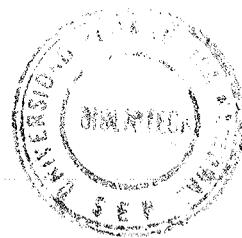




SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL



UNIDAD UPN 17 - A  
SEDE : CUERNAVACA  
SUBSEDE : CUAUTLA

" LA ENSEÑANZA DE LA MULTIPLICACION  
EN SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA "

PROFRA. MARIA TERESA PIÑA BARRETO

CUERNAVACA, MOR. NOVIEMBRE DE 1994.



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 17 - A

SEDE : CUERNAVACA

SUBSEDE : CUAUTLA

" LA ENSEÑANZA DE LA MULTIPLICACION  
EN SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA "

PROFRA. MARIA TERESA PIÑA BARRETO

PROPUESTA PEDAGOGICA EN EL AREA DE  
MATEMATICAS QUE PRESENTA PARA  
OBTENER EL TITULO DE LICENCIADA EN  
EDUCACION PRIMARIA.

CUERNAVACA, MOR. NOVIEMBRE DE 1994.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Cuernavaca, Mor., Noviembre 16 de 1994.

C. PROFRA. MARIA TERESA PIÑA BARRETO.  
P R E S E N T E.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su -- trabajo intitulado: " LA ENSEÑANZA DE LA MULTIPLICACION EN- SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA " Opción: Propuesta Pedagógica, a propuesta de su asesor Profr. Miguel Angel Izquierdo Sánchez manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

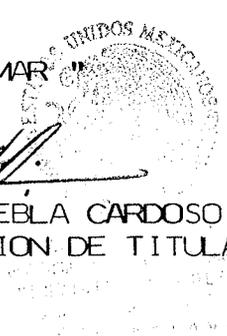
Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y - se le autoriza a presentar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E

" EDUCAR PARA TRANSFORMAR "



PROFR. Y LIC. PEDRO PUEBLA CARDOSO.  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION



MLRS

## I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION .....	1
CAPITULO I	
DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO .....	2
JUSTIFICACION .....	4
OBJETIVOS.....	6
CAPITULO II	
REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES.....	7
El conocimiento y el aprendizaje según la Teoría Psicogenética .....	8
El proceso del pensamiento, según Piaget .....	14
Características generales de los alumnos de segundo grado .....	16
Pedagogía Operatoria .....	19
Aprendizaje significativo .....	20
La escuela y el aprendizaje matemático.....	21
El papel del maestro en el aprendizaje escolar .....	22
La matemática y su enseñanza .....	23
Referencias contextuales .....	33
CAPITULO III	
ESTRATEGIAS METODOLOGICO - DIDACTICAS .....	36
La enseñanza de la multiplicación .....	44
Metodología.....	53
Actividades .....	55
Planeación .....	66
Aspectos generales de la evaluación en matemáticas .....	74

CONCLUSIONES .....	84
ANALISIS DE LA CONGRUENCIA INTERNA .....	85
ANEXO .....	87
BIBLIOGRAFIA .....	88

## INTRODUCCION

La problemática de nuestra realidad educativa; plantea una búsqueda y aplicación de alternativas transformadoras, encaminadas a la evolución dinámica de la educación acorde con las necesidades nacionales.

La incorporación del maestro al proceso innovador de la educación constituye una aportación significativa. A través de la práctica docente es como se posibilita la acción transformadora: analítica, crítica y reflexiva.

Con el propósito de contribuir a esa transformación, se presenta esta propuesta pedagógica con sugerencias, sobre el proceso enseñanza - aprendizaje de la multiplicación en el segundo grado de educación primaria, como resultado de la investigación teórica y de la experiencia docente.

La presente propuesta tiene como objetivo el poder constituir un material de trabajo que permita orientar la labor educativa del maestro, para favorecer en sus alumnos la construcción del objeto de conocimiento conocido como multiplicación .

En esta propuesta encontramos varios apartados que nos permiten tener una visión más amplia de lo que se pretende y cuales son los sustentos teóricos y metodológicos en los que se basa para su realización.

En cada momento se busca satisfacer las necesidades de aprendizaje del infante y motivarlo a ser el constructor de sus conocimientos y a relacionar sus saberes con situaciones extraescolares.

## CAPITULO I

### DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

Las matemáticas tienen un sinnúmero de aplicaciones prácticas que van desde su uso cotidiano hasta la actividad tecnológica más avanzada. Se puede asegurar que en gran medida la base académica en la que se sustenta el progreso técnico y científico es la matemática.

Como maestra he sido partícipe de múltiples experiencias relacionadas con las matemáticas y su enseñanza en la educación primaria, reconozco que propicia el rechazo y el desinterés hacia esta asignatura. Esto es causado por la forma como se han abordado los contenidos matemáticos, vistos en formas de recetas que han de ser memorizadas sin justificación lógica, a base de tareas tortuosas y monótonas ó realizando sistemáticamente problemas ajenos a las necesidades e intereses de los educandos.

Es necesario analizar con mayor profundidad el proceso enseñanza - aprendizaje de las matemáticas a fin de que permita el razonamiento, satisfaciendo el espíritu ávido de conocimiento de nuestros escolares, es decir; proporcionar elementos que preparen al educando, para una actividad futura conciente y no proporcionar una simple acumulación de información.

Esta visión permitirá al educando experimentar por sí mismo la interacción de las matemáticas con su mundo externo. En esto estaría de acuerdo con el programa de 2o. grado en el que " se pretende también cuestionar las cosas, buscar y captar la información adecuada, aplicar sus conocimientos matemáticos a situaciones concretas y llevar a la práctica... " ( 1 )

Estas metas del programa han sido obstaculizadas por diversos problemas, entre ellos se puede mencionar: la sobre carga de trabajo académico, la falta de actualización docente, la insuficiencia de material didáctico y, sobre todo, la forma cómo se enseñan las matemáticas.

-----  
(1) S.E.P. Libro para el maestro. Segundo grado. 1a. Edición. México, 1981, pág. 20.

Considero que todos estos problemas son de gran importancia ya que todos ellos repercuten en el aprendizaje de los educandos. Sin embargo, en este trabajo se trata de entender qué sucede con los niños en el proceso enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, ya que esto nos permitirá proponer alternativas que apoyen el desarrollo del razonamiento matemático.

Sabemos que la enseñanza de las matemáticas es un medio idóneo para favorecer en el niño la facultad del razonamiento aspecto en el que requerimos analizar el proceso de construcción del conocimiento. Al respecto se considera que : " es también necesario tomar en cuenta el largo proceso de construcción del pensamiento formal en el niño, el cual está lleno de avances y retrocesos, falsas interpretaciones y confrontaciones de estas con la realidad. " ( 2 )

Generalmente el aprendizaje de la multiplicación, parte de la repetición de las tablas de multiplicar lo que representa un aprendizaje memorístico, resultado de un proceso mecánico.

Así mismo, la presión de cumplir con lo establecido en el programa y las normas institucionales son factores que obligan al docente a centrar su atención sólo en que los alumnos den el resultado correcto al multiplicar, aunque para ellos no tenga sentido.

Por lo anterior, al reconocer que la enseñanza de la multiplicación en segundo grado no permite comprender su utilización en la vida diaria, ya que se da un aprendizaje mecánico. Se pretende presentar una alternativa que permita al docente propiciar un aprendizaje significativo de las matemáticas.

Esto debido a que en la mayoría de las escuelas nos encontramos con que la enseñanza de las matemáticas, consiste en suministrar al niño ciertos contenidos que pudiera aplicar inmediatamente para resolver cuestiones vinculadas con la experiencia cotidiana. Se le enseña un procedimiento dando un carácter exclusivamente mecánico a la enseñanza.

-----

( 2 ) S. E. P. El maestro de actividades culturales y la práctica docente. 1a. Edición, México, 1987, pág. 91.

Generalmente el maestro recurre a la memorización de las tablas de multiplicar para la enseñanza de la multiplicación como una operación por lo que debe superarse ese planteamiento.

### JUSTIFICACION

A pesar de que niño recibe una consigna por parte del maestro de un aprendizaje memorístico, cada niño tiene una manera de elaborar su conocimiento.

Recordemos que el conocimiento surge necesariamente de la actividad del niño, de las manipulaciones e interiorizaciones sobre los objetos del conocimiento y que estos, por más abstractos que sean, siempre tienen un referente en la realidad. De esta manera, es a partir de la acción creadora del niño como se asimilan los contenidos a sus estructuras cognoscitivas, las cuales se construyen y evolucionan a través de las distintas etapas del desarrollo del pensamiento.

Sin embargo, en la escuela no se vinculan los contenidos con la realidad del niño y se les enfrenta al temor y la angustia ante la exigencia de responder de acuerdo a las expectativas del maestro.

Generalmente la función de los contenidos que se enseñan a los educandos es ignorada por éstos, incluso por el mismo maestro. Así, los niños conciben la función de los contenidos únicamente como requisito para aprobar el curso y el conocimiento en un carácter fundamentalmente teórico, separándolo del conocimiento extraescolar referido a su experiencia cotidiana,

Por lo anteriormente expuesto, en lo particular me interesa transformar a través de esta propuesta la enseñanza de la multiplicación en el segundo grado de educación primaria, invitando a los docentes a enseñarla por medio de acciones en las que el alumno construya su propio conocimiento a partir de la actividad, donde la manipulación de objetos a través de diversos juegos propicien un mayor grado de socialización. Esto le permitirá adquirir experiencias que le ayuden a razonar matemáticamente en diversas situaciones cotidianas.

La aplicación de los contenidos a situaciones reales, aún cuando estos sean abstractos, constituyen una necesidad prioritaria en el proceso enseñanza - aprendizaje, ya que permiten inte----

grar la teoría y la práctica, el conocimiento escolar y la experiencia cotidiana del educando haciendo al aprendizaje significativo.

Debemos dar oportunidad a los educandos de que expresen sus dudas y soluciones de manera conjunta, pues como maestros podemos aprovechar estas situaciones para construir un aprendizaje grupal en el cual la participación de los escolares permita reconocer sus intereses, errores, interrogantes, hipótesis; sobre la metodología didáctica.

Pues se señala a los niños que la misma manera que en la suma y en la resta se introdujeron símbolos para abreviar, así mismo en la multiplicación se usa una equis ( x ) como símbolo y que se lee " veces o por " .

Al enseñar la multiplicación a partir de este grado escolar ( 2o ) estaremos proporcionando al educando un lenguaje que sólo este no le sirve y un modo de operar.

" El niño irá logrando o desarrollando su capacidad de razonamiento lógico junto con una independencia de juicio y un espíritu crítico y creativo, que por sí mismos ya son logros valiosos para un individuo en formación. " ( 3 )

Es decir, si nosotros proporcionamos al alumno los materiales necesarios para que manipule, ordene, clasifique, etc., así mismo debemos buscar las condiciones que realmente le permitan al alumno desenvolverse, a fin de que cuestione, descubra, discrimine los diversos sucesos de la realidad, lo que posteriormente le permitirá abstraer, generalizar y sistematizar, logrando hacer más efectivo su aprendizaje.

---

( 3 ) S.E.P. Libro para el maestro. Segundo grado. 1a. Edición, México, 1981, pág. 21.

## OBJETIVOS

Los objetivos generales que se pretenden lograr con la realización de esta propuesta, son :

- 1.- Apoyar la práctica docente del maestro en la enseñanza de la multiplicación mediante elementos teóricos y metodológicos.
- 2.- Aportar al maestro diversas experiencias de aprendizaje para desarrollar el pensamiento abstracto del niño.
- 3.- Proporcionar al maestro la posibilidad de aprovechar los intereses del niño para el aprendizaje de la multiplicación.
- 4.- Permitir al maestro relacionar la multiplicación con la realidad del niño.
- 5.- Ampliar la visión del profesor, respecto al conocimiento de los educandos para establecer una nueva relación con ellos durante su práctica docente.

## CAPITULO II

### REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES

En el presente capitulo se consideran elementos teóricos y contextuales que fundamentan la propuesta; los cuales son:

Elementos teóricos.

a] .- La Teoría Psicogenética..aportadora de indicadores tanto del desarrollo evolutivo del niño como del proceso de construcción cognitiva. En esta teoría se considera al niño como sujeto activo, con grandes deseos de conocer y explicarse al mundo que lo rodea. Explica la evolución del pensamiento como resultado de la interacción entre factores internos y factores externos al individuo.

b] .- La Pedagogía Operatoria; que proporciona elementos para hacer más efectivo el proceso enseñanza-aprendizaje, dando la oportunidad al alumno de ser un sujeto activo, capaz de aplicar los conocimientos a su vida cotidiana.

c] .- El aprendizaje significativo; resultado de los conocimientos comprensibles relacionados con la realidad del niño.

d] .- La escuela mexicana y la enseñanza de las matemáticas en un recorrido histórico de los programas escolares durante el periodo 1940-1980, con el fin de conocer los distintos enfoques hacia el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria.

Elementos contextuales.

En este apartado se hace referencia a las características de los educandos con los que trabajé la propuesta, la escuela y la comunidad donde se encuentra ubicada.

El conocimiento y el aprendizaje según la Teoría Psicogenética.

La problemática de la vida actual hace que los niños, desde pequeños estén siempre en contacto con situaciones que requieren la aplicación de operaciones matemáticas. Llegan así a la escuela con una serie de conocimientos aritméticos, y sobre todo con un gran conocimiento intuitivo de los problemas de los que se ocupa esta área.

Sin embargo, nos encontramos con que la escuela, el principio de todos los esfuerzos se centra en un sólo punto: la memorización de algunas relaciones entre números y sus operaciones fundamentales ( sumar, restar y multiplicar ).

Este esfuerzo de memorización de tantas relaciones, que se hacen en abstracto, sin recurrir a los contenidos concretos, hace que parezcan algo nuevo y difícil, ajenos a todas las experiencias que tiene y tendrá en el futuro. Por ello el niño encuentra que los problemas concretos que se plantean son muy difíciles de relacionar con el caudal de los nuevos conocimientos que aprende.

Es imprescindible que los niños relacionen proposiciones abstractas con la realidad concreta que ellos conocen y que es lo que ha dado lugar a tales conocimientos abstractos. Es necesario enfrentar al niño a una gran cantidad de experiencias y problemas antes de intentar cualquier proceso de abstracción y sistematización.

Cabe hacer mención, en base a lo anterior, que la adquisición de los conceptos matemáticos por parte del hombre constituye un proceso que da inicio desde muy temprana edad y avanza progresivamente. " Su avance se hace posible no sólo por la maduración neurológica, sino también en virtud de la información que extrae de las acciones que él mismo ejerce sobre los objetos y de la que a su vez le proporciona el medio donde se desenvuelve...." ( 4 )

---

( 4 ) S.E.P. Propuesta para el aprendizaje de la matemática. Primer grado. México, 1990, pág. 6

Según Piaget, ( 5 ) el avance que va logrando el niño en la adquisición de los conocimientos obedece a un proceso inherente. Existen conocimientos que sólo podrán ser construídos por el niño cuando se le enfrente a situaciones de aprendizaje que le resulten significativas en función de su nivel de desarrollo.

En este proceso para conocer y comprender, el niño elabora concepciones acerca de todo lo que le rodea, asimila la información compleja, trata de encontrar nuevos procedimientos cuando los conocidos dejan de serle útiles, lo que le permite ir estructurando su campo cognoscitivo.

El desconocimiento del niño sobre algunos aspectos del mundo no se ve reducido por el hecho de que alguien le diga como son las cosas, en ocasiones el nivel de desarrollo que posee le impide aprovechar la información o aceptar puntos de vista diferentes al suyo por estar sustentados por una lógica que le es ajena.

Tendrá que pasar algún tiempo en el cual el niño será capaz de investigar, dudar, probar, equivocarse e intentar nuevas soluciones hasta llegar a la que sea correcta, esto le permitirá comprender la verdad que el mismo había descubierto.

"Los errores que el niño comete en el intento de apropiarse de un nuevo objeto de conocimiento, son elementos necesarios de su proceso, los cuales pueden ser aprovechados por el maestro para propiciar la reflexión y la evolución del sujeto". (6)

Pasemos a mencionar los tipos de conocimiento según Piaget:

Establece tres grandes tipos de conocimiento, el físico, el social y el lógico matemático. El conocimiento físico resulta de la construcción - cognitiva de las características de los objetos del mundo, su color, textura, forma, etc.

El conocimiento social, es producto de la adquisición de información proveniente del entorno que circunda al sujeto, siendo ésta, la que per-

-----  
(5) Ibidem, pag. 13

(6) Ibidem, pag. 7

mite saber, por ejemplo cual es el nombre que socialmente se le han asignado a los objetos físicos, a los números, o a la forma de representar ambos gráficamente.

El tercer tipo de conocimiento, el lógico matemático, no está dado - directa y únicamente por los objetos, sino por la relación mental que el sujeto establece entre éstos y las situaciones.(7)

Los tres tipos de conocimiento se componen de elementos que interactúan. Se concluye entonces, que el conocimiento es un proceso de construcción progresiva en el que se hacen necesario estudiar en forma integral tanto los sujetos: alumno y maestro, como los objetos; contenido, dentro de un contexto social determinado, la escuela. En ésta propuesta me interesa los contenidos de la aritmética, en especial la multiplicación.

Los conocimientos ( saberes, habilidades, concepciones y representaciones ) del sujeto se construyen a través de acciones finalizadas ( verdaderas actividades de búsqueda y no solamente de manipulación ), es decir, que permiten resolver un problema, responder a una pregunta en una situación que tiene sentido para el sujeto desde el principio o cuyo sentido aparece muy rápidamente en el curso de la resolución.

El sentido de un conocimiento matemático se define no solamente por la colección de situaciones en las que el conocimiento se realiza en base a los conceptos de la teoría matemática, no sólo por la colección de las situaciones en las que el sujeto la ha encontrado como medio de solución, sino también por el conjunto de las concepciones, de las elecciones anteriores, que el conocimiento rechaza, de los errores que evita, las economías que permite, las formulaciones que retoma, - etc. (8)

---

(7) Ibidem, pag. 7

(8) BROUSSEAU, G. "Obstáculos epistemológicos en matemáticas". Recherchers en didactique des mathematiques. Vol. 4.2, pag. 43

En su realidad cotidiana el niño está expuesto a una serie de eventos, situaciones y problemas que le exigen un conocimiento, en relación con las matemáticas. Por lo tanto este proceso constructivo ( conocimiento ) se inicia mucho antes de que el niño ingrese a la escuela, como producto de sus propias habilidades y de la información provista del medio.

Es necesario distinguir entre coherencia lógica del contenido y la sucesión de etapas y procesos constructivos en el niño. Pues el niño es quien construye su conocimiento al interactuar con los objetos y al reflexionar sobre las acciones y relaciones que establece con ellos. Estas acciones le permiten poner a prueba las hipótesis que formula, confirmarlas, rechazarlas, etc., elaborando de esta manera hipótesis cada vez más avanzadas. (9)

"Es necesario considerar dentro del estudio de los conceptos aritméticos:

- a) La realidad, como el conjunto de situaciones que hacen un concepto significativo.
- b) La representación que de ella hace el sujeto a partir de sus niveles de desarrollo; y
- c) El significado de un contenido en la situación de aprendizaje particular" (10)

Cabe mencionar que el conocimiento matemático requiere de la manipulación de objetos por parte del niño, es decir, necesita actuar primero para comprender después, pues lo que se comprende matemáticamente hablando no es el objeto en sí mismo sino las acciones que realiza sobre él.

Cuando hablamos de acción debe entenderse en el sentido amplio de la actividad.

---

(9) S.E.P. El niño en el proceso enseñanza aprendizaje. Plan de actividades culturales de apoyo a la educación primaria. México, 1987 pag. 27

(10) GUERRERO, Reyes, Adela. Análisis de las estrategias para la solución de problemas aditivos. Pedagogía. Matemáticas en el aula. Vol. 7 núm. 21. UPN. México 1991, pag. 37

Al respecto es importante destacar que la actividad por sí misma no es suficiente, esta debe integrarse tanto de la experiencia física, real y directa como de la lógica representada y en pensamiento, a partir de establecer relaciones entre los objetos de conocimiento y reflexionar sobre ellas. (11)

Por otra parte el aprendizaje implica siempre un cambio en la persona que está aprendiendo, para que pueda ser considerado como un aprendizaje, este cambio debe llevarse a cabo por la experiencia, por la interacción de una persona con su medio.

La variedad de conocimientos que un ser humano puede adquirir varía de acuerdo con la etapa de desarrollo cognoscitivo en el que se encuentra. Según Piaget, ( 12 ) toda persona tiene tendencia a organizar sus procesos de pensamiento en estructuras psicológicas, es decir, las estructuras sencillas se combinan y coordinan para formar otras más perfeccionadas y más efectivas, que nos permitan entender e interactuar con el mundo. Estas estructuras se llaman esquemas, que son los elementos básicos de construcción del pensamiento, son sistemas de acción - que nos permiten representar mentalmente o pensar en los objetos y sucesos de nuestro mundo.

Además de organizar las estructuras psicológicas las personas tienden a adaptarse al mundo. Hay dos procesos básicos comprendidos en la adaptación; la asimilación y la acomodación.

La asimilación tiene lugar cuando las personas usan sus esquemas existentes para darles sentido a los actos y a su mundo, significa tratar de entender algo nuevo haciéndolo encajar en lo que ya sabemos.

La acomodación ocurre cuando una persona debe cambiar sus esquemas existentes para -- responder a una situación nueva. La organización, la asimilación y la acomodación pueden considerarse como un acto de equilibrio, el cual nos lleva a cambios en la organización cognoscitiva y al desarrollo de sistemas de pensamiento más efectivo.

---

(11) Ibidem, pag. 37

(12) WOOLFOLK, Anita E. Psicología educativa. Edit. Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1987, pag. 55

La adquisición de automatismos que el niño adquiere a base de repeticiones, como son: saber las tablas de multiplicar o de sumar, sin entender que significan, sin saber servirse de ellas para resolver un problema, así como la pura imitación, la copia o la conducta que el niño adquiere desde su llegada a la escuela, son contenidos sin estructurar, son conocimientos sin organizar que no pueden ser utilizados inteligentemente. (13)

No olvidemos que el sujeto hace suyos una gran cantidad de contenidos dependiendo de sus estructuras cognitivas, si éstas son muy simples, no podrá hacer suyos más que los contenidos simples, pero si el sujeto actúa sobre esos contenidos y los transforma tratando de comprender más y logrando mejores razonamientos entonces ampliará sus estructuras y se apropiará de más aspectos de la realidad a través de un aprendizaje generado a partir de la interacción entre el sujeto y los objetos de conocimiento.

El sujeto desde que nace entra en relación directa con objetos y esto da como resultado un aprendizaje que podríamos caracterizar como espontáneo, es decir, que el sujeto interactúa con los objetos sin el objetivo específico de aprender.

Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el desarrollo del sujeto y decimos que éste ha aprendido cuando el conocimiento que ha construido, en virtud de la información extraída en su interacción con la realidad, es aplicado de una manera inteligente, es decir, cuando el conocimiento ha sido integrado por el sujeto y es utilizado en situaciones diversas.

---

(13) S.E.P. Propuesta para el aprendizaje de la matemática. Primer grado. México, 1990, pag.

El proceso del pensamiento según Piaget.

Piaget desarrolló un modelo donde describe como el ser humano le da sentido a su mundo reuniendo y organizando la información. Su teoría reitera la existencia de varias etapas por las que debe pasar una persona para desarrollar los procesos del pensamiento de un adulto.

De acuerdo con Piaget ( 14 ),varias formas de pensamiento que son muy sencillas para un adulto, no lo son para un niño. Hay limitaciones muy específicas en el tipo de material que puede enseñarse en determinado momento a un niño. Algunas veces para enseñar un nuevo concepto sólo necesitará darle al estudiante algunos hechos básicos como antecedentes, sin embargo, otras veces, es inútil dar cualquier antecedente.

La capacidad para aprender un hecho o idea es afectada por las herramientas mentales que utiliza el estudiante. Por ejemplo suponga que le pregunta a un niño que aún no aprende a multiplicar, " ¿ cuánto es diez veces seis ? " El niño le puede dar la respuesta después de sumar  $6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 60$ . Ha usado su conocimiento para resolver el problema. Otro niño podrá multiplicar 6 por 10 o simplemente agregarle un 0 al 6, según sea su idea de cuál es la mejor forma de resolver el problema.

Cada uno recibe o percibe y estructura la realidad de acuerdo con las herramientas mentales o procesos de pensamiento. Nuestros procesos de pensamiento cambian radical, aunque lentamente desde el nacimiento hasta la madurez.

Una de las influencias más importante sobre los procesos de pensamiento es la maduración, la aparición de los cambios biológicos que están genéticamente determinados con cada ser humano desde la concepción. Otra influencia es la actividad,con la maduración, mejora la capacidad de actuar en el medio y de aprender.

-----  
( 14 ) WOOLFOLK, Anita E. Psicología educativa. Edit. Prentice-Hall Hispanoamericana. México, 1990, pág. 52-57

De tal manera que conforme actuemos en el medio, exploremos, pongamos a prueba y eventualmente consolidemos y organicemos la información estaremos alterando nuestros procesos de pensamiento.

Y conforme nos desarrollamos, interactuamos con las personas que nos rodean, así nuestro desarrollo cognoscitivo es influido por la transmisión social, sin ella tendríamos que volver a inventar el conocimiento que nos ofrece nuestra cultura.

Piaget, ( 15 ) dividió el desarrollo cognoscitivo en cuatro etapas que son: sensoriomotriz, preoperacional, de operaciones concretas y operaciones formales ( ver anexo ).

La etapa sensoriomotriz, en donde los niños exploran su mundo con los sentidos y mediante la actividad motriz, encaminándose a lograr la permanencia del objeto y desarrollar actividades orientadas hacia una meta.

La etapa preoperacional donde aparece el pensamiento simbólico y las operaciones lógicas.

En la etapa de las operaciones concretas los niños pueden pensar de manera lógica sobre situaciones tangibles; se han dominado los procesos de conservación, reversibilidad, clasificación y seriación.

El pensamiento abstracto, capacidad para coordinar variables, formar y probar hipótesis, imaginar otros mundos.

Las etapas son acumulativas, conforme se da la adaptación cada tipo de pensamiento se incorpora e integra a la etapa siguiente. Los niños necesitan lo que Piaget denominó las operaciones o acciones que son llevadas a cabo mental más que físicamente, para tener un seguimiento de la información para enfrentarse al medio. El niño va consiguiendo un equilibrio progresivo que coadyuva a una mejor adaptación al medio, ya desde las estructuras más elementales. Tomando en consideración este proceso evolutivo, se utilizarán los contenidos ( de la multiplicación ) como instrumentos que ayuden al niño a desarrollar su capacidad

-----

( 15 ) Ibidem pág. 58

creadora, que le inciten a razonar, a investigar y a poder ir solucionando de esta forma las cuestiones que diariamente le plantea la vida, fomentando al mismo tiempo las relaciones afectivas y sociales.

Características generales de los alumnos de segundo grado.

La presente propuesta se pretende aplicar con los alumnos de segundo grado de educación primaria, cuya edad cronológica es de 7 y 8 años, es decir, que se encuentran en la segunda infancia (7 a 12 años), según la teoría piagetiana.

Lo esencial a partir de los 7 años es que el niño empieza a reflexionar. Piaget define la reflexión como un consultar internamente con uno mismo sobre algo. Y tiene dos vertientes: una como conducta social, qué conviene responder o hacer ante una situación con otros. Esa discusión o diálogo con uno mismo se reflejará y manifestará en la discusión socializada.

La segunda como conducta pre-científica: contemplación y análisis de los elementos de un problema para darle solución correcta o por lo menos posible y satisfactoria. Implica el nacimiento de la lógica. La forma más simple como se presenta este principio de razonamiento reflexivo es la atribución de causalidad y efecto en hechos identificados. Esto implica un proceso deductivo que hace ver al niño los elementos no visibles de que está compuesto el resultado como objeto o hecho.

Otra conquista del desarrollo mental del niño en este período es la construcción comprensiva de esquemas totales respecto del espacio y el tiempo y, con estos, la velocidad, igualmente a través de un proceso inductivo primero, donde analiza los diferentes estadios de un proceso y deductivo después por el que sintetiza lo observado en su secuencia y lo convierte en ley general o percepción globalizada.

Estos procesos inductivos y deductivos se llevan a cabo o están compuestos por lo que Piaget llama "operaciones racionales" cuyo análisis proporciona la llave para comprender una parte esencial del desarrollo mental del niño. La esencia de estas operaciones es que son

sistemas globalizados e interiorizados a través de actividades sensorio-motoras de la primera infancia.

Los sistemas globales se forman en la mente del niño solamente a través de y en estrecha dependencia con la precisa reversibilidad de estas operaciones y forman de esta manera una real y completa estructura mental o de pensamiento. Y todo esto como resultado de la reflexión natural que obliga al niño su propio desarrollo y maduración intelectual y mental a través de su interacción con el mundo objetivo que le rodea y con los adultos.

En cada uno de los aspectos tan complejos de la vida psíquica, ya se trate de la inteligencia o de la vida afectiva, de las relaciones sociales o de la actividad individual, aparecen formas de organización y construcciones nuevas.

A esta edad el niño tiende aún a ver todo en relación consigo mismo y poco a poco comienza a salir del egocentrismo afectivo siendo ahora capaz de entender los sentimientos de los demás y de enriquecer los propios. El grupo escolar adquiere por lo mismo, una mayor importancia, ya que permite al niño una constante afirmación a partir de la interacción con los otros. Al ser valorado por sus compañeros y reconocer de ellos sus propias cualidades el niño aprende a valorarse a sí mismo, lo que le permite ir tomando conciencia de sus limitaciones ante el medio.

La crítica que hace a los demás lo lleva a reflexionar sobre sus propios comportamientos, por lo que se podría decir que es en este momento cuando se inicia la autocrítica.

Debido a la transición entre el egocentrismo y la ampliación de las relaciones sociales, el niño adopta una actitud diferente ante las normas, éstas dejan de tener un carácter incuestionable, inmutable y rígido, convirtiéndose en reglas de convivencia que el niño reconoce como necesarias para su mejor incorporación al grupo. Esto le lleva a participar en la elaboración de las reglas de juego, así como el control para que éstas se cumplan. ( 16 )

-----  
( 16 ) S.E.P. Libro para el maestro, segundo grado, México, 1981, pág. 50

Sin embargo, aún es mal perdedor: ante situaciones complejas se retira irritado, o bien se refugia en un rincón apartado para llorar y le apena mucho que lo descubran.

Es un período de sentimientos ambiguos, por un lado considera necesaria la existencia de reglas para la organización del juego, pero por otro estima que con él deben hacerse excepciones.

El niño de segundo grado tiene mayor capacidad para realizar trabajo en equipo, por lo tanto es importante propiciar su participación para que se sienta realmente un miembro integrante del grupo escolar y pueda incorporarse a las normas y costumbres reguladas socialmente. Se relaciona afectivamente con otras personas además de sus padres, siendo menos impulsivo y egocentrico en cuanto a sus sentimientos. ( 17 )

En esta etapa al niño le interesa ser agradable a los demás, da pruebas de preocupación por algunos aspectos referidos al orden y puede asumir responsabilidades con gusto.

En esta fase del pensamiento, el niño permanece aún muy ligado al mundo real, se van estructurando las nociones del espacio, tiempo, causalidad, movimiento, número, cantidad y medida, así como las relaciones entre el todo y sus partes, entre las clases y subclases, entre otros. Logra identificar las características de los objetos o de las situaciones y clasificarlas progresivamente lo que le va posibilitando las comparaciones sistemáticas y coherentes.

El niño gusta también de comentar todas sus actividades y plantea innumerables preguntas. Unido a la organización del pensamiento y el lenguaje se manifiesta el desarrollo de las posibilidades motoras.

La coordinación se está afianzando y aunque no está totalmente desarrollada, el niño se interesa en juegos de grupos y competencias organizadas, le gustan los ejercicios de relajación y contracción muscular.

El niño en este período es capaz de adoptar posturas correctas al caminar y sentarse,

-----

( 17 ) Ibidem, pág. 51-52

advierte la importancia de éstas para facilitar sus movimientos respiratorios, puede caminar equilibrando un objeto sobre diferentes partes del cuerpo manteniendo su equilibrio postural.

Realiza con mayor eficacia operaciones matemáticas, lógicas, espacio temporales. Por eso puede manejar la suma , la resta y la multiplicación y realizar mediciones con diversas unidades. Puede transmitir en forma coherente información acerca de sus observaciones.

De acuerdo a Piaget, el conocimiento es el resultado de la interacción entre el individuo y su medio. El individuo logra su desarrollo como resultado de un proceso de construcciones mentales ubicándose en niveles o estadios, cada vez más complejos donde recogen características anteriores y se reconstruyen a un nivel superior.

#### Pedagogía Operatoria.

Atribuye a la escuela una función estimuladora del desarrollo personal del niño y da gran importancia a la investigación espontánea del escolar.

Esta pedagogía señala el nivel evolutivo alcanzado por el niño como resultado de la interacción entre el aprendizaje escolar y su potencial genético.

" En la pedagogía operatoria el niño deja de ser considerado como un ser obediente y receptivo para ocupar el papel de sujeto que establece una profunda interacción con todos los aspectos del mundo. " ( 18 )

Cuando utilizamos la pedagogía operatoria, propiciamos en el educando un aprendizaje operatorio, es decir, que desarrollan la capacidad de aplicar en su vida cotidiana los conocimientos y la información recibida. Este aprendizaje es el resultado de un proceso constructivo, posibilitando al individuo para nuevas construcciones en contextos operacionales distintos, para generalizar lo que ha aprendido desarrollando a la vez los sistemas de organización de la realidad y su capacidad de estructurar y comprender el mundo que le rodea. ( 19 )

---

( 18 ) SASTRE, Genoveva y Moreno Monserrat. Op cit. pág. 251

( 19 ) DELVAL, Juan. Lecturas de psicología del niño. Tomo II, Madrid, Alianza, 1983, en Antología, Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. UPN pág. 210

La pedagogía operatoria es la que aporta a la práctica docente los contenidos de la teoría psicogenética, consistiendo en " ... establecer relaciones entre los datos y acontecimientos que suceden a nuestro alrededor, para obtener una coherencia que se extienda no sólo al campo de lo que llamamos " intelectual " sino también a lo afectivo y social " ( 20 )

Aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo es la incorporación de nuevos significados a la estructura cognoscitiva del alumno, que tienen una finalidad concreta, los conocimientos le son comprensibles porque están relacionados con sus actividades cotidianas.

El conocimiento pertinente que existe en la estructura cognoscitiva facilita el aprendizaje significativo. La esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas con lo que el alumno ya sabe y que éste manifiesta una actitud, una disposición para relacionar el nuevo material con su estructura cognoscitiva.

" La capacidad, característicamente humana para el aprendizaje verbal significativo depende, de capacidades cognoscitivas como la representación simbólica, abstracción, la categorización y la generalización. " ( 21 )

Esto hace posible el descubrimiento original y el aprendizaje eficiente de conceptos, así como la adquisición de información e ideas detalladas que constituyen el conocimiento.

---

( 20 ) MORENO, Monserrat. Problemática docente, en Antología, Teorías de Aprendizaje UPN. pág. 389.

( 21 ) AUSUBEL P. David y otros Significado y aprendizaje significativo, en Antología de Teorías del Aprendizaje. UPN. pág. 323

La escuela y el aprendizaje matemático.

En la escuela primaria como en las otras instituciones socializadoras; se establecen procedimientos y se repiten rutinas cuyas instrucciones son las mismas, lo que empobrece el proceso enseñanza-aprendizaje, marcándole límites y mecanizaciones.

Aprender en la escuela bajo escritos significa sobre todo " aprender a usar " los elementos que ahí se encuentran, es decir, aprender procedimientos. El trabajo de aprender es visto como el hacer algo, en los libros, en el cuaderno, medir , colorear, etc.

En los momentos de interrogación y de discusión los alumnos deben aprender a usar de cierta manera el lenguaje oral; tienen que seguir las pistas que el docente les da y aplicar las reglas implícitas que rigen la formulación de frases aceptables para poder participar.

Por su carácter ritualizado, y por su énfasis en la apropiación de usos, el aprendizaje suele ser sumamente condicionado por el contexto específico de la enseñanza, es decir, los alumnos entienden qué deben hacer, siempre y cuando se les presente una tarea en la misma forma en que la aprendieron. Cuando cambian los elementos o procedimientos que se dieron en la escuela, difícilmente pueden utilizar los conocimientos adquiridos ya que el alumno está condicionado a repetir memorísticamente la información que acumula, sin comprenderla, siendo un aprendizaje mecánico, provocando a la vez una discordancia entre la realidad y los conocimientos impartidos.

Por lo que se refiere a la matemática, muchas personas creen saber que ésta consiste sencillamente en saber efectuar las operaciones de sumas, restas, multiplicación y división. La mayoría de nosotros aprendimos métodos para realizar esas operaciones y hemos olvidado casi por completo cómo lo logramos.

Con respecto a la multiplicación, quizá empezamos memorizando las tablas de multiplicar y las practicamos incontables veces hasta que nuestra respuesta sea automática, por ejemplo  $6 \times 8 = 48$ , pues en la escuela primaria se otorga regularmente primacía a la rapidez y a la correcta utilización del algoritmo sin importar que el alumno comprenda su significado.

La prioridad que el modelo cultural dominante concede a la adquisición mecánica de los conocimientos, priva al escolar de pensar en los aspectos que siente más ligados a los intereses personales y le fuerza a analizar sus actividades racionales en la consecución de unos objetivos cuya utilidad y significación desconoce. ( 22 )

Esto nos permite darnos cuenta que ha reducido el aprendizaje a una mecanización y memorización de conceptos sin tener en cuenta que todo aprendizaje es un proceso evolutivo en el que el mismo niño debe construir progresivamente sus conocimientos y que lo llevará a comprender, asimilar e integrar cada nuevo conocimiento para aplicarlo a distintas situaciones y necesidades tanto escolares como extraescolares.

El papel del maestro en el aprendizaje escolar.

Desde la perspectiva de la teoría Psicogenética manejada en la propuesta, el papel del maestro debe consistir en propiciar la aproximación conceptual del sujeto ( alumno ) con el objeto de conocimiento, y ello a partir de la confección y puesta en práctica de un conjunto de situaciones de aprendizaje que promueve la construcción de dicho objeto de conocimiento. El maestro debe tener presente y permitir ante una misma situación que los niños pueden llegar a una solución por diferentes caminos, éstos podrán ser diversos y en su búsqueda los niños podrán equivocarse dando pasos aparentemente innecesarios desde la formación y lógica adulta. ( 23 )

Estas respuestas erróneas dadas ante un problema o situación deberán aceptarse como válidas, principalmente porque representan lo que el niño está conceptualizando, por lo cuál se deberá de crear un clima en el que el error esté permitido, ya que de otra manera el niño no arriesgará a equivocarse, ni formulará hipótesis, en fin no progresará en sus conocimientos.

Por lo anteriormente expuesto el maestro deberá tomar en cuenta las respuestas de los niños,

---

( 22 ) SASTRE, Genoveva y Moreno Monserrat. Descubrimiento y construcción de conocimientos. Edit. Gedisa, Barcelona, 1985, pág. 257

( 23 ) S.E.P. Propuesta para el aprendizaje de la matemática. Primer grado. pág. 66

para saber cuales son las nociones que están utilizando y así propiciar un avance en su proceso de aprendizaje a través del cuestionamiento y planteamiento de nuevas situaciones, en las que se presenta la confrontación e interacción entre los niños.

El maestro ayudará a los alumnos a construir los conocimientos matemáticos, tomando como punto de partida los conocimientos que ya poseen los alumnos, planteando problemas que los conduzcan a enfrentarse a conflictos cognoscitivos, estimulándolos para que piensen y traten de encontrar por sí solos respuestas.

Debe además brindar la información que los niños requieran cuando despues de buscar soluciones para determinado problema, no sean capaces de resolver; debe estar atento a sus intereses, siendo lo suficientemente flexible para abandonar una actividad que tenía programada, cuando se presente un tema a tratar o un problema que resolver en el grupo, no interrumpiendo una actividad en la que los alumnos muestren interés. Deberá también atender a las necesidades individuales en la organización del trabajo.

El maestro debe interactuar con el grupo para que pueda darse cuenta de los problemas que se pudieran presentar durante el proceso enseñanza- aprendizaje.

La matemática y su enseñanza.

La educación es un detonador imprescindible en la transformación de la sociedad. Cada cambio social de relevancia ha conllevado un auge educativo.

Con el extraordinario avance de las miras educativas se han estimulado y acompañado los grandes desarrollos del país, pero también hay que reconocer que se han acumulado rezagos y desequilibrios en el sistema educativo, se manifestaron evidentes progresos y deficiencias y han nacido nuevos y más completos desafíos.

Un problema educativo del que se ha tomado plena conciencia es el relativo a la enseñanza de la matemática. Grupos de investigadores y profesionales abordan el problema desde diferen-

tes ángulos; formando especialistas en la enseñanza de esta ciencia, buscando nuevas formas de enseñanza, investigando en torno de la eficiencia de los materiales didácticos; diagnosticando sobre los aprendizajes que logran los estudiantes, etc.

En nuestro país se han propuestos diferentes formas de enseñar la matemática en la escuela primaria a partir de 1934, estas propuestas adquieren un carácter nacional y hasta 1944 se llevan a la práctica de manera generalizada. En ellas se han plasmado las ideas estatales, se han incorporado los avances de la psicología, de la pedagogía y del conocimiento matemático universal.

Las reformas educativas están a la orden del día. A continuación se hace una descripción de los diferentes planes de estudio propuestos durante 1944- 1986. ( 24 )

La matemática en 1944.

La clasificación de las matemáticas es el primer indicador de que no se conciben en ese programa de 1944 como un campo estructurado de conocimientos, de conceptos y relaciones que se deben construir o analizar, sino un conjunto de habilidades que es necesario dominar en virtud de su utilidad en otros ámbitos. Se convierten en instrumento que permite crear orden y disciplina en el educando, desarrollando habilidades y destrezas y ejercitar la memoria.

En esta época el maestro era impositivo, ya que el alumno no tenía permitido el accionar sobre los objetos reales, estaba privado de toda iniciativa, sólo tenía oportunidad de observar y aceptar lo que el maestro le indicaba.

En la aplicación de los conocimientos, el alumno tenía por tarea ejercitar, repetir, memorizar, convirtiéndose la acción en simple imitación. ( 25 )

-----  
24 ) AVILA Storer, Alicia. La enseñanza oficial de las matemáticas elementales en México: su psicopedagogía y transformación ( 1944 - 1986 ). UPN.

( 25 ) TORRES Bodet, Jaime, en S.E.P. La obra educativa del sexenio 1940, pág. 15

Las matemáticas en 1960.

En los programas y planes vigentes después de 1960 se hace hincapié en la necesidad de equilibrar el tiempo destinado a la información propiamente dicha, disminuyendo tal vez las horas que el niño invierte en escuchar a su profesor y aumentando aquellas en que bajo la dirección de su profesor el niño por sí solo o en grupo realiza una actividad que lo estimula para comprender lo que el maestro quiere señalarle y así retener lo aprendido, merced a un procedimiento más eficaz que el de la memoria de la palabra: la memoria de la experiencia. (26)

En los programas de matemáticas se señalan a) metas generales para la educación primaria b) recomendaciones didácticas, tituladas recomendaciones sobre métodos, c) programas por grado. Los programas por grado incluyen metas de conocimiento, habilidad, hábito, capacidad y actitud y una mezcla de actividades y temas desglosados que tratarán durante el año escolar.

La didáctica.

Se empieza a precisar una postura frente al aprendizaje matemático, al rechazar explícitamente el aprendizaje mecánico y sin significado.

El problema debe ser el punto de partida y de llegada a todo estudio matemático. Es un error hacer de la multiplicación o de cualquier otra parte de cálculo una finalidad de la enseñanza. Saber hacer una operación, sólo tiene valor cuando se aplica a la resolución de problemas. El saber mecánico, automático sin propósito constituye una negación de los fines educativos.

Se dan al profesor los siguientes lineamientos didácticos para la enseñanza de esta disciplina en la educación primaria:

1.- La enseñanza de las matemáticas debe ir de lo concreto a lo abstracto.

-----  
(26) TORRES Bodet, Jaime. Discurso pronunciado en la inauguración en los trabajos del Consejo Nacional Técnico de la Educación para revisar los planes y programas vigentes en el palacio de Bellas Artes.

- 2.- La práctica matemática se llevará por medio de situaciones concretas y objetos conocidos.
- 3.- La enseñanza se basará en manipulaciones experimentales y el manejo de objetos
- 4.- Toda tarea práctica precederá a la realización de las operaciones con símbolos.
- 5.- El conocimiento del símbolo se presentará en el momento oportuno para que el niño descubra los principios y reglas que rigen las operaciones.
- 6.- Los temas, ejercicios y problemas serán ordenados a fin de lograr su más fácil aplicación práctica .
- 7.- La experiencia debe permitir la capacitación del símbolo correspondiente.
- 8.- El aprendizaje debe interesar al alumno para lograr la comprensión del conocimiento teórico.

La enseñanza de la aritmética parte de lo concreto a lo abstracto, lo concreto es es apoyo de imágenes, el cual se abandona poco a poco, hasta permanecer exclusivamente en el nivel de los símbolos y los algoritmos.

Es importante, sin embargo hacer una precisión; no es ya sólo un símbolo, pero tampoco la acción, la base del aprendizaje, en este plan la idea predominante sigue siendo que el aprendizaje es una impresión (27).

En la aplicación de conocimientos el alumno se limita a resolver los ejercicios o problemas - que vienen en los libros, no se le permite que traslade los conocimientos a la realidad impidiéndole con ello idear o plantear algún problema que surja de su entorno, se le imponen las formas de resolución.

En este programa las matemáticas son una forma de desarrollar ciertos hábitos; el orden, la disciplina y la limpieza, así como ciertas facultades mentales; la memoria, el razonamiento, la - precisión.

En cuanto al aprendizaje se refiere, a la comprensión, ejercitación, definición, memorización, (27) S.E.P. Programas de Educación Primaria aprobados por el Consejo Nacional Técnico de la Educación, 1964. pag. 45-46.

resolución de problemas presentados en el texto, se hecha mano de los sentidos y apoyos constantes de las imágenes y los esquemas, para ayudar a comprender las nociones que se explican.(28)

La matemática en 1972.

Se precisan las acciones educativas del sexenio 1970-1976, por ello se expresa que la realidad y el conocimiento humano evolucionan aceleradamente. Es preciso formar a los niños y a los jóvenes para que vivan su circunstancia concreta y su momento histórico, así como para que sean capaces de crear el siglo próximo (29).

Se busca habituarlos a pensar por sí mismos, proporcionándoles los elementos para que participen en la evolución del conocimiento humano y de la vida social. Se postula a sí mismo, la necesidad de formar una conciencia crítica. Se entiende por conciencia crítica el ejercicio de la razón cuando intente explicar el mundo. La razón no es crítica por añadidura, lo es por definición, en tanto que no satisface con un estado de cosas y busca en todo momento la justificación de su legitimidad (30).

Se dice al maestro: la tónica fundamental es que sean los mismos niños quienes vayan descubriendo las ideas. Las lecciones pueden servirle al maestro para orientar las discusiones y para presentar los materiales. Se debe insistir en que los niños obtengan una comprensión mínima adecuada a las ideas implicadas en los temas (31).

Además se habrá de aprovechar el caudal de conocimientos o nociones intuitivas que el niño ya maneja, por sus vivencias cotidianas, construir sobre ellas por medio de situaciones concretas hasta alcanzar a través de la práctica reiterada, el concepto que interesa captar.

-----  
(28) S.E.P. La obra educativa del sexenio 1958-1964, pag. 16.

(29) ECHEVERRÍA Álvarez, Luis. Primer informe de gobierno, 1971.

(30) S.E.P. Matemáticas, Primer Grado. Libro del maestro, pag. 6

(31) S.E.P. Matemáticas cuarto grado. Libro del maestro, pag. 8

A través del descubrimiento el niño construye su conocimiento, esto significa una reflexión de una situación en base a los conocimientos que ya posee por experiencia previa, más los que genera con la actividad que desarrolla para descubrir.

Cuando los conocimientos han sido elaborados el niño los aplica en la resolución de problemas, en el texto, sin caer en la ejercitación excesiva y la memorización.

El amplio giro que en 1972 dan las matemáticas, las convierten en un cuerpo estructurado de conocimientos que el niño debe adquirir. La matemática como un conjunto de definiciones y clasificaciones que se transmiten y como un conjunto de destrezas que se adquieren, porque permiten resolver situaciones inmediatas, deja paso a la matemática de los conceptos y la interpretación lógica a la cual el niño se acerca con una diversidad de conocimientos que le permiten elaborar, poco a poco, la estructura matemática.

El modelo de la enseñanza.

Se observan elementos pedagógicos de orden general y también influencia matemático-didácticas en sentido estricto.

Una influencia matemático-didáctica muy importante es la corriente de las matemáticas modernas, con la cual se abandona la matemática tradicional, matemática que impone procesos mecánicos y por tanto fuerza al alumno a confiar sobre todo en la memoria antes que en la comprensión y que se vale de la práctica para lograr que los alumnos hagan el proceso rápidamente.

El argumento que sustenta la creación de unas "nuevas matemáticas" era que la materia se enseñara lógicamente, y que se evidenciara el razonamiento en que se apoya cada paso, los alumnos ya no tendrían necesidad de estudiar de memoria, comprenderían las matemáticas.

Respecto a las formas pedagógicas, en sentido general, el concepto de aprendizaje, consiste en volver al niño activo en la etapa de construcción del conocimiento, pues este no se adquiere de una vez, se construye a partir de los conocimientos previos, la actividad y la conclusión del sujeto.

La inducción, así, es el proceso seleccionado la mayor parte de las veces para lograr el co-

nocimiento. Es la etapa de descubrimiento la que ocupa la mayor parte del espacio en los textos, mientras que la etapa de ejercitación y aplicación se reduce notablemente en tiempo.

Las matemáticas de 1980.

El desarrollo de un país se mide por la oportunidad que tiene su pueblo de informarse, de aprender y de enseñar, por su capacidad de producir; su libertad de juzgar la estructura social y política en la que vive y su posibilidad para transformarla. Con base a estas ideas se elabora un programa educativo, orientado por cinco grandes objetivos:

- Ofrecer la educación básica a toda la población, particularmente a la que se halla en edad escolar.
- Vincular la educación con el sistema productivo de bienes y servicios, social y nacionalmente necesarios.
- Elevar la calidad de la educación.
- Mejorar la atmósfera natural y fomentar el desarrollo del deporte.
- Aumentar la eficiencia del sistema educativo. (32)

El objetivo general de la educación primaria que se plantea para esta etapa es:

La formación integral del individuo, la cual le permitirá tener conciencia social y que él mismo se convierta en agente de su propio desenvolvimiento y el de la sociedad a la que pertenece. De ahí el carácter formativo más que informativo que posee la educación primaria y la necesidad de que el niño aprenda a aprender de modo que durante toda su vida busque y utilice por sí mismo el conocimiento, organice sus observaciones a través de la reflexión, y participe responsable y críticamente en la vida social (33).

En los programas de primero y segundo grado, las áreas se trabajan de manera integrada,

-----

(32) S.E.P. Memoria 1976-1982, pag. 18-19

(33) S.E.P. Libro para el maestro. Primer grado, 1982 pag. 19

consiste en presentar al alumno las cosas y los hechos como se presentan en la realidad, es decir, como un todo unificado susceptible de ser estudiado desde cada una de las áreas.

La integración se fundamenta en las leyes de aprendizaje según las cuales el niño aprende mejor las cosas cuando se le enseña relacionadas e íntimamente ligadas, de tal manera que formen un bloque interrelacionado que se grabe en una memoria de tipo operativo en la que las adquisiciones penetren en el interior como algo vivido y adquirido en la práctica .

Los objetivos generales planteados para la educación primaria en el área de matemáticas son:

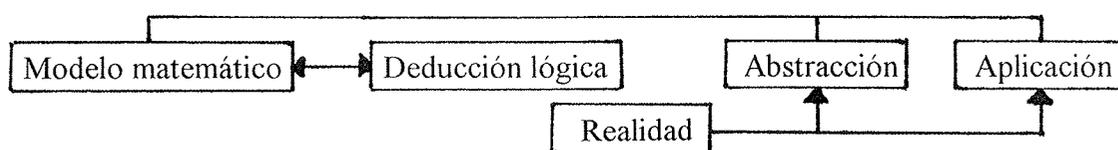
- 1.- Desarrollar el pensamiento lógico, cuantitativo y relacional.
- 2.- Manejar con destreza las nociones de número, forma, tamaño y azar en relación con el mundo que lo rodea.
- 3.- Utilizar las matemáticas como un lenguaje en situaciones de su experiencia cotidiana.

En estos objetivos podemos destacar lo siguiente; la matemática es concebida como un instrumento del desarrollo del pensamiento, como una herramienta de interacción con el mundo y como un lenguaje que permite expresar fenómenos y situaciones de la realidad.

La didáctica .

Se pretende que las matemáticas sean para el niño un instrumento que le ayude a plantear y resolver un amplia gama de problemas y una práctica que le brinda formación intelectual, entendida esta última como el desarrollo de la capacidad de abstracción, generalización y sistematización.

Se presenta en el libro del maestro de primero y segundo grados, como una forma adecuada de enseñar y aprender cada uno de los aspectos de las matemáticas, la elaboración y utilización de modelos matemáticos, de acuerdo con el siguiente esquema:



Este esquema se explica de la siguiente manera: se empieza seleccionando algún suceso o fenómeno de la realidad que interesa estudiar (abstracción), luego se construye un modelo matemático del mismo, de manera que pueda hacerse un análisis de sus propiedades y llegar a algunas conclusiones (deducción lógica). Finalmente se interpretan y aplican esas conclusiones a la misma realidad de la cual se partió ( 34 ).

Los elementos matemáticos-didácticos que proporciona el esquema se agregan los siguientes:

- El alumno resolverá problemas planteados, manipulando objetos antes de ver una representación pictórica y simbólica.
- Dado un enunciado matemático, el alumno sabrá indicar que tipo de problemas se pueden plantear y resolver con él.
- El uso del razonamiento inductivo será predominante.
- Se estimulará la búsqueda individual de la solución.
- El aprendizaje de la matemática debe ser multisensorial.
- Se evitará el tratamiento de conceptos cuya importancia sólo sea formal y que no puedan ser reconstruidos o entendidos intuitivamente a partir de las experiencias propias del educando.

Ahora bien, las matemáticas en esta etapa, son concebidas como un conjunto de conceptos que se inducen y de procedimientos ensayados por el niño, quien al hacerlo desarrolla su capacidad de abstraer, generalizar y sistematizar.

La perspectiva global.

La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria mexicana, ha sido modificada periódicamente de acuerdo con políticas educativas. Tales modificaciones han tenido como objetivo incorporar los ideales educativos de la época y los adelantos de la pedagogía y las matemáticas.

---

( 34 ) S.E.P. Libro para el maestro. Primer grado, pag. 22

La concepción de aprendizaje subyacente en los planes de estudio es otro elemento que ha evolucionado. Siempre se ha considerado que el aprendizaje matemático proviene de la experiencia, ésta se ha entendido de formas diferentes. Así en 1944 predomina la experiencia verbalista, esto es, el aprendizaje ordenado y memorístico, en el cual se considera que el lenguaje es un buen impresor sobre la mente del alumno.

En la propuesta de 1960, el aprendizaje se basa fundamentalmente en la idea de que para aprender hay que observar, hay que recibir la información por los sentidos, y entre más sentidos participen en tal impresión, el aprendizaje será más adecuado.

En 1972, el alumno debe construir los conceptos; esto es, llegar a ellos mediante la actividad la reflexión y la conclusión, es decir, mediante la inducción.

En 1980, se incluye un elemento más: el conocimiento del niño, este plan centra su atención en las características del niño a quien se le proporciona materiales y objetos para que construya los conceptos. La inducción basada en la acción física sobre los objetos es precisamente el fundamento avance de esta propuesta.

El niño tiene libertad para realizar acciones, más no para elegir las estrategias del propio aprendizaje, ni las conclusiones.

La enseñanza de las matemáticas, en la etapa analizada, conservó algunos elementos idénticos y otros se perfeccionaron. La idea de aprendizaje también evolucionó, de un aprendizaje - basado en la experiencia verbalista y memorística, se pasó a un aprendizaje aún pasivo, con una experiencia sensible más amplia: percepción de las imágenes. Se incorpora la actividad por parte del alumno en la etapa de construcción de los conceptos, finalmente; el niño ha de ser activo.

## REFERENCIAS CONTEXTUALES

La escuela no puede seguir siendo un lugar aislado, indiferente al mundo que circunda al niño, porque este mundo se transforma, evoluciona, etc.

El conocer la realidad cotidiana donde el niño se desenvuelve, constituye una ayuda para mejorar la actividad docente. La escuela se encuentra ubicada en un ambiente social determinado, en ella se dan cita diferentes elementos humanos que se relacionen entre sí: personal docente, alumnos, padres de familia, autoridades civiles, servidores públicos y la comunidad en general.

Para la organización y funcionamiento de la escuela se requiere de la participación de todos; de esta manera se integra el comité de padres de familia, el consejo técnico y la formación de grupos de distintos grados comprendidos por la educación primaria.

Así en la escuela primaria "Josefa Ortiz de Domínguez" de la comunidad de Tlacotepec, Mor., las relaciones entre los integrantes de la comunidad escolar varían por las circunstancias y necesidades de la misma. El trabajo cotidiano en el aula no es el mismo, cada día ocurren acontecimientos diferentes: juegos, riñas, llantos y otros que dan a cada sección de clase una singularidad propia.

Así, hay clases donde el niño trabaja de manera exhaustiva por el afán de no ser castigado por el maestro y en otras encuentran un relajamiento en dinámica, juegos, visitas de autoridades, médicos, trabajadores sociales o padres de familia.

Cuando la relación social crea un ambiente acogedor el alumno trabaja en el aula con alegrías, bromas, ignorando en ocasiones los avisos de recreo o fin de clase. Se despide del maestro o lo espera para platicar con él. En cambio, en otras ocasiones se nota en el alumno una ansiedad por la finalización de la jornada escolar.

Cuando el alumno advierte una relación estrecha entre su papá o mamá y su maestro, se siente más contento al estar en la escuela. Por ello en la escuela se promueve bastante la reali-

zación de convivios y otras actividades que ayuden a fomentar las relaciones de compañerismo y amistad con los integrantes del grupo. Para que los niños sean más participativos con una iniciativa mayor a la de aquellos que se retraen o alejan del grupo.

En la escuela donde realizo mi labor docente se ha formado un equipo de trabajo entre padres de familia, maestros y alumnos con el fin de fomentar la relaciones de amistad, dar libertad a los niños de que manifiesten inquietudes y propuestas con mucha confianza, fomentar en los padres de familia una mayor comunicación con sus niños, pues existe niños conflictivos con un comportamiento inestable; debido a que son golpeados en su casa no tienen amigos, respetan por temor al castigo. Es por ello que debe crearse un ambiente agradable en todas las escuelas como el que se está creando en la escuela donde laboro, pues estoy segura que en las demás escuelas existen ese tipo de problemas con los niños y así mejorar las relaciones sociales y el comportamiento de los alumnos.

A continuación se enuncian las características particulares de los alumnos de segundo grado, grupo "B", de la escuela primaria federal "Josefa Ortiz de Domínguez" turno matutino. Los alumnos tienen un año de antecedente escolar, este grupo está formado por 35 niños, de los cuales 5 son repetidores, hay una niña que presenta problemas de aprendizaje un tanto preocupantes; estos niños están acostumbrados a trabajar en equipo, ya que desde el primer grado lo hacen con agrado pues se les facilita el trabajo y tienen mayor información porque intercambian sus experiencias cotidianas.

La manera en que los alumnos se apropian del conocimiento de la multiplicación a través de las actividades de manipulación de objetos, como son palitos, fichas, piedritas, cajitas, etc.

Así mismo a través de las actividades dirigidas por el maestro tratando de hacer lo que consideran más adecuado, y finalmente los ejercicios que permiten al alumno comprender algoritmos.

Los alumnos tienen el conocimiento de la suma y la resta que han aprendido desde el primer grado y que siguen aprendiendo en este segundo año de escolaridad. Algunos de los conoci-

mientos sobre estas operaciones son utilizados en cierta forma por los niños, en su vida diaria, pues frecuentan lugares tales como: tiendas, tortillerías, farmacia y mercado, o en ciertas ocasiones auxilian a sus padres en la resolución de algunos problemas sencillos que son necesarios en la compra y venta de productos agrícolas.

Uno de los intereses que poseen los alumnos de esta escuela son las actividades deportivas y las actividades culturales. En ocasiones nosotros como docentes hacemos a un lado esos intereses por falta de tiempo necesario, por desfiles, festejos, cursos, reuniones, concursos o por simple apatía.

Los alumnos de esta comunidad se desenvuelven en un medio rural, en donde la mayoría de las familias son de escasos recursos económicos y la principal fuente de trabajo es la agricultura lo que permite a los niños enfrentarse diariamente a problemas que en cierta forma necesitan de la aplicación de conocimientos matemáticos para su solución.

Pero debido a la forma en que los niños han adquirido ciertos conocimientos, les es imposible aplicarlos a su realidad pues únicamente poseen la información, sin contar con la capacidad necesaria de razonamiento que les permita saber cómo y cuándo deben aplicarlo.

Debido a esta situación, se organizó el equipo de trabajo mencionado con anterioridad y que nos ha permitido tener una visión más amplia de nuestro papel como agentes transformadores de la sociedad, proponiendo nuevas formas de trabajo y acrecentando las posibilidades de obtener mejores resultados en el trabajo docente tan indispensable en la conformación de las futuras generaciones.

Considero importante señalar la ubicación de la comunidad donde se aplicó la propuesta. Dicha comunidad se encuentra localizada al oriente del Estado de Morelos muy próxima de la división fronteriza con el Estado de Puebla, a una distancia promedio de 28 km. Con la ciudad de Cuautla; ubicada geográficamente entre los paralelos máximos de: 18 grados 50 minutos y los 19 grados 7 minutos de latitud norte y los 98 grados 30 minutos de longitud oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud de 1640 mts. sobre el nivel del mar. Limita al norte con

los municipios de Tetela del Volcán, al sur con Temoac, al este con el estado de Puebla y al oeste con Ocuilco.

### CAPITULO III

#### ESTRATEGIAS METODOLOGICO - DIDACTICAS

Es común mencionar que la matemática como contenido escolar pasa por ser considerado materia de un grado de dificultad muy alto para los alumnos, y contenido de poco dominio para los docentes de cualquier nivel educativo.

El construir una didáctica de la matemática implica resolver un triple problema; 1) a nivel de sujeto, 2) de objeto o contenido escolar, 3) en lo tocante al proceso real de enseñanza-aprendizaje.

En la dimensión del sujeto, el problema de la didáctica consiste en esclarecer que el sujeto se involucra en la adquisición del saber. Como objeto o contenido que se hace presente en el currículum, es necesario caracterizar al saber matemático.

El otro nivel es la práctica real del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, ese micro universo en donde se da sentido y significado particular a la tarea de ser maestro. Cabe hacer mención que es imprescindible la interrelación entre la práctica y la teoría; ésta última nos sirve para explicar la realidad y llegar a una verdadera comprensión de ella. Si el docente opera de tal forma, se puede esperar el logro de principios asimilables, significativos y apropiados en la formación de los educandos.

El alumno es un factor determinante en la didáctica, por lo tanto en toda situación de enseñanza-aprendizaje matemática es imprescindible adaptarse al nivel madurativo del niño que en cada edad puede aprender algo nuevo. El maestro necesita realizar una adaptación más fina a

su clase, a un niño en concreto, por una razón fundamental: quien no comprenda y asimile perfectamente las bases no puede captar otras nociones más complejas.

El trabajo de enseñanza-aprendizaje matemático ha de estar destinado a la progresiva incorporación por la mente del niño, de las estructuras matemáticas, que son formas especiales de actuación de la inteligencia.

Estas estructuras van a ser ordenadoras de su pensamiento en formación, para hacerlo coincidir en forma correcta con el pensamiento científico y humano en general.

La didáctica según T. Titone "es una teoría de la práctica, y un conocimiento de las normas para la acción y su objeto es dirigir un proceso para conseguir un fin" ( 35 ).

Fundamentalmente, se trata de dirigir el trabajo escolar matemático del niño con el pensamiento vigilante para modificar sobre la marcha ( de acuerdo con las informaciones recibidas indirectamente del niño ) la organización de los medios educativos y poder alcanzar los fines.

La situación didáctica ha sido analizada principalmente por G. Brousseau que la clasifica en situaciones de acción, de formulación, de validación y de institucionalización, para él "la didáctica teórica es el estudio de las actividades relativas a un proyecto social de hacer que un sujeto se apropie un saber constituido, o en vías de constitución: estas actividades consisten esencialmente en un control de relaciones del alumno con su medio..." ( 36 ).

El objeto de estudio de la didáctica constructivista de las matemáticas, serían las situaciones didácticas que permiten la construcción del conocimiento matemático. Su objetivo último un tanto ambicioso es llegar a conocer a fondo lo que pasa en el aula escolar, que ante una situación didáctica determinada se puedan garantizar una reproductibilidad y eficacia bajo controles

-----  
(35) Enciclopedia Técnica de la Educación, Didáctica de la matemática, pag. 262.

( 36 ) BRUN, Jean. Pedagogía de las Matemáticas y Psicología; análisis de algunas relaciones. En infancia y aprendizaje núm. 9 Madrid, 1980. En Antología, La matemática en la escuela II, pág. 146.

bien precisos. Para esto se trabaja en la construcción de un modelo que considere todas las posibles interacciones, tanto implícitas como explícitas, que pueden darse en un salón de clases y que intervengan en forma importante en el proceso. En última instancia y esto es lo que nos interesa como profesores, se trata de proporcionar a los maestros un conocimiento sobre el funcionamiento del salón de clases y de situaciones que le permitan tener mayor control sobre algunas de las múltiples variables que intervienen en el proceso.

Comúnmente, cuando queremos que el alumno adquiera un conocimiento matemático determinado, lo que hacemos es preguntarnos cuál es la manera más clara y sencilla de presentarle este conocimiento; para ello seguimos la secuencia de lo sencillo a lo complejo y de lo general a lo particular. Así, por ejemplo, en la enseñanza de la multiplicación la mayoría de los maestros parten de la memorización de las tablas básicas, posteriormente se ponen multiplicaciones sencillas y por último se les plantean problemas sencillos e irreales, quizá convirtiéndose para los educandos en un conocimiento establecido o dictado por los adultos.

Antes de describir una situación de manera general, de levantar un esquema que permita construir al docente sus propias situaciones, es necesario considerar algunas restricciones. Se trata de presentarles a los alumnos números nuevos y de ensanchar las operaciones que permiten la multiplicación.

Cuando se le ofrece al alumno la ocasión de expresarse libremente, se pueden percibir que tiene ideas incorrectas sobre la adición, sobre la multiplicación. Por ejemplo: que la multiplicación agranda siempre y que para obtener un número más grande que un número dado, la única manera es agregarle algo (\*).

Estas concepciones son el fruto de generalizaciones abusivas de empleo de herramientas fuera de su marco de utilización, pero también de la enseñanza que ha recibido, algunas de estas

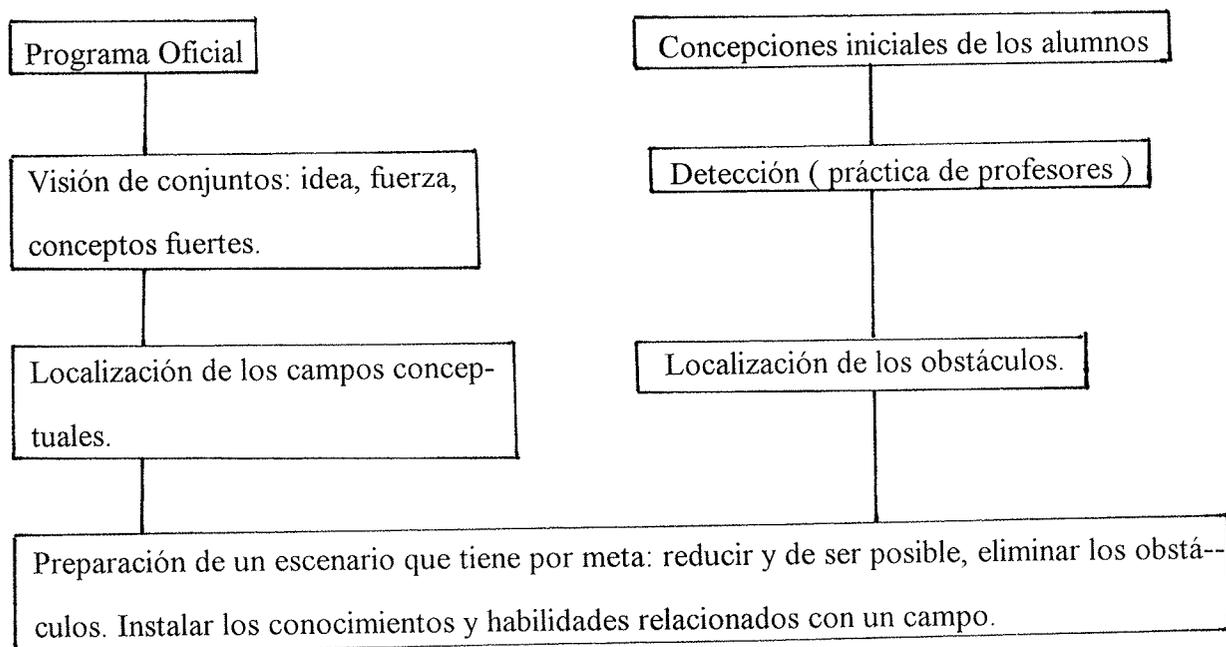
-----  
(\* ) NOTA: Contra ejemplos: multiplicar por cero no agranda. También la multiplicación permite obtener un número más grande que un número dado.

ideas son totalmente falsas.

No se trata de buscar responsables de la existencia de estas concepciones, pero importa no actuar como si no existiera, continuando en promover en los alumnos otros conocimientos, otros automatismos. Es indispensable llevar al alumno a hacer conciencia del carácter equivocado de sus propias concepciones, lo que por otra parte, brinda la ocasión de poner en evidencia la verdad de otras y subrayar la importancia en la práctica. Sólo así es posible llevarlo a hacer -evolucionar sus concepciones.

Todo docente atento a sus alumnos se ha dado cuenta de la presencia en ellos de verdaderos obstáculos, que les impiden necesitar y por ende movilizar herramientas nuevas y más eficaces, pero constatarlo no basta. Al diagnóstico acertado debe suceder un tratamiento, una rehabilitación en la que el profesor le de al alumno el medio por una parte, de evaluar el estado de sus conocimientos y sus capacidades de utilizarlos y por otra, hacerlos evolucionar.

Resumiendo lo anterior quedaría el siguiente esquema:



Cada una de estas situaciones está concebida de tal modo que se puede avanzar hacia un

problema cuya solución ya no sean las herramientas vistas anteriormente. Dicho de otra manera el momento clave de la situación es aquél en el que el profesor pone a los alumnos ante una dificultad, un obstáculo. Algunos autores lo llaman "obstáculo deseado". Le basta para ello cambiar algunos parámetros de la actividad, a los cuales se les llama "variables didácticas", tienen un doble papel que permiten:

- Crear el obstáculo deseado.
- Orientar la búsqueda de los alumnos en la dirección deseada ( 37 ).

Para hechar a andar la actividad, el profesor les plantea a los alumnos una pregunta, un problema; que no debe de ser demasiado difícil, ni demasiado fácil.

Esto le permite al alumno utilizar algunos de sus conocimientos anteriores, le da un medio de evaluarlos por sí mismo y de este modo hace posible que cuestione de nuevo los que no están adaptados.

Al profesor ante las primeras respuestas de los alumnos le es fácil detectar:

- Los conocimientos anteriores verdaderamente dominados.
- Los alumnos que tienen esos conocimientos bloqueados o sustituidos por concepciones menos eficaces o erróneas.

La intención de que el niño participe en la construcción de su conocimiento, exige una transformación de raíz de esa metodología en virtud de que se trate ahora no de proporcionar el conocimiento, sino de producir las condiciones para que él lo construya.

En esta perspectiva, para un contenido matemático específico la primera pregunta que nos hacemos es ¿para qué puede servir este conocimiento? ¿qué preguntas le dan sentido? ¿qué problemas permite resolver?.

---

(37) ERMEL. Aprendizajes matemáticos. INRP. Francia 1990, pag. 29

Muchas veces nos encontramos con la necesidad de conocer más profundamente las posibilidades de cada alumno para realizar diversas actividades, debemos conocer el tipo de hipótesis y razonamiento que emplean.

En cuanto al contenido, es necesario saber sus posibles definiciones, sus propiedades, su relación con otros contenidos.

Tal vez no siempre logremos crear las condiciones para que los niños realicen una absoluta reconstrucción de un conocimiento, muchas veces lograremos solamente que se aproxime a él, que se enfrenten a los problemas que justifican su existencia y le dan sentido.

Así, ante un contenido específico necesitamos diseñar problemas accesibles a los niños del grupo de la edad que se trate, que pueden ser resueltos en un primer momento movilizándolo algún recurso que quizá resultará insuficiente para resolver el problema y será necesario construir otro, precisamente el que se desea.

Para el profesor puede ser una tentación el ver los resultados lo más rápidamente posible despejando él mismo el conocimiento y la manera de emplearlo. Pero la mayoría de las veces el conocimiento sólo está claro por algunos alumnos y los otros no alcanzan a ver la relación entre la utilización del conocimiento que acaban de descubrir y la síntesis hecha por el profesor.

Hay muchos docentes que han constatado las dificultades con las que se topan los alumnos para expresarse, para explicar lo que hacen, con la ayuda de su lengua materna.

El error y el fracaso no tienen el rol simplificado que en ocasiones uno quiere hacerles jugar. El error no es solo el efecto de la ignorancia, de la incertidumbre, del azar que no cree en las teorías empiristas o conductistas del aprendizaje, sino el efecto de un conocimiento anterior que tenía su interés, su éxito pero que, ahora, se revela falso o simplemente inadaptado.

Tanto en el funcionamiento del maestro como en el del alumno, el error es constitutivo del sentido del conocimiento adquirido. La constitución del sentido implica una interacción constante del alumno con situaciones problemáticas, donde él compromete conocimientos anteriores

los somete a revisión, los modifica, los completa o rechaza para formar concepciones nuevas, que le permiten avanzar en su aprendizaje.

Para el desarrollo de este contenido de aprendizaje ( multiplicación ) se echa mano de la naturaleza, ( se toman objetos concretos de ella ) como uno de los principales y más eficaces recursos que permiten sensibilizar al niño y facilitan el desarrollo de las capacidades perceptivas, aumentando su creatividad para la solución de los problemas matemáticos a los que se enfrentan, lográndose con ello el objetivo principal de la propuesta.

Por otra parte diremos que el alumno ha aprendido en la medida que comprenda y utilice el contenido, para adaptarse a las exigencias de su realidad y de su actuar cotidiano.

Es por ello que las actividades que se presentan aquí hacen énfasis en la solución de problemas que le permitirán a la vez resolver los que se le presenten diariamente y que impliquen este tipo de operación.

A continuación se resumen algunos aspectos de los trabajos de G. Brousseau, ( 38 ) acerca de la teoría de las situaciones didácticas. En toda situación didáctica intervienen cuatro elementos: el maestro, los alumnos, el conocimiento que se va a enseñar y el medio. No se debe olvidar considerar alguno de los elementos antes mencionados en el diseño de las situaciones didácticas, lo cual nos permitirá tener mayores probabilidades de éxito.

Brousseau distingue cuatro fases ( que se mencionaron anteriormente ) en las relaciones que se establecen en las situaciones didácticas a lo largo de la adquisición de un conocimiento.

La primera fase se denomina de acción. Corresponde al momento en el cual una vez comprendida la consigna o el problema, el alumno actúa en busca de su resultado.

Es conveniente que el alumno encuentre en la matemática un lenguaje que le ayude a

-----  
(38) ARTIGUE, Michelle "Modelización y Reproducción en la enseñanza de las matemáticas"; cuaderno de didáctica de las matemáticas, núm. 8, I.R.E.M. UNIVERSITE, París VII. En Antología , La matemática en la escuela II. UPN, pag. 152.

plantear, a resolver una variedad de problemas cotidianos que le permitan organizar sus ideas, llegando así a los conceptos matemáticos y los exprese en su propio lenguaje. Sabemos que los alumnos aprenden mejor cuando emplean todos sus sentidos. Por lo tanto es indispensable que el niño manipule los objetos antes de ver una representación pictórica y simbólica, lo cual le permitirá irse formando en un ser creativo, crítico y reflexivo, al mismo tiempo que le permitirá construir una estrategia en la que subyacen nociones, relaciones y propiedades que son utilizadas y de las que el alumno no está conciente.

El alumno habrá construido por lo tanto un instrumento en la solución de problemas.

La fase de formulación. Consiste en la comunicación de informaciones a través de un lenguaje verbal, gráfico o simbólico de los medios implícitos que utilizaron en la fase de acción se intenta en esta fase que los alumnos envíen mensajes entre ellos respondiendo a una necesidad para lograr determinado objetivo y que se percaten de la efectividad de los medios que utilizaron para comunicarse. Es necesario por lo tanto que los niños opinen y confronten sus opiniones, de ahí que propongo una organización de los niños en equipo y algunas actividades en forma grupal, con el fin de que se tenga diversidad de ideas, sobre el mismo conocimiento y con la confrontación de opiniones los niños aprueben sus hipótesis o las desapruében. A través de este proceso y con la introducción de ciertas restricciones como mensajes sin dibujos, información mínima, nos acerquemos de esta manera al lenguaje matemático.

En la fase de validación el objetivo es que los niños defiendan su formulación, por qué la considera correcta y por qué ella es pertinente. Es por lo tanto importante, movilizar el deseo de los niños por demostrar sus instrumentos contruídos, cómo funcionan o encontrar los aciertos o fallas en otros distintos al suyo. Cuando hablamos de estos instrumentos nos referimos a los que el niño utiliza para dar solución a los problemas planteados y a las representaciones simbólicas que él niño elabora. El niño debe tomar una actitud crítica frente a los modelos que construye.

Fase de institucionalización del conocimiento. Está destinada a establecer convenciones sociales, a dar el nombre convencional a lo que ellos descubrieron.

Tradicionalmente se ha considerado que la construcción de las nociones matemáticas, así como el aprendizaje de las operaciones fundamentales, están íntimamente ligados a la representación gráfica, así se hace hincapié en que los niños memoricen los signos gráficos aritméticos.

Esto ha conducido de manera equivocada a la identificación de la representación gráfica de la cantidad con las operaciones aritméticas y los conceptos matemáticos.

En esta perspectiva de la didáctica constructivista el proceso intenta realizarse en sentido opuesto al tradicional; con la institucionalización culmina un ciclo a lo que ellos descubrieron ante la necesidad de resolver un problema.

Cabe señalar que la sucesión de estas cuatro fases no es de ninguna manera rigurosa, ni es siempre posible distinguir con toda nitidez una de otra.

La enseñanza de la multiplicación.

La matemática moderna en el ámbito escolar condujo a una serie de contradicciones en la enseñanza del concepto de la multiplicación.

La mayor parte del esfuerzo del maestro se orientó hacia la interpretación de la multiplicación como suma reiterada. El hecho, sin embargo, de que la multiplicación resulte en general más difícil de aprender que la suma, permitía pensar que la naturaleza de ambas operaciones son distintas; que la primera no parecía responder enteramente a un caso particular de la segunda.

Dienes y Golding, sostenían que la suma se refería a un solo universo; la multiplicación, en cambio, se establece a través de dos universos distintos. ( 39 ).

-----  
( 39 ) DIENES, Ez. P. y Golding, E. " Conjuntos, números y potencias ". Ed. Teide. Barcelona  
pág.23

Por lo tanto la multiplicación corresponde a una operación lógicamente más fácil que la suma.

Por su parte Piaget estudió en detalle los motivos psicológicos que actuaban en el paso de la adición a la multiplicación. Estableció tres estadios progresivamente. En el primero, correspondía a edades entre los 4 y 7 años, en este período la acción del niño consiste en una sucesión de adiciones antes que una suma de éstas.

Es una labor mecánica que se mueve en el nivel más bajo desde el punto de vista operativo, les impide anticipar resultado alguno, por lo que muestran su sorpresa y manifiestan su imposibilidad de repetir el proceso.

Entre los 7 y los 9 años existe una mejoría apreciable, ya que el niño es capaz de anticipar las igualdades como resultados incansables a los que se llega por tanteos sucesivos. Es el estadio de los " montones " o " paquetes"; ya que toma conciencia del número de veces que se repiten los grupos, y el niño intuye que un grupo de pequeño tamaño debe repetirse más veces para compensar el mayor tamaño de los grupos. En otras palabras percibe la necesidad de una compensación entre los dos números de grupos.

En este estadio el niño opera sobre los objetos realizando una suma de adiciones, es decir, agregando sucesivos grupos de objetos, para la solución del problema por medio de la suma antes que la multiplicación.

En el tercer estadio manifiesta una diferencia cualitativa respecto de los anteriores, en el sentido de que el niño ya no se centra en los resultados de sus acciones, sino que es capaz de considerar como objetos de conocimiento sus propias acciones en sí y su mecanismo. De esta manera, lo que hace no es agregar " montones " sino repetir una misma acción sobre un grupo de objetos.

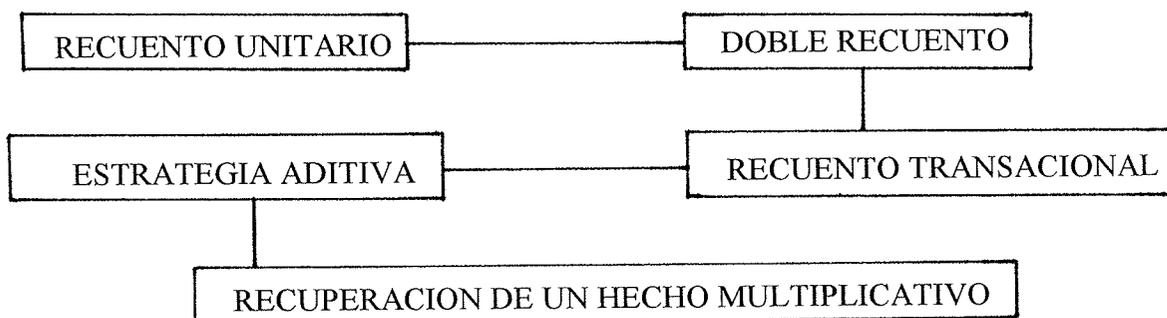
La diferencia para Piaget ( 40 ) es sustancial desde el punto de vista de la abstracción empleada; cuando las acciones se transforman en el objeto de conocimiento, se ha pasado de una abstracción empírica a otra, de naturaleza diferente, a la que denomina abstracción reflexionante o lógica-matemática.

De la adición a la multiplicación.

Desde el trabajo de Piaget, el estudio de las estrategias infantiles con las que se solucionan problemas multiplicativos ha sido un poco frecuentado.

Recientemente dos trabajos semejantes han coincidido en el interés por descubrir las estrategias infantiles que llevan al niño a la resolución de problemas desde medios aditivos hasta el empleo de procedimientos multiplicativos ( Anghileri, 1989, Kouba, 1989).( 41 )

A continuación se sintetizan ambas aportaciones dentro de un modelo descriptivo único, y se explica cada elemento del modelo. ( 42 ).



( 40 ) PIAGET, Jean. Investigaciones sobre la abstracción reflexionante. Edit. Huemull, Buenos Aires, 1979.

( 41 ) MAZA Gómez, CARLOS. " Multiplicar y dividir ". Colección aprendizaje, Edit. Visor, España, 1991. pág. 30-31.

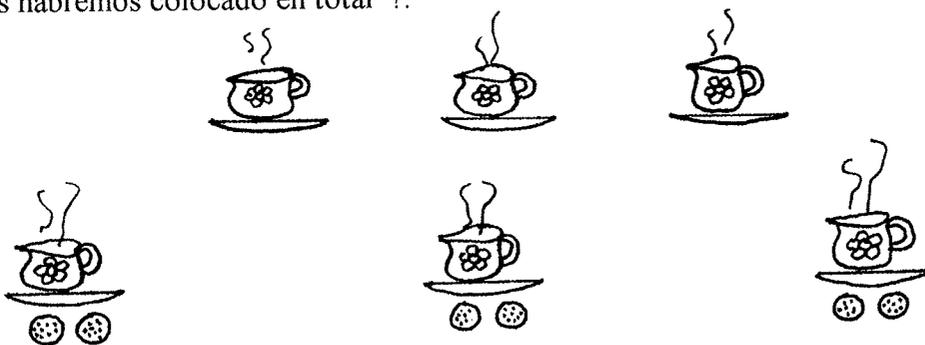
( 42 ) Ibidem, pág. 31

Recuento unitario.

Inicialmente el niño necesita una representación directa de los elementos en juego que se desarrollan paralelamente a la estructura semántica del problema.

El niño necesita representar con material que se le proporcione o con un dibujo figurativo de la situación creada.

Por ejemplo, tenemos tres tazas de chocolate, en cada taza colocamos dos galletas, ¿cuántas galletas habremos colocado en total ?.



El niño considera primero las tres tazas y a continuación las dos galletas en cada una. Por último, procederá a contar una a una todas las galletas presentes.

Doble recuento ( 43 ).

En esta estrategia sigue existiendo una dependencia del recuento unitario, en mayor grado. Sin embargo, se puede registrar una diferencia cualitativa, en esta estrategia, el niño percibe claramente la regularidad de los recuentos y la repetición de los grupos de palabras. En este sentido correspondería al segundo estadio piagetiano.

Aplicado al ejemplo dado, sería lo siguiente:

1.- Se generan números de la secuencia numérica estandar:

1 2 3 4 5 6

-----

( 43 ) Ibidem, pág. 32

2.- Se lleva la cuenta de cada número contado;

1 2 1 2 1 2

3.- Se lleva la cuenta del número de grupos de dos:

1 2 3

4.- Se detiene la secuencia numérica después de completar el tercer grupo de dos y dar el último número obteniendo como respuesta el número 6.

Recuento Transaccional ( 44 ).

La diferencia entre esta estrategia y la anterior consiste en el empleo de unidades abstractas antes que verbales, así como el reconocimiento progresivo de la importancia del número de grupos que se cuenta a la hora de anticipar el resultado final.

Estrategia aditiva.

En esta estrategia aparece completamente dominado el procedimiento de recuento de grupos hasta el punto que se apliquen distintas rutinas aditivas para calcular la suma resultante de la adición de grupos.

Por ejemplo: 2, 2 y 2 son 4, 4 y 2 son 6.

Recuperación de hechos multiplicativos ( 45 ).

La rutina que se ha aplicado en la estrategia anterior , presenta el almacenamiento y recuperación de los hechos multiplicativos básicos, siendo estos las multiplicaciones elementales de dos números, cada uno de los cuales no exceda a 10.

El problema presentado entonces, se resuelve rápidamente recurriendo a la multiplicación de  $3 \times 2$ .

Patrones de solución de problemas multiplicativos de 7 a 12 años.

Gómez Granel identificó dos tipos de procedimientos que los niños emplean en la resolución

-----  
( 44 ) Ibid, pág. 33

( 45 ) Ibid, pág. 34

de problemas multiplicativos, los procedimientos son: aditivos y multiplicativos.

El análisis matemático de las tareas multiplicativas permite tipificarlas como problemas de tipos: función lineal, proporcionalidad simple y producto cartesiano. A continuación se explican los elementos que intervienen en el análisis.

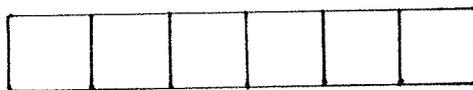
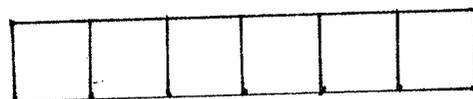
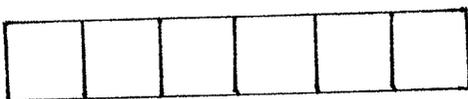
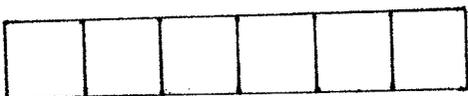
Ahora bien, por tarea multiplicativa se debe entender a aquella que para resolverla es necesario utilizar una o más multiplicaciones.

A partir del análisis estructural de las diferentes tareas multiplicativas, que el niño enfrenta en la escuela primaria, se encuentran las tres categorías o problemas tipos que se han mencionado anteriormente y que a continuación se explican.

Problema tipo función lineal.

A un objeto cualquiera  $F$  se le ha asignado un valor o medida  $V = V(F)$ , ¿cuál es el valor o medida correspondiente a un conjunto  $F$  de objetos semejantes?

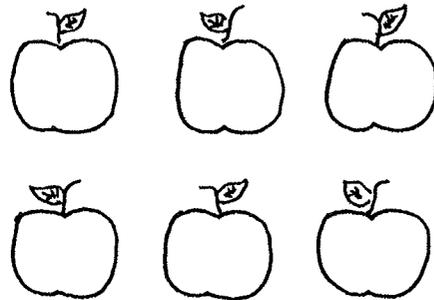
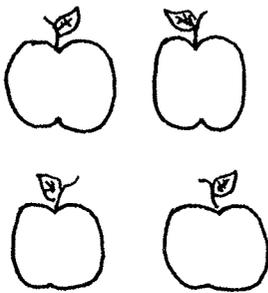
Por ejemplo:



Problema tipo proporcionalidad simple.

A un conjunto  $F$  de objetos cualesquiera con más de un elemento, se le ha asignado un valor o medida  $V = V(F)$ . ¿Qué valor o medida le corresponde a otro conjunto  $F'$  de objetos semejantes ?

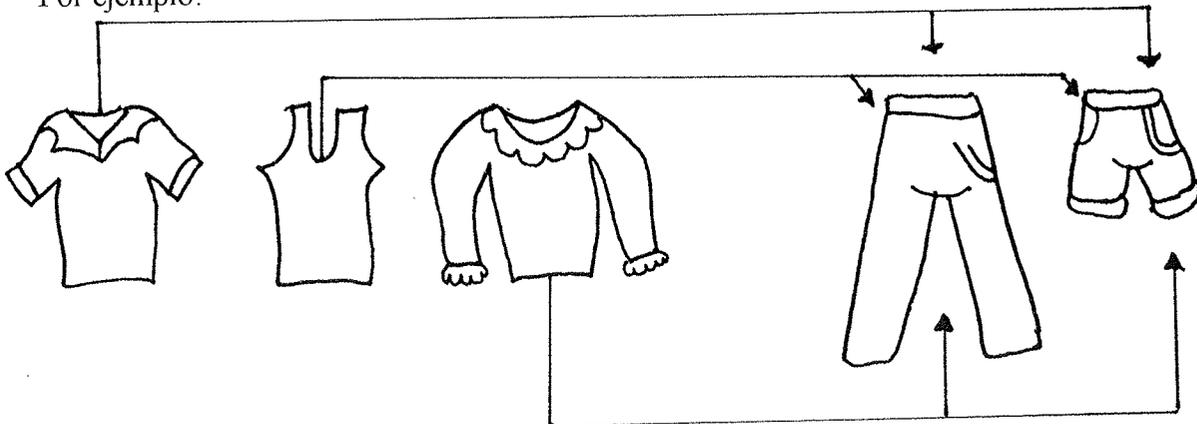
Por ejemplo :



Problema tipo producto cartesiano.

Dados dos conjuntos  $F$  y  $C$  de objetos cualesquiera, hallar el cardinal o la medida del conjunto producto cartesiano  $F \times C$ .

Por ejemplo:



Uno de los problemas principales que se presentan cuando el escolar resuelve problemas aritméticos, consiste en utilizar una operación inadecuada.

En la elección inadecuada de la operación intervienen numerosos factores como la comprensión de la lectura o el desarrollo conceptual que posee sobre tales operaciones. Otros factores han aparecido más recientemente, sobre todo en relación con el contexto, tal es el caso de la familiaridad de los términos del problema del alumno. ( 46 )

Representaciones en la resolución de problemas.

El concepto de representación ha cobrado una gran importancia en los últimos años dentro de la resolución de problemas. A continuación se presentan algunas acepciones:

- a).- La organización material de símbolos tales como diagramas, gráficas, esquemas que se refieren a modelos de varios procesos mentales. Esta forma de representación se denomina esquematización.
- b).- La concepción se referiría a cierta organización del conocimiento en sistemas mentales dentro de la memoria a largo plazo.
- c).- El tercer significado, correspondería a las imágenes mentales que se pudieran formar, siendo casos especiales de una concepción.

Las representaciones de los términos de un problema se refieren a las acciones que ocupa el ancho campo que va desde el referente al signo. En otras palabras, y que para el caso de las estructuras multiplicativas, la representación viene a denotar toda aquella actividad de la persona; que la lleva desde el planteamiento de una situación a través de la conjunción de signos.

Estas acciones que realiza la persona tiene diversas formas de representación que aparecen entre sí:

-----

( 46 ) BEDOYA Moreno, Evelio. Investigación matemática. Revista , enseñanza matemática, México, 1992, pág. 51 -57

- a).- Una representación interna, correspondiente a la representación mental por la cual los distintos elementos y sus relaciones se organizan en la memoria a largo plazo.
- b).- Una representación icónica, correspondiente a la representación mental y a la esquematización, por lo cual el conjunto de elementos y relaciones del problema se expresarían gráficamente atendiendo a sus características esenciales e ignorando las irrelevantes.
- c).- Una representación simbólica, en la cual la forma de expresión serían los símbolos. El símbolo icónico se relaciona con el referente en función de la naturaleza del mismo. Sin embargo, el signo simbólico tiene una relación con el referente que depende de las leyes establecidas por los que utilizan dichos símbolos, es decir, que tienen un origen cultural.

Las representaciones tienen una función de interrelación del pensamiento con el mundo y el objeto, bajo la perspectiva piagetiana, la mente se acomoda a las demandas del entorno transformando el medio. ( 47 )

Resulta evidente la importancia de la representación, a través de sus distintas formas, en la resolución de problemas. Se afirma que se adquieren con mayor facilidad las representaciones icónicas de los símbolos.

Dentro de cada uno de estos dos tipos se pueden distinguir diversas categorías; así las representaciones icónicas pueden ser:

- a).- Representaciones manipulables, consistentes en distintos materiales sobre los cuales el niño puede efectuar las acciones propias del problema presentado, al mismo tiempo, las distintas cantidades.
- b).- Representaciones pictóricas, constituídas por los distintos diagramas existentes, recta numérica, diagramas, etc.

-----

( 47 ) MAZA Gómez, Carlos, Multiplicar y dividir. Colección aprendizaje. Edit. Visor. España 1991, pág. 51 - 64.

A su vez las representaciones simbólicas son de dos tipos:

- a).- Representaciones verbales del tipo: cuatro paquetes de dos veces es igual a ocho paquetes, donde tanto las cantidades como las acciones sobre las mismas, se expresan de modo verbal.
- b).- Representaciones gráficas, en las cuales se llegaría al más alto grado de simbolismo en la expresión de las operaciones correspondientes, escribiendo:  $2 \times 4 = 8$ .

La meta del proceso de simbolización no es tanto la abstracción hasta la noción general de la cantidad como la creación de símbolos transparentes que revelen los referentes específicos a que se refieren. Con ello, el niño podrá conectar símbolos con referentes de tal manera que al trabajar sobre símbolos escritos estará tratando paralelamente con los referentes ( 48).

Así al escribir 5 acudirá fácilmente a su pensamiento la imagen mental de cinco elementos.

#### Metodología.

Para seleccionar la metodología, se consideraron las características del desarrollo cognoscitivo del niño, así mismo se tomo en cuenta la realidad, para propiciar un aprendizaje satisfactor de las necesidades del sujeto cognoscente.

Con las actividades que se presentan se pretende que sea el niño quien construya sus conocimientos a partir de sus actos, por ello las aportaciones que se dan a continuación están basadas en la teoría psicogenética y en los principios expuestos anteriormente quienes sustentan esta propuesta.

Las sugerencias a la crítica o reflexión. La aportación creativa del docente, su experiencia y las condiciones específicas del grupo a su cargo permitirán enriquecer e incrementar las actividades que se describen en este apartado.

-----  
( 48 ) Ibidem, pág. 54.

Antes de presentar las actividades, es conveniente presentar el esquema general de trabajo y en el cuál se sujetan cada una de las actividades.

Esquema general de trabajo.

1.- Dar a conocer a los alumnos los objetivos, los cuales se explican en forma adecuada a su nivel de comprensión.

Los objetivos que se plantean en esta propuesta son los siguientes:

a).- Que el alumno descubra la multiplicación a través de la resolución de problemas y la manipulación de material objetivo.

b).- Propiciar la construcción del conocimiento de la multiplicación a través de diversas actividades operatorias, como son: observación de algunas situaciones, juegos, resolución de problemas.

2.- Partir de situaciones cotidianas que le permitan al alumno tener una comprensión del contenido ( la multiplicación ), para que sea capaz de aplicar su conocimiento a la realidad.

3.- Realizar un recorrido con los alumnos por diversos lugares de la comunidad, para que ellos experimenten diversas situaciones en grupo, donde se utilicen algunas operaciones matemáticas, principalmente la multiplicación.

4.- Partir de situaciones reales y de interés para el niño a través del análisis de la realidad cotidiana.

5.- Proponer a los alumnos plantear algunos problemas de diversas situaciones observadas, a fin de que reflexione sobre su realidad. En esta actividad lo que cuenta es la creatividad del docente para hacer la proposición y que el alumno no divague del planteamiento que se le hace.

6.- Proporcionar a los alumnos el material necesario para que busquen por sí mismos la solución de los problemas.

7.- Dar oportunidad a los alumnos de que construyan sus propias estrategias de resolución y de que expliquen el por qué de esa resolución.

8.- Fomentar la creatividad del niño.

9.- Trabajar las tres etapas que son necesarias para el proceso enseñanza- aprendizaje de las matemáticas, es decir, después de la manipulación de objetos, pasar a la etapa de la representación gráfica y finalmente hacer uso de la simbología propia de matemáticas.

En seguida se dan unos lineamientos tomados del texto de Margarita Gómez Palacios y colaboradores que considero adecuados:

- Promover que los alumnos participen como creadores de problemas.
- Evitar proponer los términos que para los alumnos son pistas por ejemplo: tantas veces x número me da tanto ó a por b es igual a c.
- Estimular a que los educandos anticipen que pasará si aplican este o aquel tratamiento a los datos del problema.
- Dejar en libertad para que el alumno utilice cualquier material concreto y no prohibirle que cuente con los dedos o haga uso del dibujo ( 49 ).

Actividades.

A continuación se presentan algunas actividades que se pueden trabajar en la enseñanza de la multiplicación a través de conjuntos, dado que en el 2o. grado, el nivel de maduración del niño permite la comprensión de esta forma de trabajo, y en el programa oficial, al igual que en los libros de texto, implican la misma. Para estas actividades se requiere de la participación activa del docente.

1.- Actividad de palpar.

Realizar un recorrido por algún lugar de la comunidad y permitir a los alumnos que colecten diversos materiales para llevarlos al salón y depositarlos en una caja en la que se encuentren

-----  
( 49 ) GOMEZ Palacios, Margarita. et al. Estrategias pedagógicas para los niños de primaria con dificultades de aprendizaje de las matemáticas. Artículo 2. SEO-OEA. México, 1988, pág. 226- 231.

otros objetos ( pelotitas, canicas, cubos, etc. ).

Integrar a los niños en equipo y pasar a un integrante del equipo a que tome e identifique sin ver tres o más objetos.

Después de sacarlos el maestro los cuestiona sobre: ¿ Qué cualidades de las cosas puedes decir tan sólo con tocarlas ( peso, textura, forma, tamaño, altura, uso, nombre, etc. ) ?

Una vez contestada la pregunta, se le plantea otra en relación con el contenido que estamos manejando. ¿ Cuántos objetos necesitas para que tus compañeros tengan 1 o más de los que tú tienes ? ¿ Por qué ?.

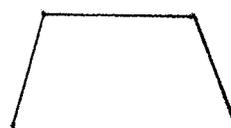
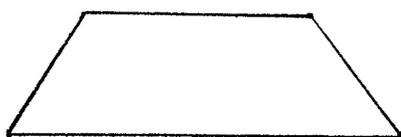
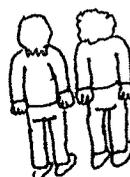
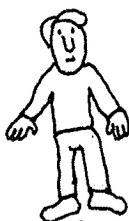
Se le pide al alumno que mencione alguna situación observada durante el recorrido por ese lugar de la comunidad, por ejemplo: en el mercado hay 5 puestos de verdura, en cada uno despachan 2 señoras (es).

Se le da oportunidad de que actúe representando algunas de esas situaciones utilizando algunos materiales. Al término de la actuación del equipo se propicia una discusión en grupo, preguntando: ¿ Se utilizaron los mismos objetos en todas las situaciones ? ¿ En qué equipo hubo más objetos ? ¿ Por qué ? ¿ Cuántos objetos necesitamos para que todo el grupo tenga la misma cantidad que el equipo que tuvo el mayor número de objetos ?

2.- Actividad escribiendo y hablando.

Se sale al patio de la escuela y se forman tres equipos con la misma cantidad de alumnos, una vez formados los equipos se trazan en el piso de tres a cinco figuras. Se acomoda a los niños como sigue: uno es el ejecutante que realizará los movimientos del juego , otro actúa como observador - juez y dos como observadores. Los restantes del equipo jugarán como compañeros que no podrán ver los movimientos del ejecutor.

A continuación el ejecutante realiza una tarea consistente en una serie de movimientos frente a los observadores y en cada una de las figuras. Después uno de los observadores comunica verbalmente a sus compañeros lo que aconteció y el otro al recibir la información verbal, lo hace por escrito y les da su información a los participantes que no observaron.



En seguida se les pide a los informados que intenten duplicar exactamente la tarea que se les comunicó.

El juez cuestiona al participante:

- ¿ Cuántos movimientos hizo " x " persona?, esta respuesta la dará en base a la información que recibió por escrito.

- ¿ Cuántos tienes que dar tú ? ¿ por qué?, el participante contestará en base a su capacidad.

Los otros niños escuchan la respuesta y opinan si es correcta o incorrecta, dando el por qué de sus opiniones.

Así continúa el juego aumentando el número de movimientos y cambiando el rol de los participantes. Cuando ya pasaron todos se les pide que en una hoja blanca registren cuántos movimientos realizaron y por qué. Por ejemplo:

NIÑO	MOVIMIENTOS
Juan	○ ○ ○ ○ ○ = 5
Pedro	○ ○ ○ ○ ○
	○ ○ ○ ○ ○ = 10

Actividades para enseñar las multiplicaciones básicas.

1.- Proponer algunos juegos en los que sea necesaria la agrupación de objetos para formar conjuntos.

2.- Organizar a los alumnos por pareja, e indicar a cada pareja que repartan material en dos cajitas, procurando colocar el mismo número de elementos.

Una vez colocados los objetos, pedir a los alumnos que expresen en la forma en que ellos quieran la actividad anterior. Posiblemente algunos niños lo expresen verbalmente, otros de manera gráfica, simbólica o convencionalmente, esto ayuda al maestro para conducir el aprendizaje, tomando en cuenta las fases que se expresaron en el desarrollo de esta actividad y crear otras semejantes sobre la misma multiplicación.

3.- Elaborar un cuadro en el pizarrón para que los niños registren los resultados que obtienen en cada actividad, por ejemplo: en la actividad de escribiendo y hablando; Juan realizó cinco movimientos y Pedro diez, porque realizó el doble de Juan, respetando las reglas del juego. En el cuadro que se sugiere elaborar en el pizarrón los datos de los dos participantes quedaría de la siguiente manera:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1					5					
2					10					
3										
4										
5										
6										

Se conflictúa al alumno sobre las respuestas que dan en el cuadro, a fin de que todos lleguen a comprender la solución.

4.- Organizar al grupo en equipos de 5 integrantes y proponer el juego del cinco que consiste en trabajar por equipos con cartas de póker.

Material para el juego para cada equipo: 16 cartas que contengan figuras del 1 al 4.

Se organizan los equipos de cuatro jugadores, se barajan las cartas y se reparten a cada equipo las que les corresponden. El maestro explica al grupo; para iniciar el juego deberán repartirse equitativamente todas las cartas y las colocarán de manera que no se vean los números ni las figuras, una encima de la otra. Hecha la repartición de cartas, el maestro continúa la explicación; el juego consiste en formar el número 5 con dos o más cartas.

El primero que inicie el juego voltea de su fila de cartas la de encima; el siguiente trata de hacer un total de 5 con la carta que volteó su compañero y con la que el tire ; sino es posible, ya sea porque se excede o no completa, se quedan expuestas las dos cartas al centro de la mesa, para que el jugador que sigue trate de formar un total de 5 con las cartas que han sido tiradas anteriormente, en caso de que las cartas jugadas se excedan, entonces el tercer jugador tomará una para que forme el 5.

El maestro ejemplifica el juego en cada uno de los equipos, recorre los equipos para auxiliarlos. En caso de dudas, cuando algún jugador haya formado un cinco el maestro suspende el juego por un momento para explicarles que cada jugador tiene que ir registrando en su cuaderno los números de las cartas con que se vayan formando cada número cinco. Y que el integrante al que no le tocaron cartas también registrará los números de cada compañero, pues el coordinará las participaciones de los demás.

Cuando todos los jugadores del equipo terminen de descartarse, es decir, que no tengan cartas para jugar, el maestro les dice: cuenten cuantos cincos hicieron, el que haya formado más es el ganador.

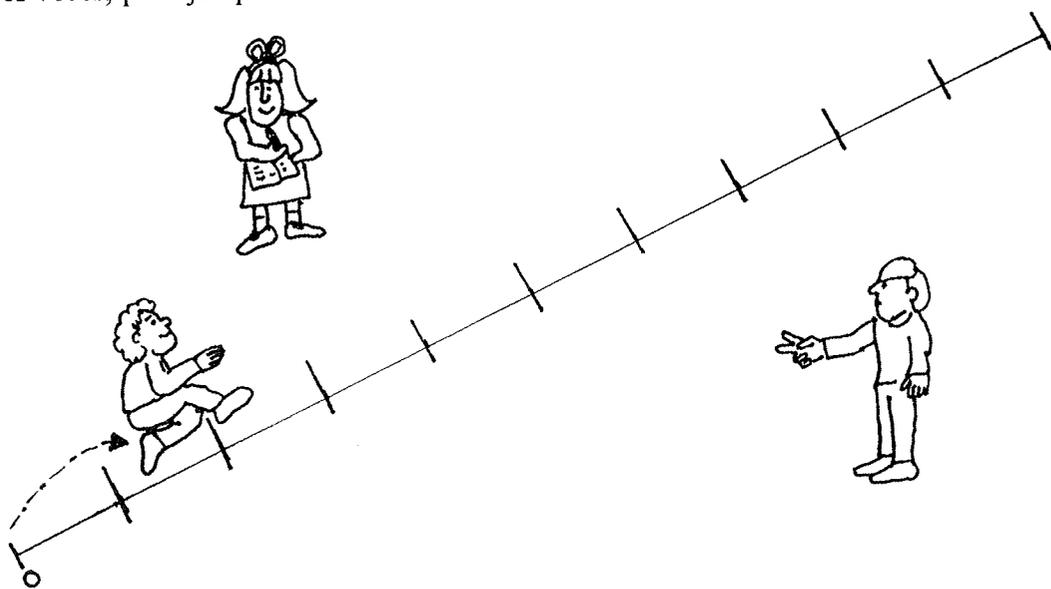
Ahora cada jugador tomará la tarjeta de mayor valor, que tiene en sus manos, el maestro repartirá en orden, a cada integrante el número de objetos que marca su tarjeta, así mismo colocará en la mesa un conjunto de objetos con la misma cantidad, a fin de que exista en el equipo 5

conjuntos, cada integrante registrará la cantidad que le corresponde y la cantidad de sus compañeros. Al finalizar todos mostrarán su registro, el maestro propiciará la confrontación de ideas entre los niños a fin de que seleccionen una misma manera de representar sus datos.

Se invita a los niños a que comenten sobre cuántos objetos habría en el equipo si todos tuvieran el mismo número, se les plantea que lo hagan así y en caso de que no alcancen los objetos que tienen en sus manos, tomen del conjunto que se quedó en la mesa, registren en cada actividad que realicen para expresarlas más adelante.

5.- Proporcionar individualmente una hoja con problemas sencillos que impliquen multiplicación por 5 y que se vinculen con la realidad de los educandos. Los educandos confrontan sus opiniones en equipo, para dar solución a cada uno de los problemas. El maestro pregunta a cada equipo cuál es la forma correcta o que ellos consideran correcta para la solución de esos problemas, a fin de que cada integrante llegue a una conclusión.

6.- Para la multiplicación por tres, podemos organizar el grupo en ternas y salir al patio de la escuela, cada terna traza una recta numérica, y cada equipo determina cuántos puntos vale cada marca de la recta, se turnan para dar saltos sobre ella como si fuesen ranitas y cada uno de ellos registra cuántas marcas logra saltar en un primer momento y así sucesivamente hasta que salte tres veces, por ejemplo:



Se sugiere a los alumnos representar los resultados. Por ejemplo: Carlos brincó 2, 3 y 4 marcas, no olvidemos que cada marca vale tres puntos; él representó sus saltos de la siguiente manera:

---

0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

... ..

---

0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

... ..

---

0    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

... ..

$$3 \times 2 = 6$$

$$3 \times 4 = 12$$

$$3 \times 3 = 9$$

7.- Se propone a los alumnos crear algunos problemas que puedan resolver a través de la utilización de la recta numérica.

8.- Para que los niños se interesen más por el contenido a trabajar, se sugiere realizar diversos juegos como es el de palitos chinos. Para ello se organiza el grupo en equipos de 4 niños.

El juego consiste en lo siguiente:

- El equipo debe escoger al niño que iniciará el juego.
- El niño elegido tomará los palitos con la mano, cuidando que éstos queden en posición vertical.
- Apoyará los palitos sobre la banca o el piso, para dejarlos caer libremente.
- Una vez dispersos, el niño recogerá los palitos uno a uno auxiliándose con sus dedos u otro palito, teniendo cuidado de no mover a los demás.
- Si al levantar un palito el niño mueve a otro, perderá su turno, correspondiéndole al

siguiente integrante del equipo la oportunidad para continuar retirando los palitos.

- El niño perdedor registrará en su cuaderno la cantidad de palitos que logró levantar.

Aquí podemos realizar una variante, el jugador perdedor entrega a sus compañeros de equipo el número de palitos que logró levantar, a fin de llevar un registro para determinar la totalidad de palitos recogidos por el equipo.

El maestro observa en los distintos equipos, la forma como se juega y la manera utilizada por los niños para representar la cantidad de los palitos recogidos. En caso de dudas o errores, se recurre a la confrontación de los integrantes del equipo.

9.- Se propone además jugar con los niños un juego tipo crucigrama que a la vez que permite la multiplicación de los dígitos 2 y 3, permite también el desarrollo del lenguaje a través de las palabras que forma o que forman sus demás compañeros y que podrían ser algunas desconocidas o poco usuales por parte del niño.

Juego del crucigrama.

Este juego consiste en un tablero de juego, 103 fichas con letras y 4 portafichas. Las letras tienen el siguiente valor ( el valor es el número que se encuentra en el margen inferior derecho de cada letra ).

---

A <sub>1</sub>	B <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	E <sub>1</sub>	F <sub>4</sub>	G <sub>2</sub>	H <sub>4</sub>	I <sub>1</sub>	J <sub>6</sub>	K <sub>8</sub>
L <sub>1</sub>	LL <sub>8</sub>	M <sub>3</sub>	N <sub>1</sub>	Ñ <sub>8</sub>	O <sub>1</sub>	P <sub>3</sub>	Q <sub>8</sub>	R <sub>1</sub>	RR <sub>8</sub>	S <sub>1</sub>
T <sub>1</sub>	U <sub>1</sub>	V <sub>4</sub>	W <sub>8</sub>	X <sub>8</sub>	Y <sub>4</sub>	Z <sub>10</sub>				

---

La distribución de las letras es la siguiente:

A- 11   B-3   C- 4   D- 4   E- 11   F- 2   G-2   H-2   I-6   J-2   K-1   L-4  
LL-1   M-3   N-5   Ñ- 1   O- 8   P-2   Q-1   R-4   RR-1   S-7   T-4   U-6  
V-2   W-1   X-1   Y-1   Z-1.   BLANCA-2

El tablero de juego es:

TRIPLE TANTO DE PALABRA			DOBLE TANTO DE LETRA				TRIPLE TANTO DE PALABRA				DOBLE TANTO DE LETRA			TRIPLE TANTO DE PALABRA
	DOBLE TANTO DE PALABRA				TRIPLE TANTO DE LETRA				TRIPLE TANTO DE LETRA				DOBLE TANTO DE PALABRA	
		DOBLE TANTO DE PALABRA				DOBLE TANTO DE LETRA		DOBLE TANTO DE LETRA					DOBLE TANTO DE PALABRA	
DOBLE TANTO DE LETRA			DOBLE TANTO DE PALABRA				DOBLE TANTO DE LETRA					DOBLE TANTO DE PALABRA		
				DOBLE TANTO DE PALABRA							DOBLE TANTO DE PALABRA			
	TRIPLE TANTO DE LETRA				TRIPLE TANTO DE LETRA				TRIPLE TANTO DE LETRA					TRIPLE TANTO DE LETRA
		DOBLE TANTO DE LETRA				DOBLE TANTO DE LETRA		DOBLE TANTO DE LETRA					DOBLE TANTO DE LETRA	
TRIPLE TANTO DE PALABRA			DOBLE TANTO DE LETRA								DOBLE TANTO DE LETRA			TRIPLE TANTO DE PALABRA
		DOBLE TANTO DE LETRA				DOBLE TANTO DE LETRA		DOBLE TANTO DE LETRA					DOBLE TANTO DE LETRA	
	TRIPLE TANTO DE LETRA				TRIPLE TANTO DE LETRA				TRIPLE TANTO DE LETRA					TRIPLE TANTO DE LETRA
				DOBLE TANTO DE PALABRA							DOBLE TANTO DE PALABRA			
DOBLE TANTO DE LETRA			DOBLE TANTO DE PALABRA				DOBLE TANTO DE LETRA				DOBLE TANTO DE PALABRA			DOBLE TANTO DE LETRA
		DOBLE TANTO DE PALABRA				DOBLE TANTO DE LETRA		DOBLE TANTO DE LETRA				DOBLE TANTO DE PALABRA		
	DOBLE TANTO DE LETRA				TRIPLE TANTO DE LETRA				TRIPLE TANTO DE LETRA				DOBLE TANTO DE PALABRA	
TRIPLE TANTO DE PALABRA			DOBLE TANTO DE LETRA				TRIPLE TANTO DE PALABRA				DOBLE TANTO DE LETRA			TRIPLE TANTO DE PALABRA

La estrella es el punto de partida.

El juego del crucigrama, consiste en que los jugadores formen como en un crucigrama, palabras entrelazadas sobre el tablero utilizando fichas con letras que tienen diferentes valores y que ya se expusieron en las páginas anteriores. Cada uno de los jugadores compite para obtener un puntaje alto aprovechándose de los valores de las letras y de las casillas premiadas que aparecen en el tablero.

Preparación para el juego. Se colocan todas las fichas de manera que no se vean las letras, cada jugador extrae una ficha para determinar quién será el primero en comenzar el juego. Al jugador que extraiga la letra más cercana al comienzo del abecedario, le corresponderá el primer turno, iniciando en donde se encuentra la estrella ( del tablero ) y únicamente se puede tirar de manera vertical u horizontal, para iniciar el juego cada jugador extrae siete fichas y cada vez que tire para formar palabras, extrae del montón el número de fichas que utilizó, de manera que siempre tenga siete en su portaficha.

Existen dos fichas en blanco que pueden utilizarse en lugar de cualquier letra. Al jugar una ficha en blanco, el jugador debe declarar qué letra representa y la ficha en blanco continuará representando esa letra por el resto del juego.

Para obtener el puntaje se suman los valores de las letras formadas o modificadas en su turno, más los puntos adicionales obtenidos por colocar las letras en las casillas premiadas.

El juego termina cuando todas las letras han sido extraídas y uno de los jugadores utiliza la última letra que queda o cuando se hayan realizado todas las jugadas posibles.

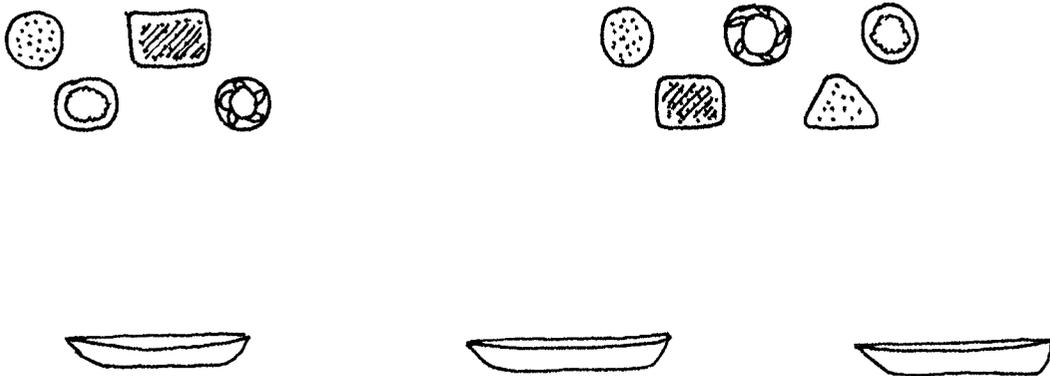
El jugador que obtenga el puntaje final más alto gana el juego. En caso de empate, gana el jugador que obtuvo el puntaje más alto antes de sumar o restar las letras no jugadas.

Enseñanza de la multiplicación tipo producto cartesiano.

Para este tipo de actividades es necesario contar con una gran variedad de materiales objetivos y gráficos, ya que debemos formar dos conjuntos iniciales para después formar uno nuevo.

1.- Se forman dos conjuntos de objetos que se relacionan entre sí y que pueden ser manipulados por el niño.

Por ejemplo: galletas de diversas formas, sabores y tamaños, tres platos, pedir al niño que relacione los platos con las galletas y observe cuántos pares ordenados puede formar.



2.- Representar de manera gráfica el proceso que se efectúa al realizar la actividad anterior, para ello se proporcionan fracciones de papeles de colores a niños y una vez representado el proceso anterior, se les cuestiona sobre las formas de representación, para que por último se llegue a la convencionalidad de la operación.

Por ejemplo: tengo tres platos y tres tipos de galletas diferentes. ¿Cuántas galletas necesito para que cada plato tenga el mismo número de galletas ?

$$3 \times 3 = 9$$

3.- Presentar dos conjuntos, por ejemplo; un conjunto de cinco flores y un conjunto de diez mariposas, de las cuales existen dos amarillas, dos blancas, dos rojas, dos azules y dos anaranjadas. ¿ Qué relación puedo encontrar entre las mariposas y las flores ? ¿ Cuántas mariposas necesito para que cada flor tenga una mariposa de cada color ?

Dentro de las actividades cotidianas del aula conviene que los alumnos trabajen con resolución de problemas, para ello es conveniente:

1.- Estimular al alumno para que plantee con ayuda de su maestro algunos problemas, en los que sea necesario utilizar la multiplicación .

Una vez planteados los problemas, pedimos al niño que intente solucionarlos de manera individual.

Los alumnos deben exponer ante sus compañeros las estrategias que utilizaron para dar solución a los problemas.

2.- Propiciar que el educando realice una transformación del enunciado a símbolos a través de algunas consignas tales como:

¿ De qué manera puedes decir a tu mamá lo que hiciste sin que ella este en la escuela? ¿ Puedes utilizar algunos dibujos para representar lo que acabas de hacer ( problema) ? ¿Por qué ?  
¿Cuáles ?, escribelos en tu cuaderno.

3.- Representar ante el grupo cada uno de los símbolos utilizados a fin de propiciar una confrontación de hipótesis.

4.- Dar a conocer al alumno la convencionalidad de los símbolos que se utilizan para la resolución de los problemas que él planteó, manejando la conceptualización que posee el educando, para que exista una mayor comprensión.

5.- Formular problemas basados en situaciones reales, en los que los niños utilicen sus propios procedimientos, utilicen material objetivo o realicen una representación gráfica.

#### Planeación.

Toda actividad intelectual y práctica debe ser planeada. Planear o planificar significa pensar, reflexionar, calcular sobre lo que se quiere, qué se va a hacer, con qué fin, con qué medios se cuenta, cuáles probables obstáculos habrá que vencer, qué métodos y qué técnicas habrán de usarse. Planear es diseñar algo.

Los niños deben tener conciencia de qué, por qué, para qué van a hacer algo, saber que conocimientos aplicarán, qué herramientas y materiales usarán.

En la planeación que se presenta en esta propuesta distinguimos los aspectos siguientes : concepto, organización, sujetos, materiales y evaluación.

Esta planeación se realiza con el fin de ubicar más específicamente cada actividad y determinar el sujeto que la va a realizar, así como los materiales que necesita. La metodología ya se mencionó en el apartado de didáctica de las matemáticas, por ello no se incluye aquí.

Permitiendo la vitalización de la enseñanza para convertir los conocimientos en instrumentos prácticos, útiles a la vida actual y futura de los niños.

A continuación se expone un esquema para la planeación de las actividades a realizar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación.

Conviene, para el éxito del aprendizaje, además de las actividades sugeridas, diseñar otras que promuevan al igual que éstas; la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas. Así, la multiplicación será funcional ante las situaciones problemáticas planteadas al educando.

Las actividades que se diseñen, deben apegarse a la fundamentación teórica de la propuesta y deben de tomarse en cuenta los resultados de las evaluaciones. Así mismo deben considerarse los intereses y necesidades de los alumnos, tanto de manera individual, como de manera grupal y no perder de vista en ningún momento el objetivo para el cual se diseñaron dichas actividades.

CONCEPTO	MAESTRO	ALUMNO	ORGANIZACION	MATERIALES O RECURSOS	EVALUACION
Multiplicación por 1	Organiza al grupo en equipos. Explica la forma de trabajo. Proporciona el material a cada equipo.	Comenta con los integrantes del equipo alguna situación cotidiana. Distribuye el material proporcionado, en conjuntos de diversos numerales. Cada miembro del equipo posee un objeto parecido al de los conjuntos. Busca un conjunto determinado y cuenta la cantidad de objetos semejantes contenidos en el conjunto mencionado. Busca alguna forma de representar el conjunto que tiene y el de sus compañeros de equipo.	Equipo.  Individual.	Fichas, palitos de	Permanente.
	Proporciona nuevamente material, Proporciona a cada elemento del equipo una cartulina.	Utiliza el material para incrementar los elementos de su conjunto. Representa en forma gráfica el elemento que tenía y el conjunto que localizó.		Fichas, palitos, piedritas, etc.	
	Cuestiona a los alumnos sobre cuántas veces está representado su objeto.	Indica cuántas veces está su objeto en el conjunto. Anota con representaciones simbólicas las cantidades de objetos. Representa gráficamente los conjuntos. Busca una simbología apropiada a cada conjunto. Registra las representaciones en su cuaderno.			

CONCEPTO	MAESTRO	ALUMNO	ORGANIZACION	MATERIALES O RECURSOS	EVALUACION
Multiplicación por 2.	Proporciona material a por pareja y explica la forma de trabajo.	Se organiza por parejas. Reparte el material en dos cajitas colocando un número determinado de elementos en cada caja. Escribe en su cuaderno las cantidades que quedan en cada caja.	Parejas.	20 fichas, 2 cajas de cartón para cada pareja.	Evaluación.
	Indica que se repartan otras cantidades. Elabora un cuadro en el pizarrón	Reparte diversas cantidades de objetos de la misma forma que en la actividad anterior. Escribe las cantidades en su cuaderno		Regla, pizarrón, gis y cuaderno.	
	Pasa a algunos niños al pizarrón. Sugiere a algunos niños buscar en su cuaderno el número que indique la misma cantidad de fichas que colocaron en cada caja. Sugiere aplicar algunas formas propuestas por ellos.	Registra en el cuadro las cantidades que anotó en su cuaderno. Escribe el cuadro en su cuaderno y anota todas las cantidades registradas. Propone otras formas de registrar las mismas cantidades.	Individual	Cuaderno y lápiz.	
		Registra las cantidades en su cuaderno atendiendo las indicaciones de sus compañeros			

CONCEPTO	MAESTRO	ALUMNO	ORGANIZACION	MATERIALES O RECURSOS	EVALUACION
Multiplicación por 3.	Organiza al grupo en ternas y explica la forma de trabajo.	Se agrupa por afinidad para integrar ternas. Sale al patio y traza una recta numérica. El equipo determina cuantos saltos dará cada elemento, así como el número de marcas de cada salto. Se turna para brincar en la recta numérica. Registra en su cuaderno los saltos ejecutados. Determina el número de marcas. Se turna para saltar dejando una marca en el punto correspondiente. Registra en su cuaderno el número de saltos realizados y el resultado obtenido. Exponen entre el grupo sus resultados. Proponen diversas formas para realizar la representación ante el grupo.	Equipos de 3 elementos.	Metro, gis, patio escolar y cuaderno.	Permanente.
	Propone a los alumnos fijar un número determinado de marcas para cada salto.		Individual.		
	Sugiere a los alumnos buscar alguna forma de representar los resultados al grupo. Sugiere representar los resultados en el grupo sin incurrir en repeticiones. Auxilia a los alumnos para realizar una representación convencional.		Individual.		Permanente.
		Propone algunos problemas que lo lleven a realizar una representación convencional. Resuelve en el equipo algunos problemas propuestos por el maestro, que implican multiplicaciones por 3.	Equipo.		

CONCEPTO	MAESTRO	ALUMNO	ORGANIZACION	MATERIALES O RECURSOS	EVALUACION
Multiplicación por 4.	Organiza al grupo en equipos de 4 elementos. Proporciona material a cada equipo. Explica el juego de palitos chinos. Proporciona una cartulina a cada equipo.	El equipo determina cuál jugador inicia. El jugador manipula todos los palitos y realiza las actividades indicadas por el juego. Registra en su cuaderno el nombre del jugador con la cantidad de palitos logrados levantando, así como la cantidad final obtenida por el equipo. En equipo busca la forma de representar en una cartulina las cantidades obtenidas por cada jugador, así como la cantidad total del equipo. Después de la participación de los jugadores expone los resultados al grupo. Elabora en forma verbal algunas conclusiones. Busca formas de representar los resultados en forma grupal. Resuelve algunos ejercicios sugeridos por el grupo, que impliquen multiplicación por 4.	Equipo.  Individual  Equipo.	4 palitos azules, 4 rojos, 4 amarillos y 1 palito negro. Una caja con suficientes palitos de diferentes colores. Cartulina.	Permanente.
	Cuestiona a los alumnos acerca de las actividades realizadas.		Grupal.		
	Favorece la confrontación de opiniones a través de preguntas. Determina algunas variantes para el juego.	Cambia el valor de los palitos de acuerdo al color; por ejemplo: azul 1 punto, rojo 2 puntos, verde 3 puntos, negro 9 puntos. Realiza las actividades anteriores del juego. Cada jugador registra el total de palitos levantados en forma individual. Confronta los resultados con los demás integrantes del equipo. Busca la solución a los problemas planteados en la forma: 3 veces $2 = 6$ , 4 veces $2 = 8$ , etc. Registra en su cuaderno las soluciones.	Equipo.  Individual.  Equipo.	Palitos de colores.	
	Pregunta soluciones para problemas planteados por él.				

CONCEPTO	MAESTRO	ALUMNO	ORGANIZACION	MATERIALES O RECURSOS	EVALUACION
Multiplicación por 5.	Organiza al grupo en equipos de 4 niños. Explica la forma de: "El juego del 5"	Se reparte equitativamente las barajas entre los integrantes del equipo. Cada jugador una carta para formar el 5 con dos o más cartas. Cuando forme un 5, registra en su cuaderno los números de las cartas empleadas para formar el 5.	Equipo.	16 cartas ó barajas con numeros del 1 al 4.	Permanente.
	Fomenta la confrontación de opiniones.	Al finalizar el juego, confronta sus opiniones con los demás niños para saber quién fue el ganador del juego.			
	Propone a los alumnos repartir fichas de acuerdo al número de la carta más alta que tiene cada de los alumnos.	Los jugadores que formaron al 5 toman la carta de mayor valor y reparten las fichas a cada integrante del equipo. Registra en equipo el número de fichas que corresponde a cada uno. Opinan acerca de la cantidad de fichas que le corresponde a cada alumno.			
	Proporciona en forma individual una hoja con problemas que implican multiplicación por 5.	Soluciona los problemas en forma individual. Sugiere otros problemas semejantes. Busca solución en forma grupal. Realiza representaciones gráficas y simbólicas de cada solución.	Individual. Grupal.		

CONCEPTO	MAESTRO	ALUMNO	ORGANIZACION	MATERIALES O RECURSOS	EVALUACION
Retroalimentación.	Organiza al grupo en equipos de 6 integrantes.	Organiza el material en la mesa de trabajo.			
	Explica la forma de trabajo.	Busca en el material 3 tarjetas con números diversos.			
	Proporciona el material.	Considera cada número de la tarjeta como un elemento para representar una operación multiplicativa.			
		Determina el símbolo a colocar entre 2 tarjetas con el fin de identificar las representaciones como una multiplicación; por ejemplo:			
		$\begin{array}{r} 2 \\ \times 3 \\ \hline 6 \end{array}$			
		Anota en su cuaderno las tarjetas y los símbolos.			
	Sugiere al alumno que proponga alguna situación de la vida cotidiana,	Propone algunas situaciones.			
		Busca por medio de la confrontación solucionar los problemas planteados.			
		Organiza el material.			
		Manipula diversos objetos para solucionar sus planteamientos.		Fichas, palitos, piedritas, etc.	
		Realiza la representación gráfica correspondiente.			
		Anota la simbología a cada representación.			
	Auxilia a los alumnos para traducir convencionalmente los conocimientos construidos.	Los niños identifican el conocimiento construido a través de un nombre y nomenclatura convencional.			
		Resuelve algunas situaciones planteadas por el maestro.			

## ASPECTOS GENERALES DE LA EVALUACION EN MATEMATICAS

En el desarrollo del proceso educativo se presentan innumerables situaciones que influyen de distinta forma en el grupo y en cada uno de sus integrantes. Estas situaciones favorecen o perjudican el aprendizaje, por lo que es necesario llevar a cabo un seguimiento de su evolución y de los efectos sobre los educandos para afianzar logros y superar deficiencias.

Desde que el maestro decida su proyecto educativo conviene que precise los contenidos más relevantes de los programas de acuerdo con los objetivos. El método didáctico y los criterios con que se valoran los efectos de las acciones educativas sobre los estudiantes, para apoyarlos en su avance hacia el dominio de los contenidos programáticos y en el desarrollo de sus capacidades. A esto se le conoce como evaluación del aprendizaje.

Se puede definir la evaluación del aprendizaje como un proceso sistemático en el que se reúne información relacionada por lo aprendido por el estudiante con el fin de que el evaluador formule un juicio acerca de la eficiencia del proceso de aprendizaje y de sus resultados, para tomar las decisiones pertinentes encaminadas a mejorarlos.

Se habla de un proceso sistemático por que integra una serie de acciones especialmente previstas para apreciar el desarrollo y los resultados del proceso educativo.

Recopilar la información se asemeja a un proceso de investigación ya que deben determinarse los instrumentos y las estrategias adecuadas para reunirla.

La reunión de información suficiente y pertinente es requisito necesario para poder emitir un juicio relacionado con el aprendizaje, dicha pertinencia está dada esta dada por su relación con los propósitos educativos establecidos en el programa e interpretados por el profesor.

Para lograr una mejor fundamentación del juicio evaluativo; el maestro selecciona y aplica instrumentos con los que se pretende medir algunas manifestaciones del aprendizaje.

El concepto de medición referido al aprendizaje implica una comparación entre los propósitos educativos formulados por el docente con fundamento en los programas y los resultados alcanzados por los alumnos. Esta medición puede efectuarse por medio de una gran variedad de

instrumentos: resúmenes, ensayos, entrevistas, diversos tipos de exámenes, investigaciones, exposiciones, etc. La información obtenida por estos y otros medios como observaciones espontáneas u apreciaciones personales, proporcionan elementos para fundamentar los juicios y las decisiones del maestro, encaminadas a mejorar sus estrategias o a determinar el nivel de aprendizaje alcanzado por los alumnos.

Conviene destacar que la aplicación de instrumentos que miden ciertos aspectos del aprendizaje y la correspondiente interpretación de las mediciones efectuadas presentan siempre cierta dosis de subjetividad, por que aún la elaboración de dichos instrumentos obedece a percepciones personales; pero estas percepciones enriquecen la evaluación y no constituyen un factor negativo, por el contrario, proceden de la preparación y experiencia del docente.

La subjetividad a la que se hace referencia ha de entenderse como un juicio personal, racional y bien fundamentado y no como una determinación arbitraria del profesor.

Las mediciones obtenidas con los instrumentos no representan calificaciones, sino información sobre determinados aspectos del aprendizaje ( memoria, habilidad verbal, aportación de información, actitudes, etc. ), que por ser de naturaleza diferente no logran promediarse; pasan a ser de la información sistemática sobre el proceso educativo con el fin de orientar la realimentación del proceso.

Es conveniente distinguir las diferentes finalidades que tiene el maestro para evaluar:

- 1.- Antes del inicio de una etapa del aprendizaje, el maestro evalúa para saber si el estudiante ha adquirido los aprendizajes antecedentes que le permitan enfrentar las actividades requeridas en los estudios. La evaluación encaminada a indagar la situación del educando con relación a lo que debe aprender recibe el nombre de evaluación diagnóstica. No ha de tomarse en cuenta para la calificación ya que su único fin es que el maestro pueda adecuar sus estrategias didácticas al perfil académico de su grupo. Debe dar a conocer el resultado al alumno y hacerle las recomendaciones pertinentes.
- 2.- Durante todo el proceso de aprendizaje, es necesario que el maestro realice un constante se-

guimiento de su desarrollo, mediante un procedimiento que le permita conocer el efecto de las acciones educativas realizadas por el grupo y cada alumno, a fin de efectuar a tiempo las modificaciones y correcciones requeridas para obtener los aprendizajes previstos, con un nivel satisfactorio. Al seguimiento de la evolución del proceso de aprendizaje se le conoce como evaluación formativa. Para aumentar el juicio del maestro en esta evaluación es conveniente involucrar al alumno para que revise y juzgue la calidad de su desempeño, en acuerdo con ciertos puntos de referencia derivados del programa de estudios, para que tome conciencia de lo que ha aprendido, de como y para que lo aprende, así como de sus aciertos y errores, propiciando la afirmación de sus progresos y la superación de sus fallas.

La participación del alumno en la evaluación de su propio aprendizaje recibe el nombre de autoevaluación.

Si la evaluación se realiza mediante el intercambio de opiniones entre alumnos, con la aplicación de un instrumento a ella y en base a parámetros previamente establecidos para formular una comprensión común de los participantes sobre sus trabajos, recibe el nombre de coevaluación.

Es necesario señalar que tampoco la evaluación formativa se relaciona con la calificación.

3.- Finalmente, también se requieren procedimientos especialmente encaminados a comprobar los aprendizajes adquiridos por cada estudiante en un momento dado del curso.

El maestro aplicará criterios a fin de apreciar los diversos logros del aprendizaje. Una vez recopilada la información, su acervo cultural y su experiencia docente fundamentarán el juicio acerca de lo aprendido por cada estudiante.

La evaluación encaminada a comprobar los resultados de aprendizaje de los alumnos al término de una etapa del mismo se conoce como evaluación sumativa. Los resultados de esta evaluación se expresan sintéticamente en una calificación cuya función consiste en informar a la comunidad escolar, acerca del nivel y calidad del aprendizaje alcanzado por el

alumno.

El maestro llevará a cabo tantas evaluaciones sumativas como necesite a lo largo del curso escolar, de modo que reúna la información suficiente y pertinente para emitir un juicio bien fundamentado.

### COMENTARIOS FINALES

La evaluación forma parte de un proceso natural que regula la acción consistente en encaminar las acciones al logro de propósitos definidos. En la evaluación del aprendizaje el proceso debe llevarse a cabo con mayor trascendencia de la función educativa, pero es esencialmente la misma actividad realizada constantemente en la vida diaria: una actividad centrada en el juicio de personas, aunque se utilicen instrumentos, se manejen cifras y se aprovechen los servicios de una computadora.

La inclusión de técnicas de autoevaluación y coevaluación en la evaluación formativa, además de propiciar la participación del educando en el proceso de su desarrollo, hace posible una revisión más a fondo de los trabajos del alumno efectuada en forma conjunta entre el maestro y los estudiantes con la consecuencia de una evaluación más objetiva.

Así mismo, se ganará mucho en la educación cuando el maestro se centre más en la evaluación y menos en la calificación.

La evaluación del aprendizaje desempeña un importante papel en la superación del nivel de eficiencia del proceso didáctico.

En este documento no se desarrollan aspectos referentes a la asignación de calificaciones, acreditación y certificación de estudios del alumno, pues corresponde a situaciones de índole administrativa. La función esencial del profesor es promover el proceso del aprendizaje y esta es la única preocupación del presente documento.

En Matemáticas como en las demás áreas, la evaluación juega un papel muy importante, no solamente para el profesor sino también para el alumno, debe considerarla como una actividad natural dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

Una de las tareas que realiza el profesor tanto al inicio del año escolar como de una unidad determinada, es la de conocer los antecedentes de sus alumnos en los diferentes aspectos: conocimientos, habilidades, aptitudes, hábitos de estudio, etc. Aunque alguno de estos aspectos los conoce el maestro a lo largo del año escolar.

Conocer a nuestros alumnos en todos los aspectos sería ideal, sin embargo, para alcanzar los objetivos inmediatos será suficiente conocer primeramente algunos de los aspectos mencionados.

Una vez que el profesor tiene una visión clara de lo que antecede, procederá a elaborar un instrumento que permita evaluar los rasgos de comportamiento, mediante el cual captará esa información.

Después de aplicar a los alumnos el instrumento formulado, el profesor procederá a registrar los resultados en cuadros. Puede observar de esta manera que se distinguen con facilidad y claridad aquellos rasgos que domina el alumno o en los que presenta deficiencias, permitiéndole así corregirlas posteriormente, tomar en cuenta el nivel de conocimientos que tiene el alumno, sus habilidades, etc.

Para fijar las bases del trabajo futuro y considerar los antecedentes que tienen los alumnos sobre determinado tema, para que éste sea tratado adecuadamente.

Lo anterior nos da una idea de la importancia y la necesidad de llevar a cabo la evaluación diagnóstica, ya que de esta manera, el profesor tomará en cuenta los recursos disponibles y las acciones más apropiadas para planear el trabajo escolar, que le permitirá:

- Corregir las fallas detectadas.
- Aplicar las técnicas más convenientes.
- Adaptar el trabajo escolar a las posibilidades y necesidades del alumno.

Por lo anterior, nos damos cuenta de la implicación de la evaluación diagnóstica en el trabajo escolar y que debe concebirse como una actividad que puede mejorar la calidad del quehacer pedagógico.

Por otra parte, la evaluación ha de registrarse de acuerdo a la forma que el maestro considere más adecuada y práctica.

Una evaluación completa debe seleccionar los recursos adecuados para valorar el aprendizaje y las conductas logradas por los alumnos; por eso, cada uno de los objetivos de los contenidos debe ser el punto de partida para esta selección.

En Matemáticas, es importante tomar en cuenta que los objetivos generales van encaminados a crear estructuras mentales que capaciten a los alumnos para utilizar el lenguaje matemático en la interpretación, análisis y resolución de situaciones problemáticas de todo tipo.

De acuerdo con los objetivos que se plantean en la propuesta, los aspectos que se estudian dentro de la misma, tienen algunos rasgos comunes por evaluar:

- Capacidad de observación y análisis.
- Capacidad para la relación y representaciones gráficas.
- Habilidad para utilizar el lenguaje simbólico.
- Capacidad de comprensión de los conceptos.
- Actitud para el razonamiento.
- Habilidad para efectuar operaciones.
- Habilidad para determinar las operaciones necesarias en la resolución de un problema.
- Capacidad para aproximar los resultados de un problema.
- Capacidad para plantear problemas en los que se apliquen conocimientos estudiados.

Por supuesto que existen otros rasgos que pueden ser motivo de evaluación y será el objetivo el que determine cuáles son los que en un momento dado se tomarán en cuenta.

Un instrumento básico que se utilizará en esta propuesta es la escala estimativa, en la cual, primero determinamos los datos que se van a valorar ( de tres a cinco ), segundo establecemos niveles o graduaciones de acuerdo al grado de perfección que se desea alcanzar en cada uno y puede ser de la siguiente forma: 2 puntos si el rasgo se satisface plenamente, 1 punto si solamente se cumple parcialmente y 0 cuando no alcanza el nivel mínimo aceptable.

Una vez registrados los puntos asignados a cada rasgo, se suman y se obtiene directamente la calificación de la actividad, así, el maestro puede evaluar diferentes objetivos de una unidad o de un contenido.

Esto le permitirá observar cuales objetivos no fueron logrados por algunos alumnos o por la mayoría del grupo y de esta manera, poder planear actividades de recuperación u otras que le permitan el logro deseado.

Para realizar la evaluación global del alumno, además de evaluar continuamente su rendimiento es necesario considerar: destrezas, actitudes, valores, iniciativas, etc.

Cabe señalar que cualesquiera que sean los instrumentos de evaluación se deberán anotar los resultados de las evaluaciones en un registro que el mismo puede diseñar mediante sus propias escalas y signos convencionales.

#### ESCALA ESTIMATIVA

RASGOS OBSERVADOS	PRECISION DE LOS RASGOS	PUNTUACION
Comprensión del problema.	Capacidad para distinguir datos.	
Planteo del problema.	Capacidad para establecer la expresión que relaciona los datos.	
Resolución de operaciones.	Habilidad para resolver operaciones.	
Presentación del resultado.	Señala con precisión el resultado del problema.	
Limpieza en el trabajo.	Presentación apropiada del trabajo.	
	TOTAL	

### REGISTRO DE EVALUACIONES

No. Prog.	ALUMNOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS
1.-		
2.-		
3.-		

### ESCALA ESTIMATIVA

NOMBRE DEL ALUMNO : _____	
RASGOS A EVALUAR.	PUNTOS
Manipulación de objetos.	
Capacidad para representar relaciones gráficamente.	
Habilidad para utilizar el lenguaje simbólico.	
Capacidad para plantear situaciones reales.	
Habilidad para efectuar operaciones.	
<b>TOTAL.</b>	

**REGISTRO DE EVALUACION**

No.	ALUMNO	REPRESENTACION		PROBLEMAS	
		Decodificación.		Resolución del problema	Representación convencional de la operación.
		Oral.	Gráfica		
Prog.					

**ESQUEMA DE EVALUACION PARA PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS  
TIPO PRODUCTO CARTESIANO**

OBTENCION DE DATOS		CONSERVACION DE DATOS	
¿ Qué datos obtiene ?	¿ Cómo ?	¿ Qué datos conserva ?	¿ Cómo ?

PROCESO OPERATORIO

Este método establece la existencia de tres etapas en el proceso de solución :

- Etapa de obtención de datos.
- Etapa de conservación de datos.
- Etapa del proceso operatorio. Se establecen las actividades realizadas por los niños para la solución de problemas tipo producto cartesiano.

## CONCLUSIONES

Para lograr la transformación en el ámbito escolar, se requiere que nos demos cuenta de nuestra realidad educativa, entrar en un análisis, reflexionar y actuar concientemente, apoyándose de elementos teóricos para no anticipar situaciones o resultados arbitrarios y así caer en la subjetividad.

Es necesario crear un ambiente de confianza entre los educandos y el docente para efectuar una verdadera interrelación, dando a la vez una mayor posibilidad de cambio en la práctica, superando las actitudes sumisas y pasivas de los alumnos.

La participación del docente en el cambio debe ser totalmente activa, teniendo que planear y evaluar conjuntamente con los alumnos, fomentando la creatividad de ambos. El sujeto central de la práctica docente debe ser el educando y en torno a él girar todas las actividades educativas que influyen en su formación como individuo social; para que busque el beneficio colectivo, es decir, que construya su conocimiento para toda una sociedad.

El aprendizaje de la multiplicación se inicia comúnmente con la memorización de las tablas de multiplicar, lo que somete al alumno a fuertes presiones por que no comprende el conocimiento, provocándole angustia, temor y rechazo a las matemáticas. La operatividad de los conocimientos se limita al interior de la escuela y no se le atribuye relación con la vida cotidiana.

Es necesario favorecer un aprendizaje comprensivo y útil para las situaciones cotidianas a las que el alumno se enfrenta, por lo que es necesario considerar el desarrollo evolutivo del niño, la metodología adecuada para la elaboración del conocimiento y el ambiente social propicio.

Además es indispensable la utilización de material suficiente tanto como objetivo, como gráfico.

En esta propuesta se incluyen elementos de la pedagogía operatoria y la didáctica crítica, contando ahora con un mayor número de elementos teóricos que nos permiten conocer aún más las características de los alumnos y sobre todo, comprender que el error del alumno no debe ser castigado, sino ayudarlo a descubrir su desacierto para propiciar una autocorrección.

## ANALISIS DE LA CONGRUENCIA INTERNA DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA.

En esta propuesta pedagógica se define el objeto de estudio, surgido de la inquietud por enseñar mediante una manera activa la multiplicación en el segundo grado de educación primaria, fundamentándose en referencias teóricas y contextuales; lo que permite proponer estrategias didácticas como alternativas de solución al problema planteado.

En el desarrollo de este trabajo se trata de dar un orden y una relación entre los diversos aspectos que lo integran, de tal manera que su estructura sea coherente y así lograr los objetivos planteados.

Esta propuesta requiere del docente una fundamentación de su práctica a través del conocimiento de las características presentadas por el alumno, la Teoría Psicogenética, los contenidos y el método por inducción; este conocimiento le permitirá diseñar nuevas situaciones de construcción de conocimiento, de acuerdo con la edad de los niños, logrando a la vez un aprendizaje activo y eficaz.

Considerando esta meta que se fijan los docentes en general, la metodología utilizada en este trabajo, nos permite hacer una transformación de la acción pedagógica; ya que la Teoría Psicogenética nos proporciona los elementos para poder impulsar la construcción de conocimientos por parte del niño; de acuerdo con el estadio en el que se encuentra.

Debemos tener presente que el niño es un sujeto activo cuyo aprendizaje se da a través de la interacción con los objetos y el medio circundante. Se le debe proporcionar libertad para que él mismo descubra su conocimiento.

La estructura del programa escolar de segundo grado comprende las tres esferas del conocimiento, entre las que existe una relación constante. Dichas esferas son : cognoscitiva, afectiva y psicomotriz.

A lo largo de esta propuesta se presenta la relación existente entre las esferas antes mencionadas :

- Esfera cognoscitiva. El niño comprenderá en qué consiste la multiplicación, los factores y las propiedades de la misma.
- Esfera afectiva. El niño se relaciona con los demás compañeros en las actividades colectivas aquí propuestas, favoreciendo su socialización.
- Esfera psicomotriz. El niño manipula objetos al tiempo que juega durante la realización de sus actividades.

Esto permitirá al alumno aplicar de manera sistemática el algoritmo de la multiplicación en la solución de problemas cotidianos.

Es así como esta propuesta pretende favorecer el desarrollo integral del educando.

## ANEXO

### LAS ETAPAS DEL DESARROLLO COGNOSCITIVO SEGUN PIAGET

Etapa	Edad aproximada	Características
Sensoriomotriz	0 -2 años	Se comienza a usar la imitación, la memoria y el pensamiento. Se da cuenta de que los objetos no dejan de existir cuando están escondidos. Pasa de las acciones reflejas a la actividad dirigida.
Preoperacional	2 - 7 años	Desarrollo gradual del lenguaje y de la capacidad de pensar en forma simbólica. Es capaz de pensar en operaciones continuas de manera lógica en una dirección. Tiene dificultades al ver el punto de vista de otra persona.
Operacional Concreta	7- 11 años	Capacidad para resolver problemas concretos en forma lógica. Entiende las leyes de la conservación y es capaz de seriar y clasificar. Entiende la reversibilidad.
Operacional Formal	11 - 15 años	Es capaz de resolver problemas abstractos en forma lógica. El pensamiento es más científico. Desarrolla intereses de carácter social e identidad.

Tomado de Woolfolk Anita E. Psicología Educativa. Tercera Edición. Edit. prentice Hall Hispanoamericana, S. A. México, 1987, pág. 58.

## BIBLIOGRAFIA

- AVILA, Storer Alicia La enseñanza oficial de las matemáticas elementales en México; su psicopedagogía y transformación. (1944-1986). Colección - de cuadernos de cultura pedagógica. UPN, 1991.
- BEDOYA, Moreno Evelio. Investigación Matemática. Revista de educación matemática. - Edit. Iberoamerica. México, 1992.
- BROUSSEAU G. Obstáculos epistemológicos en matemáticas. Recherchers endi- dactique des mathematiques. Vol. 4.2
- DIENES, Ez. P., y Golding E. Conjuntos con números y potencias. Edit. Teide Barcelona.
- ERMEL. Aprendizajes matemáticos. Francia, 1990.
- GOMEZ, Palacios Margarita, et al. Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificul- tades de aprendizaje de las matemáticas. México, 1988.
- MAZA, Gómez Carlos. Multiplicar y dividir. Colección aprendizaje. Edit. Visor. España 1991.
- PIAGET, J. Investigaciones sobre la abstracción reflexionante. Edit. Hue- mul. Buenos Aires, 1979.
- SASTRE, Genoveva, Moreno Monserrat Descubrimiento y construcción del conocimiento. Edit. Gedisa Barcelona, 1985.
- S.E.P. Libro para el maestro, segundo grado. 1a. Edición, México 1981.
- S.E.P. El niño en el proceso enseñanza-aprendizaje. Plan de activida- des de apoyo a la educación. México, 1987.
- S.E.P. Propuesta para el aprendizaje de la matemática. Primer grado, México, 1990.

UPN. Antología del desarrollo del niño y aprendizaje escolar, México 1987.

UPN. Antología. La matemática en al escuela II y III. México 1988.

UPN. Antología. Teorías del aprendizaje. México 1987.

WOOLFOLK, Anita E. Psicología educativa. Edit. Prentice Hall-Hispanoamericana, - México, 1987.

Enciclopedia Técnica de la Educación. Didáctica de la Matemática.