existen tantos y tan variados que no podemos enumerarlos todos. El profesor, al elegir el método o métodos que lo lleven a alcanzar los objetivos, deberá tener en cuenta que de acuerdo a la concepción que tenga del aprendizaje es el tipo de método que va a elegir; es decir, si tiene un concepto de aprendizaje donde el alumno es quien participa activamente en la construcción del conocimiento, el método apropiado será el activo y si va a llevar a cabo la enseñanza respetando las características individuales del alumno, el método será psicológico. Se recomienda la combinación de dos o más métodos a la vez, ya que todos aportan aspectos básicos en la adquisición de conocimientos (Por ejemplo, el método perceptivo que toma relevancia en la captación de las formas o estructuras del campo de la Gestalt aunque sea criticado por Piaget, el niño en algún momento de su aprendizaje, capta las características de los objetos que manipula aunque sólo le conduzca a obtener un conocimiento intuitivo mediante la presentación de estructuras perceptivo-visuales).

El método propuesto para la realización del presente

trabajo es el método de proyectos, que fundamentado en la Pedagogía Operatoria, es una aplicación de los postulados psicogenéticos al proceso enseñanza-aprendizaje.

El método de proyectos se constituye en un método globalizador, pues parte del principio de que los niños tienen una perspectiva global de los hechos y fenómenos que lo circundan. De ahí que propone la integración de todas las áreas programáticas en torno a un centro general de interés y la construcción paulatina de un sistema de conocimientos interrelacionados que parten del todo, contrariamente al énfasis puesto en la transmisión de conocimientos aislados de la didáctica tradicional.

Por proyecto³⁹ se entiende el conjunto de acciones que se generan y organizan con una intención deliberada y en cuya realización se desarrollan diversas estrategias que pueden dar respuesta o soluciones al problema.

Esta metodología propuesta como alternativa al programa oficial y utilizada experimentalmente desde hace unos años por el Plan de Actividades Culturales de Apoyo a la Educación Primaria (P.A.C.A.E.P.), se eligió debido a su postura crítica e

³⁹ PACAEP "El Maestro de Actividades Culturales y la Práctica Docente". SEP. México, 1989. p. 55.

innovadora que rechaza la labor del profesor como un simple ejecutor de actividades señaladas en un programa general, prefabricado, y en muchas ocasiones en el hecho educativo. En contraste, se define la labor del maestro como la de un organizador de todos aquellos factores que intervienen en el proceso educativo, lo que implica un constante replanteamiento del trabajo docente, sin perder de vista las características específicas, los intereses y las necesidades propias de cada uno de los elementos del grupo y de éste mismo.

Con la finalidad de que este proceso sea lo más apegado a los intereses propios de los niños, las actividades planteadas surgen del grupo, de los alumnos, y se encaminan hacia la solución de problemas identificados por la mayoría, de ahí que la identificación del problema, el planteamiento de interrogantes a resolver, la planeación y realización de actividades, así como la evaluación del proyecto, surgen del proceso grupal y generan entre el maestro y los alumnos, compromisos para su realización.

Para llevar a cabo nuestro método de proyectos hemos de echar mano de otros métodos como el comparativo, donde se introducirá al alumno a establecer relaciones de semejanza y diferencia con la suma y la multiplicación, operando con diversos objetos de una misma clase o de clases diferentes.

El alumno comprende cualquier operación o concepto basándose en el estudio analítico de los rasgos de otras operaciones semejantes, encontrando lo que tienen en común y sintetizando después los rasgos comunes descubiertos, en este caso pretendemos que diferencie la suma de la multiplicación y que posteriormente las aplique a la resolución de problemas que a su vez serán analizados por el alumno para encontrar la incógnita, los datos y la relación entre éstos para determinar la operación correcta que dará solución al problema.

Cuando el alumno analiza al resolver problemas, abstrae al mismo tiempo las operaciones con los números de los conjuntos, llegando a través de la síntesis a dominar de forma generalizada y abstracta las correspondientes operaciones con sólo números, sin necesidad de relacionarlas cada vez con determinados conjuntos concretos.

Con respecto a la forma de conducir el razonamiento de nuestros alumnos, otro método que está implícito es el método inductivo-deductivo, ya que el camino planeado por el método de proyectos, manifiesta características del método inductivo, pues a través de una serie de procedimientos el alumno formará el concepto de multiplicación y la aplicará a diversas situaciones de su vida cotidiana, posteriormente comprobará la validez de esta operación haciendo uso de la deducción. Ambos se

complementan.

1.7 Elección de la Técnica.

La técnica de enseñanza es la forma como el profesor presenta el conocimiento objeto de estudio al alumno, y en el caso del presente trabajo se eligió el juego como la técnica en que se apoya, ya que las actividades lúdicas son las más adecuadas a los intereses infantiles, además de que favorecen su creatividad, fomentan su deseo de aprender y convierten su estancia en la escuela en algo atractivo y deseado, no en algo obligado y forzoso, por lo que el niño es el más interesado en su propia educación.

De esta manera, el aprendizaje de un hecho o fenómeno, sea matemático o de cualquier otra índole, no se inicia con la explicación verbal, sino con la manipulación del contenido por parte del alumno, quien a través de juegos y dinámicas, se familiariza con el objeto y es capaz de integrarlo a sus estructuras. Posteriormente la ejercitación llevada a cabo a través de otro tipo de juegos que al mismo tiempo que resultan atractivos para los niños, requieren de la constante repetición del contenido objeto de estudio.

Para lograr que los alumnos de tercer grado de

educación primaria puedan resolver situaciones problemáticas cotidianas en el proceso enseñanza-aprendizaje, en las que tenga necesidad de realizar operaciones de multiplicación, hemos planteado el siguiente proyecto.

2. DESARROLLO DEL PROYECTO.

2.1 Elección del tema.

El primer paso para elegir el tema con el cual se va a trabajar, es separarnos de los elementos coercitivos (aula escolar, reglas establecidas, órdenes, etc.), para que el niño sienta la libertad de desarrollar las actividades que se presenten. Así, en cualquier sitio que resulte atractivo para la mayoría de los niños, se les pedirá que piensen en algún tema con el que les gustaría trabajar, o también se pueden aprovechar las ideas que surjan a raíz de alguna actividad artística o deportiva. Probablemente haya que motivarlos un poco si no están acostumbrados a trabajar de esta manera, y para ello nada mejor que hacerlos sentirse como el maestro, ya que los niños tienen la imagen de éste como autoridad en el aula, y con esa autoridad, él puede elegir y decidir el tema de trabajo.

Otra cosa importante de aclarar es que a los niños se les dará el tiempo suficiente para que piensen en el tema y la

razón por la que lo eligieron. Cuando cada alumno tenga en mente lo que va a proponer, se les pedirá que se agrupen en equipos de cuatro o cinco elementos, indicándoles que cada uno tendrá la oportunidad de decir a sus compañeros de equipo el tema en el que pensó y por qué; los demás miembros del equipo podrán hacer preguntas acerca del motivo de elección del tema y de éste mismo. Es importante tener presente que los equipos deberán estar lo suficientemente separados entre ellos como para que no interfieran las discusiones de unos y otros, las que serán totalmente libres; es decir, el maestro no intervendrá en ellas.

Cuando cada equipo haya elegido entre sus opciones el tema a tratar o que haya surgido uno nuevo, se volverá a reunir todo el grupo y cada equipo expondrá el tema elegido, así como la razón por la que le gustó. Una vez escuchados todos, se procederá a realizar una votación para elegir el tema con el que todo el grupo trabajará. Aunque a simple vista parece intrascendente la elección del tema, ésta reviste una vital importancia para el desarrollo del trabajo, pues realizada en esta forma, genera en los niños el compromiso colectivo de poner su mejor esfuerzo para desarrollar el trabajo que eligieron entre ellos libremente. Por otra parte, aunque el tema elegido pareciera a simple vista no tener ninguna relación con las matemáticas, esto más que una limitante representa una ventaja, pues nos brinda la oportunidad de superar el rechazo que en algunos alumnos se ha producido por

esta materia de aprendizaje.

2.2 Planteamiento de interrogantes.

En esta parte del trabajo, es donde se hacen las interrelaciones entre las áreas y contenidos programáticos y donde el docente como parte integrante del grupo, tiene la oportunidad de enfocar el trabajo hacia donde desea llevarlo, pero no haciéndolo impositivamente, sino que dentro de las interrogantes propuestas por los niños, él tiene la posibilidad de incluir las que considere que llevarán al grupo hacia el logro de los objetivos deseados.

Supongamos que el tema elegido para trabajar fue "Los Dulces". En el planteamiento de interrogantes nosotros preguntaríamos a los alumnos sobre qué les gustaría saber acerca de este tema, y enlistaríamos en el pizarrón las preguntas que los niños hicieran, ya que precisamente el dar respuesta a estas interrogantes nos dará la serie de actividades de que se compondrá el proyecto. Pensemos por un momento las preguntas que los niños probablemente harían, sin olvidar que el maestro también puede plantear las interrogantes que considere adecuadas:

- ¿Qué son los dulces?
- ¿De qué están hechos los dulces?

- ¿Cómo se hacen los dulces?
- ¿Dónde se hacen los dulces?
- ¿Quién inventó los dulces?
- ¿Son iguales los dulces en todo el mundo?
- ¿Cuánto cuestan los dulces?

2.3 Situaciones de aprendizaje.

Una vez enlistadas las interrogantes, entra la parte más importante de la labor del maestro dentro del proyecto: la de organizador y coordinador de las actividades grupales. El profesor, con la colaboración de sus alumnos, diseñará las actividades que al mismo tiempo que dan respuesta a los planteamientos propuestos, les deje un conocimiento a los niños.

No debemos olvidar que el método que pretendemos aplicar es globalizador, y por lo tanto se interrelacionan la mayoría de las áreas programáticas. Así, empezariamos por la interrogante ¿qué tipos de dulces has probado?, pidiéndole a cada alumno que lleve a clase los dulces que pueda. A continuación se les pediría que eligieran uno de sus dulces, el favorito, y que pasen a explicar cómo se llama, en caso de que tenga nombre, ¿qué sabor tiene?, ¿de qué está hecho?, ¿por qué les gusta?, etc.

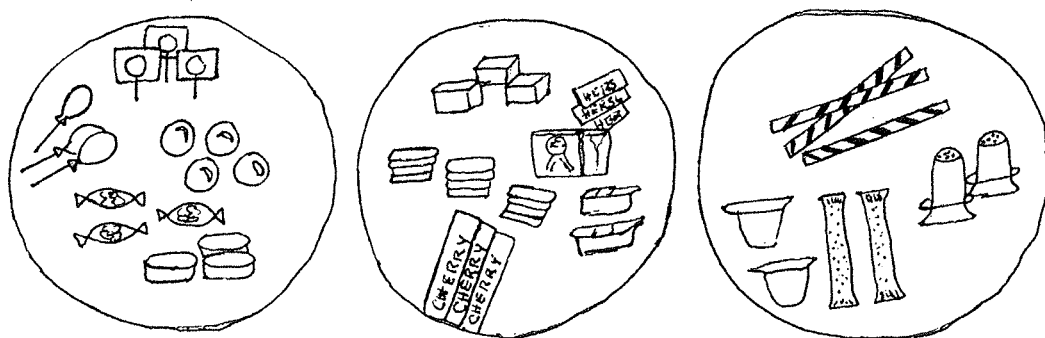
Una vez más hay que aclarar que sólo pasarán los niños

que deseen hacerlo y que el tiempo no debe ser una limitante, es decir, se invertirá todo el tiempo que la actividad requiera.

El siguiente paso será contar los dulces que tenemos. Esto nos servirá en el caso específico de la multiplicación, para en primer lugar, hacer una diferenciación clara entre sumar y multiplicar, ello con la finalidad de que el alumno sepa cuándo utilizar una y otra operación. Para lograr lo anterior nos remitiremos a la teoría de conjuntos, pidiéndole a los alumnos que clasifiquen de acuerdo a ciertas características que el grupo determine, por ejemplo:

- Los pequeños, medianos y grandes.
- Los de un solo color.
- Los de un solo sabor.
- Los que contienen leche.
- Los que se mastican (goma de mascar).
- Los que tienen forma parecida.

En un equipo se pudo haber hecho la siguiente clasificación (de acuerdo a la forma):



Es importante que cada clasificación y agrupamiento que se realice, lleve poco a poco a comprender a los alumnos que sumar no es otra cosa que agrupar objetos de las mismas características. Después podrán hacerse variados ejercicios, planteando a cada momento preguntas que lleven al alumno a sumar los dulces de los conjuntos que vaya formando.

Cuando consideremos que el grupo ya entendió el significado de sumar, pasaremos a la siguiente actividad que consiste en encontrar la diferencia entre la forma de operar de la suma y la multiplicación. Se hará la aclaración a los alumnos de que ahora se efectuarán agrupamientos disponiéndolos de manera rectangular, por ejemplo:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|--------------------------|
| 1 | X | X | X | X | X | X | 3 filas de 6 columnas es |
| 2 | X | X | X | X | X | X | igual a 18 dulces. |
| 3 | X | X | X | X | X | X | 6 columnas de 3 filas es |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | igual a 18 dulces. |

Es importante que los niños no cuenten de uno en uno los dulces, sino que lo hagan de acuerdo al número de dulces que hay por columna o por fila. Por ejemplo: 3, 6, 9, 12, 15, 18, ó 6, 12, 18. La importancia de contar por columnas o por filas adquirirá mayor relevancia cuando el alumno llegue a las seriaciones y por consecuencia a las tablas de multiplicar, ya

que así no sólo las memorizará, sino que tendrá los elementos necesarios para poder comprender qué son y de dónde surgen.

Una vez realizados varios ejercicios de este tipo, se indicará a los niños que podemos incluso abreviar la anotación que se hace de la siguiente manera:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|-----------------------------|--------------|
| 1 | X | X | X | X | 3 de 4 = 4 + 4 + 4 = 12 | ó 3 x 4 = 12 |
| 2 | X | X | X | X | 4 de 3 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12 | ó 4 x 3 = 12 |
| 3 | X | X | X | X | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |

Estos ejercicios se repetirán mientras dure el interés de los alumnos, y se llevarán a cabo en ocasiones posteriores no sólo con dulces sino con otros objetos como juguetes, frutas (inclusive una sandía puede resultar atractiva como recurso didáctico sabiéndole dar el uso adecuado, se reparte una rebanada a cada niño y con las semillas que se obtengan se puede operar de diferentes maneras).

Hasta este punto pretendemos que el alumno conozca claramente el significado de sumar y también que discierna que la multiplicación puede ser una forma abreviada de la suma; y más que eso, la aplicación que podemos darle para resolver problemas de nuestra vida cotidiana.

Con el propósito de cambiar un poco la dirección de las actividades, se podría llevar a cabo una investigación, para darle respuesta a otra de las interrogantes: ¿quién inventó los dulces? o ¿desde cuándo se consumen los dulces? Para esto, el alumno podría obtener información de libros o encuestas a los adultos. Por ejemplo podría leer algo sobre las culturas de mesoamérica para enterarse si elaboraban algún tipo de dulce. Posteriormente llevarán los resultados de su investigación y se comentarán en el grupo mediante la técnica de lluvia de ideas, donde se opinará acerca de las preguntas hechas por el profesor y por el alumno. Esta charla se podría guiar en otro sentido introduciendo sutilmente el profesor, la plática hacia los daños que provoca el excesivo consumo de dulces, tanto para la salud como para las muelas.

Una vez concluida esta actividad, se dará respuesta a otra de las interrogantes: ¿cuánto cuestan los dulces?, momento en el cual es propicio entrar de lleno a la resolución de problemas.

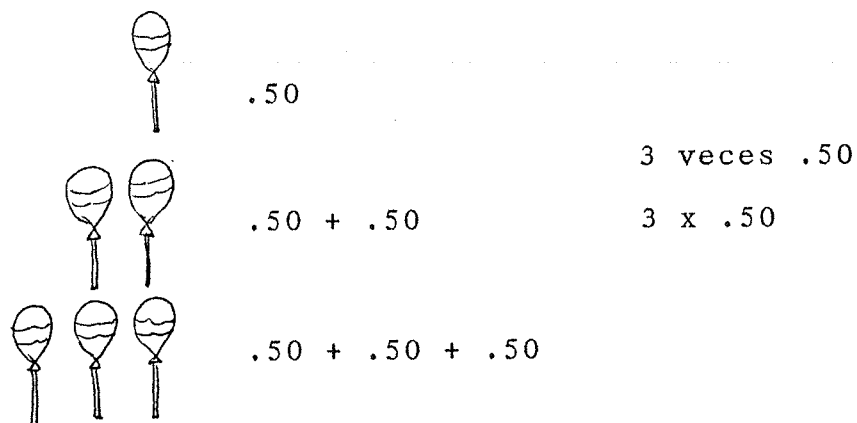
Se le encargará a cada niño que traiga al salón la cantidad de dulces que quiera o pueda, mismos que marcará con el precio según le hayan costado. Haciendo la aclaración de que traerán el mismo dulce repetidas veces. Cabe mencionar que las cantidades marcadas en los dulces estarán de acuerdo al nuevo

valor de la moneda o peso mexicano, ya que estas cantidades forman ya parte de nuestra vida común.

Una vez que hayan traído los dulces al salón, se procederá de la siguiente manera: se dividirá al grupo en dos equipos, unos serán los compradores y otros los vendedores, se acondicionará el salón como si fuera un "tianguis" o tienda donde se venden dulces de todo tipo. Antes de iniciar la escenificación, los niños recortarán un material que el profesor les llevará y que consiste en unas copias fotostáticas de las monedas que usamos en la vida diaria, mismas que utilizarán los niños al efectuar las compras y las ventas de dulces (Anexo 1). Se procede entonces al juego de los compradores y los vendedores, para después cambiar a los vendedores para que ahora sean los compradores y viceversa.

Después pasaremos a la forma escrita de los problemas, planteando situaciones como la que sigue: Si una paleta me cuesta 50 centavos, ¿cuánto me cuestan 3 paletas? Es muy posible que algunos niños procedan realizando una suma: $.50 + .50 + .50$ lo que les dará un resultado correcto; el profesor puede intervenir planteando si sería posible realizar una multiplicación para ver si da el mismo resultado. Les hará ver a los alumnos la conveniencia de utilizar la multiplicación.

En estos momentos es conveniente que el profesor introduzca dibujos para una mejor comprensión de las relaciones entre los datos del problema y la incógnita, por ejemplo:



Una buena forma de favorecer el desarrollo de la capacidad para resolver problemas, es estimular en todos los aspectos de la enseñanza, el pensamiento reflexivo de los alumnos.

Al habituar a los estudiantes a descubrir, aplicar y probar los conceptos y las relaciones matemáticas, al conducirlo a la comprensión de los procesos de cálculo, al hacerlo participar activamente en el proceso de aprendizaje, se está favoreciendo el desarrollo de su pensamiento reflexivo y por tanto su capacidad para resolver problemas.

Existen variados recursos que pueden ayudar al docente en el desarrollo de esta capacidad, entre las cuales mencionaremos las siguientes:

- * Dar al alumno la comprensión de lo que es un problema, del método único de resolverlo que consiste en reflexionar y de la utilidad de saber resolver problemas.
- * Redactar los problemas en forma concisa y clara, de manera que se distingan bien los datos de la pregunta.
- * Acostumbrar a los alumnos a leer el enunciado del problema para orientarse en su resolución.
- * Evitar la posición negativa de los alumnos que tratan de adivinar qué operación deben hacer para resolver el problema.
- * Graduar las dificultades que presentan los problemas, de tal manera que vayan aumentando y que las nuevas dificultades puedan resolverse relacionándolas con las anteriores.
- * Explicar la situación que plantea el problema, hasta estar convencido de que los alumnos han tratado de comprenderla, esto es, que han leído con atención el enunciado del problema, consultando el significado de

las palabras y conceptos que no entiendan. Esta explicación puede ser individual o colectiva.

* No intervenir con explicaciones cuando el problema ha sido comprendido por los alumnos y limitarse a observar y estimular el trabajo orientando a los alumnos que lo necesiten.

* Se recomienda que se escenifiquen las situaciones que plantean ciertos problemas como los de compras, descuentos, repartos, etc. Es importante que otro tipo de problemas que no pueden ser escenificados, sean representados gráficamente.

* Uno de los factores más importantes en la resolución de problemas, es el ambiente general de la clase. Los alumnos deben sentirse en libertad de formular preguntas, expresar sus opiniones y disponer el tiempo razonable.

En forma general podemos concluir afirmando que en matemáticas, más que en ninguna otra ciencia, por lo abstracto de su contenido, el niño necesita partir de lo concreto, tangible, manuable. Observar y experimentar, constituyen los procedimientos principales en el proceso adquisitivo y elaborativo de las

nociones matemáticas para la infancia.

El orden es el siguiente:

- Lo concreto
- Lo gráfico
- El símbolo

Una vez que han llegado a lo simbólico, entonces sí se recomienda que memoricen las tablas de multiplicar, para lo cual proponemos dos recursos didácticos (Anexo 2) que resultan interesantes para los niños.

Aquí termina lo referente a la comprensión del concepto de multiplicación y su ejercitación para la aplicación en la resolución de problemas prácticos. En posteriores proyectos podrán diseñarse actividades de este tipo para reafirmar lo referente al mismo, aumentando la complejidad de los ejercicios si se considera pertinente.

El proyecto no finaliza aquí, puesto que se irán encontrando las respuestas a todas las interrogantes planteadas en un principio. El resto de las interrogantes no las detallamos puesto que consideramos que no tienen una relación directa con el contenido matemático.

2.4 Evaluación.

La evaluación⁴⁰ es la función que ha de ejercerse constantemente para apreciar el progreso logrado en el desarrollo de las habilidades, capacidades, hábitos y actitudes del niño, tomando en cuenta sus diferencias individuales.

La evaluación del aprendizaje es un proceso sistemático, mediante el cual se recoge información acerca del aprendizaje del alumno, y que permite en primer término mejorar ese aprendizaje; y en segundo lugar proporciona elementos para formular un juicio acerca del nivel alcanzado o de la calidad del aprendizaje logrado y de lo que el alumno es capaz de hacer con ese aprendizaje.

Para este proyecto se sugieren dos distintas evaluaciones, ambas continuas y permanentes: una evaluación del proceso y otra del alumno.

La evaluación del proceso se realizará en dos partes. La primera será la observación permanente que lleve el maestro durante la realización del proyecto, pudiendo hacer las anotaciones que considere pertinentes en una libreta, la cual

⁴⁰ CUEVAS Aguilar, Silvia. "Didáctica de la Aritmética y la Geometría". Ed. Oasis. México, 1969. p. 63.

será leída por un alumno al final del proceso. La segunda se realizará mediante una sesión plenaria entre todo el grupo donde se discutirá libremente, ¿si gustó o no el proyecto?, ¿por qué?, ¿cómo se puede mejorar el trabajo para otras ocasiones?, si entendieron la forma de trabajo, si todas las interrogantes fueron contestadas y no quedaron dudas, si aprendimos algo y qué aprendimos, etc. Estos indicadores en ningún momento se tomarán como prueba ni se les otorgará valor numérico, aspecto que tiene que quedar bien claro en el alumno, con el fin de lograr la mayor veracidad de sus respuestas.

La evaluación del alumno se realizará en tres formas distintas: autoevaluación individual, autoevaluación por equipos y evaluación del maestro.

La autoevaluación individual consiste en que el alumno evalúe su propia actuación dentro del proceso grupal. Profesores y alumnos, mediante consenso, decidirán cuáles son aquellos aspectos que se tomarán en cuenta, los cuales serán presentados al grupo a manera de preguntas sencillas de tipo personal, por ejemplo:

* ¿Colaboré con mis compañeros de equipo para encontrar las respuestas que buscábamos?

* ¿Participé con entusiasmo en los trabajos que realizamos?

En la autoevaluación por equipo, cada uno de éstos evaluará su trabajo al mismo tiempo que evalúa la actuación de cada uno de sus elementos. Al igual que la anterior, el grupo propondrá los indicadores que considere convenientes y estos serán presentados como preguntas sencillas a cada equipo.

En la evaluación del profesor, éste observará los aspectos más relevantes que presente el trabajo de los niños tanto individualmente, como su trabajo grupal en función del logro de conocimientos, actitudes y habilidades logradas durante el proceso realizado a través del proyecto.

Si por necesidades administrativas se requiere una acreditación del alumno, ésta puede obtenerse mediante un promedio entre los tres tipos de evaluación aplicados, otorgándole un valor numérico a cada uno de sus aspectos.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

1. CONCLUSIONES.

Después de haber reflexionado cuidadosamente el presente trabajo, analizando el contenido de cada uno de sus apartados, llegué a las siguientes conclusiones:

* El empleo de métodos verbales y técnicas de enseñanza memorísticas, trae como consecuencia la incomprensión de los conceptos matemáticos, lo que en definitiva se convierte en un aprendizaje de usos por parte de los alumnos.

* Los niños no aprenden los conceptos numéricos con dibujos ni con sólo manipular objetos, sino construyendo estos conceptos por medio de la abstracción reflexiva, cuando actúan mentalmente sobre ellos.

* La teoría psicogenética ofrece bases sólidas para comprender el proceso de apropiación del conocimiento en el niño, en ella se apoya nuestro trabajo, pues se busca que el alumno construya por sí mismo el conocimiento y se puedan crear situaciones o acciones favorables a su aprendizaje.

* El método de proyectos es apropiado para llevar a cabo la enseñanza de acuerdo a la línea constructivista. Éste

parte del interés del niño, permitiéndole la acción para conocer y construir su conocimiento, ya que le da la oportunidad al alumno de participar, dar opiniones, crear reglas, autoevaluarse, etc.

* La escuela debe tener presente que no es suficiente dar información para que el niño aprenda. Es necesario promover la adquisición de su conocimiento a través de situaciones que propicien la reflexión, donde la representación numérica resulte como una necesidad.

* El origen del fracaso escolar o los problemas de aprendizaje se atribuyen al niño, rara vez se cuestiona si los contenidos, el método, las técnicas y los procedimientos son acordes a los intereses y posibilidades del alumno, en función de su grado de desarrollo cognoscitivo.

* La apropiación y comprensión del concepto de multiplicación, permitirán al alumno su aplicación adecuada a las situaciones y problemas matemáticos que lo requieran.

* La comprensión juega un papel muy importante en el aprendizaje de las operaciones y su representación, sin embargo no podemos ignorar la utilidad de la mecanización en relación al cálculo, ya que permite encontrar la solución en forma más rápida y económica.

* La memorización y mecanización de las operaciones, en este caso la multiplicación, no deben quedar excluidas del aprendizaje de las matemáticas, pero sí deben ser posteriores a la comprensión del concepto que las fundamenta.

* Para que nuestros alumnos sientan interés en resolver problemas de su vida cotidiana, éstos deben surgir de una necesidad surgida de ellos, sólo así los hará suyos y se empeñará en darles solución aplicando los conocimientos matemáticos ya adquiridos.

* Es importante que no se tome más a la enseñanza de las matemáticas como una forma de selección de alumnos, olvidando la evaluación cuantitativa de las habilidades memorísticas y dándole prioridad a la evaluación cualitativa dentro de los procesos matemáticos.

2. SUGERENCIAS.

Una vez enunciadas las conclusiones, en base a ellas se desprenden las siguientes sugerencias:

* En Matemáticas, antes de elegir un método, técnica o procedimiento, el profesor debe buscar información acerca de cómo adquieren los niños los conceptos matemáticos, para basar la enseñanza en la naturaleza infantil y poder utilizar los métodos

más adecuados a ésta.

* Siendo la matemática un área del conocimiento cuyo contenido es básicamente abstracto, se sugiere que el profesor antes de transmitir los conceptos matemáticos verbalmente, promueva actividades que estimulen al niño a operar con los objetos concretos; es decir, inducirlos a que agrupen objetos, establezcan relaciones de semejanza y diferencia, de correspondencia, de orden, etc., en síntesis, que generalice a partir de su lógica de acción.

* Es necesario que el profesor tenga en cuenta las necesidades naturales del niño para adquirir, elaborar y expresar las nociones abstractas, de allí que se deba partir de lo concreto a lo abstracto.

* El profesor debe plantear problemas en los que los datos numéricos y las situaciones problemáticas tengan mucho que ver con la vida práctica del niño, aprovechando cualquier situación que surja para problematizar, por ejemplo cuando hay campaña de la Cruz Roja, preguntar a los niños ¿cuántas estampillas nos darán a todo el grupo si a cada niño le corresponden 2? o ¿cuántos pesos cooperaremos entre todo el grupo si a cada niño le corresponden N\$ 3.00?

* Para superar la problemática actual de la educación,

el docente debe diseñar alternativas didácticas funcionales que tengan presente tanto el desarrollo psicológico de sus alumnos como el contexto que rodea su propia práctica docente.

* Por último se invita a todos los docentes a reflexionar acerca de los ciudadanos que queremos formar: formar un niño reproductor de mecanismos o consolidar su capacidad de pensar, de resolver problemas a partir de su propio razonamiento.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- ACHILLI, L. Elena.
"Los Saberes del Maestro".
Ed. Paidós
Argentina, 1985.
- CUEVAS Aguilar, Silvia.
"Didáctica de la Aritmética y la Geometría".
SEP
México, 1969.
- DE AJURIAGUERRA, J.
"Manual de Psiquiatría Infantil".
Ed. Masson
México, 1983.
- DELVAL, Juan.
"Epistemología y Enseñanza".
Ed. Laia
Barcelona, 1985.
- FERMOSO Estébanez, Pacino.
"Teoría de la Educación".
Ed. Trillas
México, 1981.
- GUILLEN De Rezzano, Clotilde.
"Didáctica Especial".
Ed. Kapelusz
Buenos Aires, 1938.
- LOVELL, K.
"Desarrollo de los Conceptos Básicos Matemáticos y Científicos en los Niños".
Ed. Morata
6ta. edición
Madrid, 1986.
- MORENO Bayardo, María Gpe.
"Didáctica. Fundamentación y Práctica".
Ed. Progreso
México, 1977.
- NASSIF, Ricardo.
"Los Múltiples Conceptos de Educación".
Ed. Kapelusz
Buenos Aires, 1974.

PAIN, Sara.

"Aprendizaje y Educación"
Ed. Nueva Visión
Buenos Aires, 1975.

PAIN, Sara.

"Dimensiones del Proceso de Aprendizaje".
Ed. NUEva Visión
Buenos Aires, 1975.

POZAS A., Ricardo.

"El Concepto de la Comunidad".
SEP
México, 1987.

REVUZ, André.

"Problemas que Plantea la Enseñanza de las Matemáticas".
Revista Informativa del Profesor de Matemáticas.
Séptima Epoca. Vol. 1, No. 5.
A.N.P.M.
México, 1985.

SHARDAKOV, M. N.

"Desarrollo del Pensamiento en el Escolar".
Colección Pedagógica
Ed. Grijalbo
México, 1968.

TREJO, César A.

"Matemática General".
Ed. Kapelusz
Buenos Aires, 1965.

VILLARREAL Canseco, Tomás.

"Didáctica General".
SEP
México, 1967.

SEP

"Educación y Cultura. Fundamentos Conceptuales y
Metodológicos".
P.A.C.A.E.P.
México, 1989.

SEP

"Libro para el Maestro". Tercer Grado
México, 1982.

UPN
"Análisis de la Práctica Docente".
Antología
SEP
México, 1989.

UPN
"Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar".
Antología
SEP
México, 1986.

UPN
"Escuela y Comunidad".
Antología
SEP
México, 1987.

UPN
"Grupo Escolar"
Antología
SEP
México, 1985.

UPN
"La Matemática en la Escuela I"
Antología
SEP
México, 1988.

UPN
"La Matemática en la Escuela II"
Antología
SEP
México, 1988.

UPN
"La Matemática en la Escuela III".
Antología
SEP
México, 1988.







UPN
"Teorías del Aprendizaje".
Antología
SEP
México, 1987.









ANEXOS

ANEXO 1

MUESTRA DEL MATERIAL RECORTABLE

| ACTUALES | | NUEVAS |
|----------|---|---|
| \$ 50 |  |  5 ¢ |
| \$ 100 |  |  10 ¢ |
| \$ 200 |  |  20 ¢ |
| \$ 500 |  |  50 ¢ |
| \$ 1000 |  |  N\$ 1 |

| ACTUALES | | NUEVAS |
|--|---|--|
|  | = |  N\$ 2 |
|  | = |  N\$ 5 |
|  | = |  N\$ 10 |

| ACTUALES | | NUEVOS |
|---|---|--|
|  | = |  |
|  | = |  |
|  | = |  |
|  | = |  |

ANEXO 2

RECURSO DIDACTICO 1

(Portada de la cinta grabada sobre tablas de multiplicar)



Esta cinta contiene las tablas de multiplicar del uno al diez en forma melódica, la cual puede resultar un valioso recurso didáctico si se utiliza de manera adecuada.

El alumno, a través de cantos las puede memorizar sin mayor esfuerzo siempre y cuando haya adquirido este concepto por medio de la comprensión.

ANEXO 2

RECURSO DIDACTICO 2

Muestra de Cartas y Baraja de la Lotería utilizada para la multiplicación

| | | | | |
|----|----|----|--|--|
| 40 | 12 | 28 | | |
| 36 | 8 | 16 | | |
| 20 | 32 | 24 | | |
| | | | | |
| | | | | |

"LOTERIA"

El juego de lotería es otro recurso didáctico que consideramos adecuado a la naturaleza infantil, ya que mediante éste el niño aprende de memoria y en forma amena las tablas de multiplicar.

Características del Juego.

Este juego consta de tantas cartas como alumnos participen, las cuales contienen nueve combinaciones diferentes de los múltiplos de alguna tabla en particular, también consta de una baraja de once cartas con los diversos factores de dicha tabla.

Este juego de lotería se desarrolla de manera similar al tradicional en el cual se pueden tomar diversos criterios para ganar (cuadrado, cuatro esquinas, centro o línea) según el acuerdo en el grupo.

Se puede estimular al niño ganador obsequiándole un dulce, un lápiz, un borrador o cualquier otro incentivo accesible.