



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 021

UNA ALTERNATIVA DIDACTICA AL PROBLEMA DE LA CONSTRUCCION
DEL CONCEPTO DE MULTIPLICACION DE LOS ALUMNOS DE SEGUNDO
GRADO DE EDUCACION PRIMARIA"

María Elena Manríquez Carrillo

MEXICALI, B. C., JUNIO DE 1992.

OFICIO NO: 106/T/92.-
ASUNTO: DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Mexicali, B.Cfa., a 30 DE JUNIO DE 1992.

C. PROFR. (A) MARIA ELENA MANRIQUEZ CARRILLO
P R E S E N T E .-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y después de haber analizado el trabajo de titulación, alternativa Propuesta Pedagógica, titulado "Una alternativa didáctica al problema de la construcción del concepto de multiplicación de los alumnos de segundo grado de educación primaria".

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

ATENTAMENTE
EL PRESIDENTE DE LA COMISION


S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
SERGIO GOMEZ MONTERO
UNIDAD NO. 021
MEXICALI, B. C.

C.c.p. Expediente y Minutario.-

SGM/MACM/saz.-

INDICE

INTRODUCCION.	1
-----------------------	---

CAPITULO I

DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A. Caracterización y selección.	5
B. Justificación.	7
C. Delimitación	9
D. Objetivos.	9

CAPITULO II

REFERENCIAS TEORICAS Y CONCEPTUALES

A. Elementos que conforman el proceso educativo	12
1. Educación, enseñanza y aprendizaje.	12
2. Los sujetos: Maestro y alumno	18
3. Relaciones entre los sujetos.	21
B. Algunas concepciones teóricas.	24
1. Epistemología y enseñanza	24
2. La adquisición del conocimiento en el niño.	26
a. Teoría psicogenética	29
3. Desarrollo infantil	31
a. Características del niño de segundo grado.	33
C. Antecedentes	36
1. Origen y desarrollo de los contenidos	36

2. Naturaleza del signo "X".	39
3. Relación del contenido con otros contenidos	45
4. Relación del contenido con el desarrollo del niño	47
D. El contenido curricular.	49
1. El programa de segundo grado de Educación Primaria.	49
2. Secuencia de actividades.	51
3. Perspectiva psicopedagógica del programa.	53

CAPITULO III

CONTEXTO SOCIAL E INSTITUCIONAL

A. Contexto Social.	57
B. Contexto Institucional	60

CAPITULO IV

ESTRATEGIA METODOLOGICA-DIDACTICA

1. Objetivo.	66
2. Modificaciones al programa y al libro de segundo grado	66
3. Consideraciones metodológicas	68
4. Situación de Aprendizaje "A".	73
a. Etapa 1.	74
b. Etapa 2.	75
c. Etapa 3.	77
5. Situación de Aprendizaje "B".	79
a. Etapa 1.	83

b. Etapa 2.	84
c. Etapa 3.	86
6. Recursos y evaluación	88
7. Relación de los elementos propuestos con el contenido, el nivel de desarrollo y con las actividades de aprendizaje	91
8. Relaciones que se derivan a partir de los elementos y los sujetos	92
9. Perspectiva de la propuesta	94
CONCLUSIONES Y/O SUGERENCIAS.	96
BIBLIOGRAFIA.	99

INTRODUCCION

INTRODUCCION

El presente trabajo analiza el problema de la construcción del concepto de multiplicación por los alumnos de segundo grado de educación, con la finalidad de conocer las causas por las cuales el alumno tiene dificultad para aplicar el concepto y se propone una estrategia metodológica que le ayude a resolver dicho problema.

El primer capítulo se titula "definición del objeto de estudio", en el cual se caracteriza el problema y se explican las razones por las cuales se considera un problema relevante en el ámbito de la educación primaria, así como se delimita el espacio en que se habrá de desarrollar la investigación y se definen los objetivos que se pretenden alcanzar a través de la presente propuesta pedagógica.

El segundo capítulo contiene las referencias teóricas y conceptuales sobre los elementos que conforman el proceso educativo, considerando los conceptos de educación, aprendizaje, enseñanza; a los sujetos que intervienen (maestro y alumno) y la relación que establecen.

Dentro de este mismo capítulo se abordan algunas concepciones teóricas que nos permiten explicar como el alumno adquiere el conocimiento, además de tomar en cuenta la teoría psicogenética para entender el desarrollo del niño, y hacemos un

análisis del alumno de segundo grado. También es analizado el contenido, considerando su origen, su relación con el desarrollo del niño, y con otros contenidos.

En el tercer capítulo se hace una descripción de los contextos social e institucional en que se ubica el problema objeto de estudio y se analizan los factores que pudieran influir en la problemática que nos ocupa.

El cuarto capítulo se constituye en el más importante, desde el punto de vista que contiene la estrategia metodológica didáctica en la cual se esquematizan y orientan las situaciones de aprendizaje que de acuerdo al marco teórico presentado en el segundo capítulo pretende dar solución a la problemática planteada.

Propone además ciertas modificaciones al programa y al libro de texto de segundo grado.

Las situaciones de aprendizaje sugeridas llevan implícitas tres etapas (concreta, gráfica y simbólica) con el propósito de que el niño que se encuentra en el nivel de las operaciones concretas pueda a partir de la manipulación de los objetos, establecer hipótesis, contrastarlas, cambiarlas, discutir las con las de sus compañeros, utilizando un lenguaje gráfico inventado por el mismo niño, para posteriormente aplicar el lenguaje matemático.

Además se describen los recursos didácticos, la evaluación, las relaciones que se derivan a partir de los elementos y los sujetos, el contenido, el nivel de desarrollo del alumno a quien va dirigido y la perspectiva pedagógica que se sigue en la propuesta.

En la última parte del trabajo se exponen conclusiones y/o sugerencias derivadas de la reflexión sobre el trabajo y la bibliografía consultada durante la investigación.

CAPITULO I
DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

CAPITULO I

DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

A. CARACTERIZACION Y SELECCION.

En nuestro trabajo diario de docencia, debíamos proporcionarle al alumno los instrumentos necesarios para que se enfrente a los problemas aplicando los conocimientos matemáticos adquiridos en la educación formal.

Desgraciadamente los contenidos matemáticos que se enseñan en la escuela, no son reinventados o reelaborados por los alumnos; sino que los conocimientos que ellos asimilan son adquiridos por mera memorización de modelos matemáticos, los cuales, pueden aplicar siempre y cuando siga ciertas pistas que el maestro controla y produce en su discurso; pero al enfrentarse a situaciones problemáticas reales, dichos modelos pierden vigencia y utilidad, pues al no ser planteados según la norma (pista) el alumno no puede resolverlos.

Los conocimientos matemáticos que el niño de segundo grado ha logrado construir en su experiencia escolar, como son: el sistema decimal de numeración, las operaciones de adición y sustracción; se constituyen como los antecedentes de los cuales debe partir la construcción del concepto de multiplicación.

En observaciones realizadas en los grupos de segundo grado durante nuestro trabajo docente, se ha constatado cómo el niño se esfuerza por memorizar las tablas de multiplicar, en algunos casos son capaces de recitarlas a la perfección, así como contestar acertadamente sin seguir una secuencia progresiva respecto a ellas; más sin embargo al cuestionar a los alumnos sobre la aplicabilidad de éstos conocimientos no dan una respuesta clara, sólo se limitan a contestar: ... "para saber más", ... "para sacarme dieces", ... "para aprender mucho", etc. Como demuestran sus respuestas, no han construido una concepción verdadera de la multiplicación; y al enfrentarlos a situaciones problemáticas reales donde deba aplicar la multiplicación, el problema se vuelve más grave puesto que no la concibe como un procedimiento que le ayude a resolver problemas.

Por otra parte abordar el contenido de la multiplicación concibiéndola como una suma abreviada que le facilite la resolución de sumas largas, crea confusiones en el niño, puesto que al plantearles diferentes situaciones problemáticas que impliquen aplicar la multiplicación, el alumno pretende resolver los problemas aplicando la adición sin reflexionar sobre la operación realizada, demostrando con ello que no ha construido, ni comprende la naturaleza de la multiplicación.

Esto motivó el interés por estudiar este problema que permita plantear una manera diferente de apropiación del concepto de multiplicación por los alumnos, tomando en cuenta sus

características cognitivas, afectivas y psicosociales.

El presente trabajo tiene como propósito sugerir ciertas modificaciones a las actividades propuestas en el programa y el libro del alumno, para que el niño de segundo grado reinvente el concepto de multiplicación, con una significación diferente a la que éstos proponen de la operación; lo que le permitirá aplicarla en las diversas situaciones problemáticas a las que se enfrente y establecer diferencias significativas entre la adición y multiplicación.

El alumno de segundo grado debe lograr la construcción de estructuras mentales que hagan posible la determinación de los modelos interpretativos de los problemas matemáticos, que le permitan analizar y desarrollar los procedimientos para encontrar solución a los problemas que se le presenten, aplicando los conocimientos matemáticos adquiridos.

El problema que se plantea el presente trabajo, pretende ser una alternativa que permita al alumno de segundo grado de educación primaria acceder a la comprensión y aplicación del concepto de multiplicación en la resolución de problemas.

B. JUSTIFICACION.

La enseñanza de los conceptos matemáticos no pueden

abordarse de manera verbalista o discursiva por el maestro, ya que de esta manera no estamos tomando en cuenta al niño como sujeto activo, capaz de construir por sí mismo su propio conocimiento. Además es necesario tomar en cuenta los intereses y las necesidades del niño de acuerdo a su entorno social.

Un punto importante a considerar en el proceso enseñanza aprendizaje es el respeto a su punto de vista y a las hipótesis que el niño ha construido, así como el aprovechamiento de los conflictos cognitivos que pudiesen propiciarse en el aula escolar.

La práctica docente está regida primeramente por lo que el programa del grado señala en sus objetivos, aunque las situaciones de aprendizaje que se dan en cada grupo, son acordes a las relaciones interpersonales que se dan dentro del aula; nosotros los maestros expresamos en el trabajo diario tendencias arrastradas desde nuestra formación profesional y por el elemento que le da a nuestra práctica la razón de ser en muchos de los casos: la "experiencia", pero es necesario reconocer que en el campo de las matemáticas, la memorización y la mecanización no tienen valor alguno, si el alumno no logra transferir los conocimientos que le proporciona a otros campos del conocimiento.

La relevancia de este trabajo se dará en la medida en que repercute en la apropiación y construcción del concepto de multiplicación por los alumnos de segundo grado y la aplicabilidad

que le den a estos conocimientos en situaciones varias; permitiéndoles resolver sus problemas, aplicando y transfiriendo los modelos matemáticos.

C. DELIMITACION.

A efecto de establecer la profundidad y dado a lo específico del problema, este trabajo se desarrollará en alumnos de segundo grado de educación primaria en el área de matemáticas, que no hayan construido el concepto de multiplicación y no son capaces de transferir los conocimientos a situaciones problemáticas reales.

D. OBJETIVOS.

El presente trabajo pretende:

- Aportar elementos teóricos que fundamenten actividades de aprendizaje sobre la apropiación del concepto de multiplicación.

- Proponer algunas situaciones de aprendizaje para la construcción del concepto de multiplicación en los alumnos de segundo grado.

- Mejorar cualitativamente el aprendizaje de las matemáticas específicamente del concepto de multiplicación partiendo de experiencias concretas que permitan la aplicación del

concepto.

Como vemos, estos objetivos van encaminados a crear una estructura metodológica, que tome en cuenta las características del niño de segundo grado y el contenido a abordar que le permita al niño ser capaz de utilizar los conocimientos matemáticos en su realidad social.

CAPITULO II
REFERENCIAS TEORICAS Y CONCEPTUALES

CAPITULO II

REFERENCIAS TEORICAS Y CONCEPTUALES

A. ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL PROCESO EDUCATIVO.

1. Educación, enseñanza y aprendizaje.

El proceso educativo históricamente ha permitido la transmisión, conservación y enriquecimiento de la cultura en México. La vinculación de las viejas generaciones con las nuevas generaciones ha garantizado la permanencia de la sociedad en el tiempo.¹

"La educación se define como un proceso por el cual se transmite una cultura de una generación a la siguiente, se renueva esa cultura y se perpetúa la existencia de la sociedad como tal."²

Socialmente la educación tiene una perspectiva muy significativa; ya que la educación es considerada como el medio de integración de las diferentes clases sociales a los esquemas económicos dictados por las clases dominantes. "A través de la educación se han reforzado las distinciones de clase, se han legitimado, y al mismo tiempo generado expectativas de movilidad

(1) UPN. Política Educativa, Antología. SEP. México, 1988. p.19.

(2) SEP. Plan de Actividades Culturales en Apoyo a la Educación Primaria. Antología. México, 1988. p.139.

social."³

De esta manera la educación se convierte en aparato del sistema que contribuye a su desarrollo y consolidación. Además tiene un carácter integrativo de los diferentes sectores de la población.

El sistema educativo mexicano está organizado de tal manera que segmenta la educación en diferentes niveles; los cuales conllevan en sus directrices implícitas la política educativa que le da sentido a todo el sistema educativo nacional. La cual atiende los proyectos político-sociales de los sectores gubernamentales y de los grupos dominantes; y ante las masas populares es presentada como la alternativa de ascenso social.⁴

Según el programa de segundo grado de educación primaria, este nivel debe ... "buscar la formación integral del individuo, la cual le permita tener conciencia social y que él mismo se convierta en agente de su propio desenvolvimiento y el de la sociedad a la que pertenece."⁵

Consideramos que la educación debía enseñar al niño a

(3) SEP. Plan de Actividades Culturales en Apoyo a la Educación Primaria, Antología. México, 1988. p.328.

(4) UPN. Política Educativa. Antología. SEP. México, 1988. p.18.

(5) SEP. Libro para el Maestro. Segundo Grado. México, 1988. p.13.

"aprender a aprender", para que los conocimientos adquiridos en la escuela primaria los aplique y utilice en su vida diaria, la adquisición de conceptos matemáticos por parte del alumno le debiera ampliar su perspectiva de la realidad hacia una infinidad de aspectos que no necesariamente se circunscriben a la comprensión y manejo de los contenidos previstos en los planes y programas.

De esta manera la enseñanza estaría encaminada hacia la formación de individuos con capacidad de reinventar los contenidos de aprendizaje y con la habilidad de transferirlos a situaciones de su vida cotidiana.

La escuela primaria se plantea como función el desarrollar individuos cada vez más adaptados a su medio social⁶. Para que la enseñanza coadyuve a que se cumpla esta función es necesario que se constituya como un proceso conjunto de enseñanza y aprendizaje que considere el medio social, en que se inscribe. Es decir, que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe propiciar en el alumno la construcción de conocimientos que le ayude a adaptarse mejor al medio social que le rodea.

En la enseñanza tradicional el maestro es el encargado de transmitir el conocimiento a sus alumnos; por lo que el saber, le confiere cierto poder sobre ellos. El niño puede acceder al

(6) DGEE. Propuesta para el aprendizaje de la lengua escrita. SEP, México, 1990. p.8.

conocimiento socialmente aprobado si pasivamente se convierte en receptor de los conocimientos ya elaborados y es capaz de retener y repetir la información. Como observamos en la enseñanza tradicional, la acción cognoscitiva consiste en "registrar los estímulos procedentes del exterior y el producto de este proceso de conocimiento, es un reflejo cuya génesis está en relación mecánica objeto sobre el sujeto."⁷

Pero la realidad en la que viven nuestros alumnos exige que la enseñanza no sea concebida como una mera transmisión de conocimientos del maestro hacia los alumnos, y el alumno como un sujeto repetidor de los conocimientos; sino que es necesario adquiriera una significación diferente, en la cual los contenidos asimilados en la escuela sean aplicados en la realidad y no tan solo sirvan para pasar año, contestar lo que pregunta el profesor, acertar las cuestiones del libro o para aprobar la prueba de la supervisión.

La enseñanza de las matemáticas debiera adquirir una significación que garantice al alumno la construcción de conceptos matemáticos, pudiendo reinventar los contenidos y transferirlos hacia diferentes ámbitos de la ciencia y de la realidad en donde se desenvuelve.

(7) UPN. Planificación de las actividades docentes. Antología. SEP. México, 1985. p.266.

El aprendizaje habrá de considerarse como un proceso dialéctico. En el sentido de que el sujeto se apropia del objeto, transformándolo de acuerdo a sus características y transformándose a sí mismo.

El aprendizaje es una unidad indivisible de los procesos de asimilación, acomodación y el equilibrio, que en última instancia permite la adaptación del individuo al medio cognoscente que lo rodea.⁸

Piaget explica el aprendizaje en términos de "un proceso de asimilación que requiere de la acomodación y sobre todo de un proceso equilibrador, que inhiba las reacciones perturbadoras originadas por los esquemas anteriores y que propicie la organización y ajustes necesarios de estos esquemas con respecto al objeto de aprender, ...".⁹

El aprendizaje habrá de concebirse como una construcción del individuo que pone en juego sus estructuras cognitivas al enfrentarse a un conflicto cognitivo que produce un desequilibrio, creando la necesidad de que participen del juego intelectual la asimilación y el equilibrio.

Los factores que intervienen en el aprendizaje son:

(8) UPN. Teorías del aprendizaje. Antología. SEP. México, 1985. p.244.

(9) Ibidem. p.243.

La maduración. Este factor tiene gran importancia en el desarrollo cognitivo en la medida que algunas condiciones fisiológicas son necesarias para que el sujeto sea capaz de determinada acción; ya que en la medida que se va logrando la maduración del sistema nervioso se amplían las posibilidades de adquirir conocimientos y realizar acciones.¹⁰

La experiencia. "Este factor se refiere a la experiencia que el niño adquiere al interactuar con el ambiente."¹¹

Al explorar y manipular objetos y aplicar sobre ellos distintas acciones, adquiere dos tipos de conocimiento: el del mundo físico y el conocimiento lógico-matemático.

El conocimiento del mundo físico se refiere a las distintas características de los objetos y cómo se comportan ante las acciones que el sujeto aplica sobre el objeto. El conocimiento lógico-matemático se construye al establecer relaciones lógicas entre los objetos (ejemplo: "éste es más pequeño que...").¹²

La transmisión social se constituye como otro factor importante en el aprendizaje puesto que proporciona al individuo información del medio social en que se desenvuelve, con lo cual

(10) UPN. Teorías del Aprendizaje. Antología, SEP. México, 1985. p.356.

(11) Idem.

(12) Ibidem. p.357.

conforma su marco de referencia permitiéndole establecer hipótesis de las cosas y de los hechos.¹³

El proceso de equilibración es el más importante, en el sentido que coordina los otros factores que intervienen en el aprendizaje.¹⁴

Estos factores que influyen en el aprendizaje se dan de manera interrelacionada y funcionan interaccionando constantemente. Puesto que el aprendizaje como proceso de construcción se efectúa mediante la observación del mundo circundante, accionando sobre los objetos, en relación con la información recibida del exterior sobre los hechos y la reflexión.

2. Los sujetos: Maestro y alumno.

Dentro del amplio campo del proceso enseñanza-aprendizaje, intervienen numerosos elementos y factores, de los cuales habremos de considerar al maestro y al alumno como los más importantes.

Durante mucho tiempo en la enseñanza tradicional, el maestro tuvo un papel central dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, cuyo poder sobre el conocimiento oficial lo colocaba por encima del alumno.

(13) UPN. Teorías del aprendizaje. Antología. México, 1985. p.357.

(14) Ibidem. p.358.

Con el tiempo surgieron nuevas corrientes que crearon diferentes tendencias sobre el papel del maestro en la educación.

El papel del maestro está determinado por sus concepciones sobre el proceso educativo, su experiencia y su formación profesional.

El maestro guiará el trabajo grupal y la planeación de las actividades de aprendizaje; para lo cual deberá tener una apropiación más completa del conocimiento que va a trabajar, considerando las nociones que maneja el niño sobre el contenido a abordar.

La función del maestro es entonces, ayudar al pequeño a construir su propio conocimiento, guiándolo en sus experiencias de aprendizaje; el papel del maestro no será el de imponer, ni ayudar a que el alumno dé la respuesta correcta, sino favorecer el proceso de razonamiento del niño.¹⁵

Creemos que la función del maestro ha pasado a ser un papel compartido; en el cual se constituye como un sujeto activo que conjuga varios roles dentro del trabajo docente.

"El maestro necesita disponer de material para que el niño manipule y pueda ir construyendo, adquiriendo, aprendiendo y

(15) UPN. Teorías del Aprendizaje. Antología. SEP. México, 1985. p.369.

asimilando con su propia experiencia y actividad, algunas nociones y operaciones."¹⁶

Al alumno lo consideramos como un sujeto activo, que constantemente pregunta, explora, construye hipótesis para explicarse el mundo que lo rodea y de esta manera va construyendo su propio conocimiento poniendo en juego los procesos intelectuales.

Para lograr un desarrollo cognitivo necesita tiempo, que le permita buscar y encontrar las respuestas a sus dudas. Estás pueden indicar que el niño se encuentra frente a un conflicto y trata de encontrar una solución, lo que podría ser un punto rescatable dentro del proceso educativo (un conflicto cognitivo genera la apropiación de un conocimiento).

Los errores de los niños habrán de constituirse como puntos de apoyo en la enseñanza-aprendizaje, en la medida que el niño pueda aprender de ellos, convirtiéndose en errores constructivos.

"El alumno organiza el mundo que lo circunda gracias a las posibilidades de realizar operaciones mentales de niveles cada vez más complejos."¹⁷

(16) SEP. Libro para el maestro. Segundo grado. México, 1988. p.58.

(17) UPN. Teorías del Aprendizaje. Antología. SEP. México, 1985. p.384.

El alumno al construir los conocimientos debe tener en cuenta que éstos pueden ser transferidos a situaciones reales.

3. Relaciones entre los sujetos.

Los sujetos están determinados por las condiciones de su vida cotidiana, dadas por: la sociedad a la que pertenecen, su grupo social, la familia, la escuela y por lo que el mismo individuo contribuye a constituir en todas estas situaciones.

El conocimiento escolar es un elemento constitutivo de la situación escolar, su importancia radica en su relación con los sujetos, es decir, en la posición que toman los sujetos respecto a él, definiendo su rol dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

El conocimiento le proporciona al maestro una posición de poder dentro del proceso educativo, por lo que se considera un vínculo natural de dependencia del alumno hacia el maestro; expresados en supuestos como: el maestro sabe más que el alumno, debe proteger al alumno de sus errores, el profesor puede y debe juzgar al niño, también determina legitimidad de sus intereses, puede definir la comunicación posible de los alumnos, marcando lo bueno y lo malo en la relación.¹⁸

(18) UPN. Sociedad y trabajo de los sujetos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Antología. SEP. México, 1988. p.39.

Pero es imposible concebir esta relación pensando en que la misma favorezca la construcción del conocimiento por el alumno en un rol activo.

La interacción entre maestro y alumno debe fomentar situaciones de aprendizaje donde ambos, como sujetos sociales, con una vida cotidiana que les va proporcionando experiencias y concepciones del mundo que los rodea, enriquezcan los contenidos escolares con sus vivencia y lograr situar el proceso enseñanza-aprendizaje dentro de la realidad social de los sujetos participantes.

La relación maestro-alumno debe ser una relación cordial donde el maestro debe tener la suficiente habilidad de apoyar al alumno en su aprendizaje al mismo tiempo que ejerce su autoridad.

La autoridad del maestro debe fomentar la participación de los alumnos para que se involucren en actividades del grupo donde participe en la toma de decisiones en pro de la interacción grupal.

El maestro al asumir un rol que promueva y fomente la creatividad, la reflexión, la crítica constructiva y la investigación por los alumnos promueve que sean ellos mismos quienes tomen conciencia de la realidad.

La relación del maestro y el alumno debe ser recíproca en

el sentido de que el maestro crea las situaciones de aprendizaje que le permitan al alumno construir el conocimiento y éste se apropia progresivamente del conocimiento en función de las actividades propuestas por el maestro, sin dejar de lado las características del objeto de estudio y al niño a quien va dirigido el proceso.

Los errores de los alumnos son parte del proceso y rescatables para favorecer los aprendizajes de los niños, siempre y cuando el maestro los considere para propiciar el contraste de hipótesis entre los alumnos y favorecer la construcción de conocimientos.

La interacción entre los alumnos favorecerá la verificación de sus hipótesis, permitiéndole al niño aplicar su lógica y determinar la validez o falsedad de sus puntos de vista.

Los alumnos al interactuar entre ellos mismos, comparan respuestas, realizan trabajos de grupo, discuten, escuchan y dan opiniones; lo que promueve la comunicación y la participación activa, situación favorable en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La comunicación que se establezca entre los sujetos participantes, determinará el intercambio que se pueda generar para enriquecer los contenidos que la escuela propone.

B. ALGUNAS CONCEPCIONES TEORICAS.

1. Epistemología y enseñanza.

Las concepciones de enseñanza están relacionadas con las ideas sobre cómo se aprende y cómo se lleva a cabo el proceso de conocimiento.

"... suele denominar epistemología a la disciplina filosófica que se ocupa del estudio del conocimiento".¹⁹

La epistemología es de gran importancia para la enseñanza, ya que el tema de cómo se forman los conocimientos los vincula profundamente. Los métodos de enseñanza dependen de las concepciones epistemológicas.

Las diferentes corrientes filosóficas dan pie a la creación de diferentes posiciones epistemológicas sobre el conocimiento:

Empirismo. Para esta corriente filosófica sostiene que el conocimiento se basa sobre todo en la experiencia, es decir, que el conocimiento se adquiere por medio de los sentidos y el sujeto es básicamente pasivo, ya que está sujeto a las influencias del medio

(19) SEP. Plan de actividades culturales en apoyo a la Educación Primaria. Antología. México, 1988. p.99.

exterior y que actúan sobre él.²⁰

Racionalismo. Para esta corriente el conocimiento se funda en la razón, en los factores internos del sujeto y en la actividad mental:

*"... hay conocimientos a priori, conocimientos que el sujeto tiene de una forma innata, que encuentra en sí mismo sin necesidad de estar en contacto con la experiencia, y entonces atribuyen una importancia mayor a los factores internos frente a los externos, que muchas veces sólo nos proporcionan conocimientos engañosos. Los racionalistas piensan que hay que desconfiar de los sentidos, que frecuentemente nos engañan, y es la razón la que nos permite descubrir esos engaños de los sentidos."*²¹

Estas corrientes aún en la actualidad influyen considerablemente en innumerables posiciones pedagógicas.

Constructivismo. En esta tercer postura se sostiene que el acto de conocimiento consiste en una apropiación progresiva del objeto por el sujeto, "de tal manera que la asimilación del primero a las estructuras del segundo es indisociable de la acomodación de éstas últimas a las características propias del objeto."²²

(20) SEP. Plan de actividades culturales en apoyo a la Educación Primaria. Antología. México, 1988. p.99.

(21) Idem.

(22) Ibidem. p.100.

El carácter constructivista del conocimiento se refiere tanto al sujeto que conoce como al objeto de conocimiento que se transforman mutuamente en un proceso de construcción. Lo que permite adoptar dos perspectivas: relativista (el conocimiento es relativo al momento en que se realice el proceso de construcción), e interaccionista (en el sentido de que el conocimiento surge de la interacción entre el objeto y el sujeto).

2. La adquisición del conocimiento en el niño.

El proceso de construcción del conocimiento se inicia cuando en una estructura de cierto nivel se produce la asimilación de un dato que no está dentro de su marco de referencia, creándose un conflicto cognitivo (desequilibrio), el cual por actividad propia del sujeto lo acomoda a sus estructuras, dando como resultado una nueva forma de pensar (equilibrio).

El conocimiento es un proceso contínuo donde el inicio o final no se pueden alcanzar nunca. Piaget señala: "todo conocimiento debe enfocarse siempre, metodológicamente como relativo a un estado anterior y de menor conocimiento, y como susceptible de constituirse a su vez en el estado anterior respecto de un conocimiento más profundo."²³

(23) GARCIA González, Enrique. Piaget. Editorial Trillas. México, 1982.
p.24.

De acuerdo a la psicogenética el progreso de la adquisición de los conocimientos no se debe a una programación hereditaria, ni a la mera acumulación de experiencias, sino al resultado de un proceso de autorregulación llamado equilibrio.²⁴

El conocimiento no está dado, sino que el sujeto a través de los mecanismos de asimilación y acomodación, va construyendo progresivamente el conocimiento, de tal manera que cada conocimiento nuevo sólo es posible en función de un anterior.

Los procesos que se ponen en marcha durante la construcción del conocimiento son las invariantes funcionales.

Asimilación. Mediante este proceso se incorporan nuevas estructuras a nuestro marco de referencia actual.²⁵

Acomodación. Son modificaciones de las estructuras existentes o la elaboración de algunas nuevas.²⁶

Equilibración. Es la compensación de manera que las interacciones del niño con el ambiente conduzcan progresivamente a

(24) GARCIA González, Enrique. Piaget. Editorial Trillas. México, 1982. p.33.

(25) LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. Fondo Educativo Interamericano. México, 1982. p.36.

(26) Idem.

niveles superiores de entendimiento.²⁷

Desequilibrio. Conflicto interno entre las interpretaciones opuestas a las estructuras existentes en nuestro marco de referencia.²⁸

Al considerar el aprendizaje como un proceso de construcción del conocimiento es necesario comprender cómo funcionan dichas operaciones intelectuales que dan paso al funcionamiento de los procesos psicológicos (adaptación, aprendizaje, etc.).

Es por ello que el conocimiento no se puede considerar como una copia pasiva de la realidad, sino una relación de interdependencia entre el sujeto que conoce y el objeto de conocimiento.

*"Cualquier noción u operación se constituye a partir de una forma práctica o intuitiva, por lo tanto está dominada por el egocentrismo, es decir, por la percepción inmediata. Esta, gradualmente se vuelve objetiva, adquiere una estructura lógica y se inserta en un agrupamiento."*²⁹

(27) LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. Fondo Educativo Interamericano. México, 1982. p.36.

(28) Idem.

(29) GARCIA González, Enrique. Piaget. Editorial trillas. México, 1982. p.32.

Los agrupamientos constituyen a todas las operaciones lógicas susceptibles de coordinarse.³⁰ De esta manera antes de surgir un agrupamiento el sujeto asimila datos a los esquemas intelectuales, estos datos se acomodan a la experiencia aunque deben reajustarse unos a otros; lo que conducirá a anticipaciones confirmadas, y a la acción reversible lo que nos señala que se ha integrado o agrupado.

El desarrollo intelectual se debe a constantes adaptaciones de situaciones que significan una perturbación de las estructuras del sujeto, su respuesta retoma los elementos de la estructura anterior, adquiere otros, los combina de manera y mejora el control de las acciones.

El conocimiento matemático, requiere de la manipulación de los objetos y de la trasmisión social, pero también de la propia actividad del sujeto que reflexiona sobre los hechos, estableciendo relaciones entre ellos, toda actividad debe estar acompañada de la reflexión del sujeto sobre ella.

a. Teoría psicogenética.

Su tesis nos proporciona una perspectiva del desarrollo humano que va desde lo biológico, partiendo de acciones casi

(30) GARCIA González, Enrique. Piaget. Editorial Trillas. México, 1982.
p.32.

reflejas hasta llegar al pensamiento abstracto.

La psicología genética consiste en un conjunto de estudios que analizan la evolución del intelecto desde el período sensoriomotriz en el niño pequeño hasta el pensamiento del adolescente; desde dos perspectivas; el proceso de adaptación (a través de la asimilación y acomodación) y la construcción de estructuras.³¹

La psicología genética al hablar de construcción del conocimiento significa acumular experiencia para dar respuesta a lo que se le presente, es decir, atiende la necesidad de dar respuesta luego de haber adquirido ciertos elementos del exterior. Es esto, la llamada actividad de la estructura que se alimenta de los esquemas de acción, es decir, regulaciones y coordinaciones de las actividades del niño. "Cuando un niño genera un nuevo conocimiento (esquema), posteriormente lo va a utilizar a otras situaciones, ligándolo a otros esquemas previamente establecidos."³²

El proceso de adaptación se lleva a cabo gracias a la asimilación de la realidad a los esquemas del niño, implicando al mismo tiempo una acomodación de ésta a las estructuras existentes. Ello da origen a diversas formas de equilibración durante el

(31) GARCIA González, Enrique. Piaget, Editorial Trillas, México, 1982.
p.29.

(32) Ibidem. p.34.

proceso de desarrollo intelectual del niño. Es así como el proceso de adaptación busca en algún momento la estabilidad y en otros, el cambio.³³

Sin lugar a dudas la teoría genética ha dado un gran aporte a la educación en el sentido de proporcionar el estudio del conocimiento, en función de su construcción real o psicológica.

Los trabajos realizados por Piaget sobre el desarrollo cognoscitivo de los niños, son parte de la teoría genética, de los cuales la teoría sobre los estadios del desarrollo se constituyen en un magnífico punto de partida para desarrollar la planeación de actividades de aprendizaje en el ámbito educativo.

3. Desarrollo Infantil.

En la enseñanza es de gran utilidad los aportes de la teoría genética en el sentido de que proporciona las explicaciones sobre cómo se va llevando a cabo el desarrollo intelectual del niño, considerando que el niño: "atraviesa ciertos estadios de desarrollo en una secuencia regular y continua, donde cada estadio surja del precedente..."³⁴

(33) GARCIA González, Enrique. Piaget. Editorial Trillas. México, 1982. p.31.

(34) PULASKI, Mary Ann. Para comprender a Piaget. Ediciones Península. Barcelona, 1975. pp.24-25.

En la enseñanza es necesario considerar los niveles de desarrollo que siguen los niños, para adaptar los contenidos de aprendizaje, su secuencia y el nivel de complejidad; a las características de desarrollo de los alumnos, logrando una metodología más adecuada a los sujetos a quienes va dirigido el proceso de aprendizaje.

Es necesario que los métodos de enseñanza se ajusten a las estructuras operativas espontáneas de la inteligencia del niño.

A continuación expondremos una manera muy sucinta las cuatro etapas del desarrollo del niño:

Sensoriomotriz. Esta etapa va desde el nacimiento hasta los dos años aproximadamente, se caracteriza por la coordinación de movimientos físicos, prerrepresentacionales y preverbales.³⁵

Preoperacional. Se considera a partir de los dos años a siete años aproximadamente, caracterizada porque el niño va logrando gradualmente adquirir la capacidad de conservar y descentrar, pero incapacidad para las operaciones; entendiéndose como operación a la "acción interiorizada que modifica el objeto de conocimiento. La característica más distintiva de la operación es

(35) LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. Fondo Educativo Interamericano. México, 1982. p.60.

la reversibilidad."³⁶

Esta etapa se caracteriza por el surgimiento y desarrollo de la función simbólica.

Operacional Concreta. La edad aproximada es de los siete a los once años, esta etapa se caracteriza por ser capaz de realizar operaciones, pero restringido a experiencias concretas. (Esta etapa será desarrollada con mayor profundidad en otro punto).

Operaciones Formales. A partir de los once años a los catorce aproximadamente, durante esta etapa el niño es capaz de realizar abstracciones, formular hipótesis y considerar posibilidades.³⁷ Esto le permite al niño una ampliación de sus horizontes intelectuales, ya que puede crear ideales, especular sobre los hechos y cosas, etc.

a. Características del niño de segundo grado.

El niño de segundo grado se encuentra en el período de las operaciones concretas, por lo que su lógica se presenta como estructuras operatorias, es decir, el acto de lógica consiste en operar sobre las cosas, aunque ya se organiza en forma de

(36) BIEHLER, Robert. Introducción al Desarrollo del niño. Editorial Diana. México, 1976. p.162.

(37) Idem.

estructuras reversibles que se presentan como leyes de totalidad.

Las primeras estructuras concretas descansan todas en operaciones de clases y de relaciones que se organizan en agrupamientos elementales, con la función de organizar, uno tras otro, los diversos campos de la experiencia.³⁸

Desde los siete años en adelante, el niño es capaz de muchos tipos de clasificaciones y formaciones de series, tiene la habilidad de comprender las relaciones de su alrededor aunque no tiene la capacidad de pensar en todos los tipos de relaciones posibles.

Piaget observó que el niño que se encuentra en las operaciones concretas posee una "serie de estructuras de pensamiento organizadas que, a pesar de no poseer propiedades matemáticas, son reversibles y lógicamente organizadas en el sentido de que cada elemento está relacionado con todos los demás."³⁹ Las llamó agrupamientos.

La siguiente cita nos permite explicar cómo los agrupamientos que posee el niño de segundo grado, le permite comprender ciertas relaciones:

(38) UPN. La matemática en la escuela I. Antología. SEP. México, 1988. p.264.

(39) PULASKI, Mary Ann. Para comprender a Piaget. Ediciones Península. Barcelona, 1975. pp.62-63.

*"estas estructuras lógicas incluyen a la lógica de clases y a la lógica de relaciones. La primera se refiere a las operaciones de inclusión de clase, las que requieren que un niño sea capaz de manipular relaciones de la parte y el todo dentro de un grupo de categorías. Las clases pueden ser agregadas hasta formar una clase más grande; por ejemplo: los perros mas los gatos son animales, $A + A = B$. También se pueden multiplicar; la multiplicación en lógica simplemente requiere que cada elemento sea combinado con cada uno de los demás."*⁴⁰

Abordar el aprendizaje de la multiplicación atendiendo estas explicaciones se favorecería el uso de tablas de doble entrada.

El niño de este período razona sobre lo que percibe. Por lo que es capaz de realizar operaciones aritméticas. Su pensamiento se haya ligado a la realidad; se van estructurando nociones de espacio, tiempo, causalidad, movimiento, número, cantidad, medida; así como las relaciones del todo y las partes.⁴¹

El niño es capaz de invertir el pensamiento, lo que le permite invertir un proceso y volver al punto de partida. Su pensamiento además va adquiriendo características lógicas que van reemplazando cada vez más su pensamiento intuitivo.

Los alumnos de segundo grado comienzan a salir de su

(40) PULASKI, Mary Ann. Para comprender a Piaget. Ediciones Península. Barcelona, 1975. pp.62-63.

(41) SEP. Libro para el maestro. Segundo grado. México, 1988. pp.50-52.

egocentrismo, son capaces de entender otros puntos de vista por lo que adquieren la capacidad de trabajar en equipo; aunque consideran necesaria la existencia de reglas para la organización del juego, pero cree que con él se podrían hacer excepciones.⁴²

El niño empieza a anticipar y preveer las consecuencias de sus propios actos y los de otros. Deja a un lado las formas mágicas y fantásticas de representar el mundo para reestructurarlas en función de la razón.

C. ANTECEDENTES.

1. Origen y desarrollo de los contenidos.

Al principio los pueblos no tenían la noción de número, como lo concebimos en la actualidad, hubo de pasar mucho tiempo para que el hombre dejara de considerar al número como una propiedad inseparable de una colección de objetos que es común a todas las colecciones cuyos objetos puedan ponerse en correspondencia biunívoca unos con otros, y que es diferente en aquellas colecciones para las cuales tal correspondencia es imposible."⁴³

(42) SEP. Libro para el maestro. Segundo grado. México, 1988. pp.50-52.

(43) UPN. La matemática en la escuela I. Antología. SEP. México, 1985. p.142.

Para lograr descubrir esta propiedad y distinguirla claramente, esto es, para formar el concepto de número y darle nombre fue necesario comparar entre sí muchas veces las colecciones de los objetos, para comprender las relaciones que se establecen entre los números.⁴⁴

De esta conceptualización de los números aparecen las operaciones aritméticas que son el reflejo de las relaciones entre los objetos reales.

De esta manera el hombre al aplicar el conteo fue descubriendo las relaciones entre los números y estableciendo gradualmente leyes generales.

El objeto de la aritmética es el sistema de números con sus relaciones mutuas y su reglamentación. Por consiguiente, cualquier operación aritmética determina una conexión o relación entre los números.⁴⁵

Las relaciones entre los números representan imágenes abstractas de las relaciones cuantitativas reales entre las colecciones de objetos.⁴⁶

(44) UPN. La matemática en la escuela I. Antología, SEP, México, 1985, p.142.

(45) Ibidem. p.143.

(46) Idem.

El desarrollo de la civilización fue provocando problemas cada vez más complicados que condujeron a la creación de símbolos numéricos para satisfacer las necesidades que la sociedad iba imponiendo en su ritmo de desarrollo, como eran: la necesidad de anotar el número de elementos de una colección (registro de información), también la necesidad de comunicar a otros las operaciones realizadas. Esto ocasionó la urgencia por perfeccionar los números, sus símbolos y nombres que facilitarían su uso en la sociedad.

El desarrollo de los números produjo a la par el desarrollo de la aritmética.

Habremos de considerar dos etapas en el desarrollo de las operaciones aritméticas:

Primera etapa. Desarrollo hacia los signos matemáticos y las fórmulas en general.⁴⁷

Segunda etapa. Fue la introducción de signos para las operaciones aritméticas y la designación literal para la incógnita (x), ésta tuvo lugar mucho tiempo después.⁴⁸

(47) UPN. La matemática en la escuela I. Antología. SEP, México, 1985. p.143.

(48) Idem.

"En el siglo XIV aparecieron muchos trabajos dedicados a los numerales indoarábigos y sus usos. El libro de al-Khowarizmi sobre el uso de los numerales indoarábigos introdujo la palabra algorismo o algoritmo."⁴⁹ En la actualidad esta palabra significa método o patrón para encontrar sumas, productos, diferencias y cocientes en notación indoarábiga.

"Para Trajtbrot, 1974, el algoritmo constituye un proceso determinado que puede ser ejecutado y repetido con el mismo éxito por cualquier persona y permite además resolver problemas de un mismo tipo."⁵⁰

Pero los algoritmos obedecen a ciertas reglas que se derivan de las propiedades de las operaciones y del sistema decimal. Esto significa que la mecanización y memorización del algoritmo no garantiza la comprensión y construcción del concepto.

2. Naturaleza del signo "X".

En los problemas de estructura multiplicativa el signo "X" tiene varios significados: puede hacer referencia al número de veces que se repite un conjunto, a un incremento proporcional o a

(49) SEP. Matemática I. Antología. México, 1976. p.87.

(50) SEP. DGEE. Fascículo 3: Problemas y operaciones de multiplicación y división. México, 1988. p.32.

la relación producto de dos conjuntos.⁵¹

Por lo que existe dificultad para la comprensión del concepto dado a la variedad de significaciones que la operación puede adquirir, es necesario examinar cómo es presentado en la escuela primaria (específicamente en el segundo grado) y qué tan favorable puede ser para el alumno el significado parcial que se le da.

La multiplicación es una operación aritmética básica en la enseñanza elemental. En el segundo grado de educación primaria se inicia su aprendizaje, considerándola como una suma abreviada que permite economizar la resolución de sumas de sumandos iguales:

$$2+2+2 = 6, \text{ es lo mismo que: } 3 \text{ veces } 2 = 6 = 3 \times 2 = 2 \times 3 = 6$$

$$5+5+5+5 = 20, \text{ es lo mismo que: } 4 \text{ veces } 5 = 20 = 4 \times 5 = 5 \times 4 = 20$$

De este punto se pasa directamente a la memorización de la tabla multiplicativa:

$$2 = 1 \text{ vez } 2 = 2 = 1 \times 2 = 2 = 2 \times 1 = 2$$

$$2+2 = 2 \text{ veces } 2 = 4 = 2 \times 2 = 4 = 2 \times 2 = 4$$

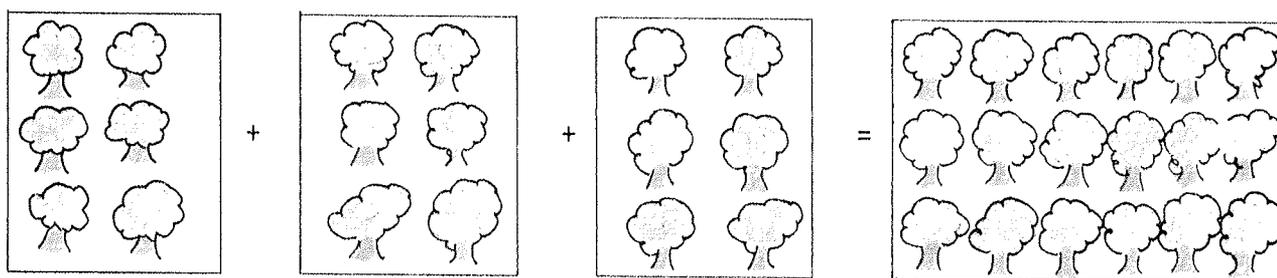
$$2+2+2 = 3 \text{ veces } 2 = 6 = 3 \times 2 = 6 = 2 \times 3 = 6$$

(51) SEP. DGEE. Fascículo 3: Problemas y operaciones de multiplicación y división. México, 1988. p.8.

De esta manera se inicia al niño en el uso de su algoritmo, considerando al signo "x" (por) como sinónimo de veces.

Las situaciones de aprendizaje promueven el uso de cierta estructura para la resolución de los problemas multiplicativos, con el fin de facilitar al alumno la aplicación de los procedimientos adquiridos. Como veremos a continuación:

"Un jardinero siembra 6 árboles en un día. Si hay tres jardineros. ¿Cuántos árboles siembran entre todos en un día?"



$$\underline{6} + \underline{6} + \underline{6} = \underline{18}$$

O sea que: $\underline{3}$ veces $\underline{6} = 3 \times 6 = 6 \times 3 = 18$

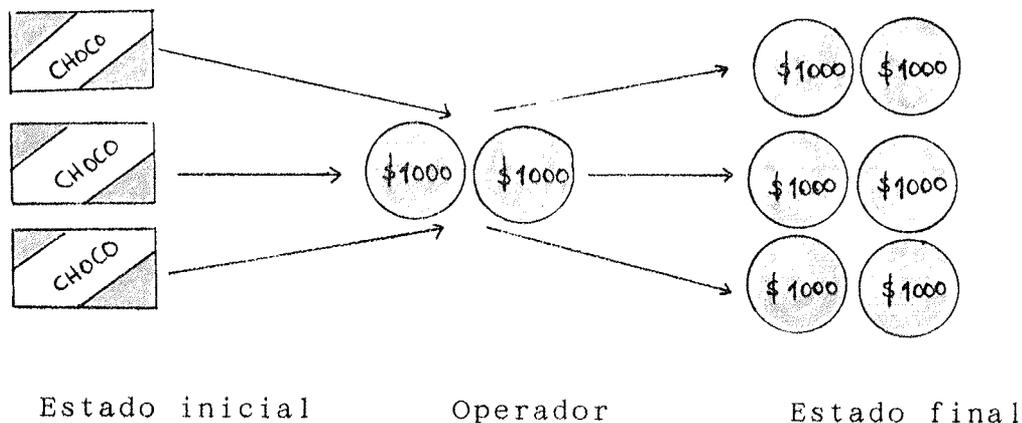
El alumno aplica los conocimientos adquiridos sobre las operaciones aritméticas siempre y cuando sigan el patrón preestablecido sobre el contenido; pero al plantearle situaciones donde el esquema no se ajuste, no puede aplicar dichos conocimientos. Como veremos a continuación:

Al enfrentar al alumno de segundo grado a una situación

como la siguiente:

"Félix quiere comprar 3 chocolates. Si cada chocolate vale dos monedas de \$1000 pesos, ¿Cuántas monedas tiene que pagar?"

Para la resolución de este problema, el niño no puede establecer la relación de agregar entre los elementos de los conjuntos citados. Sino que el cálculo que se establece es una relación de correspondencia. Como se ilustra a continuación:



Esta correspondencia se logra cuando a cada elemento del conjunto inicial le hace corresponder un conjunto de elementos en el conjunto final.⁵²

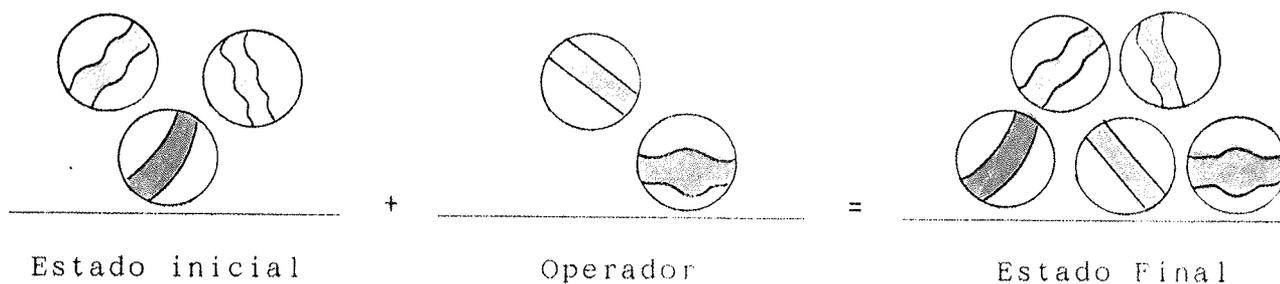
En esta significación de la operación de multiplicación el niño debe establecer una relación en la cual, a cada elemento del

(52) UPN. la matemática en la escuela III. Antología. SEP, México, 1988. p.133.

estado inicial (chocolates) le ha de corresponder un conjunto de elementos en el estado final (monedas).⁵³

Existe una diferencia muy significativa entre la adición y la multiplicación, atendiendo las siguientes características:

Considerando que la adición es entendida como la operación aritmética de reunir o agregar un conjunto de elementos a un conjunto inicial. En la cual los elementos que se relacionan pertenecen a una misma clase (a las canicas le agregamos canicas el resultado será canicas). Ejemplo:⁵⁴



Y la multiplicación comprendida como la operación aritmética que establece una correspondencia entre cada elemento del conjunto inicial con un conjunto de elementos en el conjunto final.⁵⁵

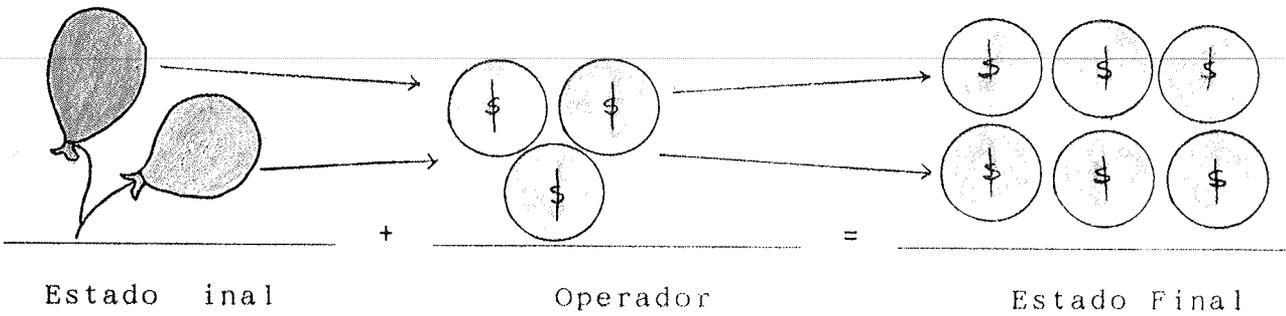
(53) UPN. La matemática en la escuela III. Antología. SEP. México, 1988. p.133.

(54) Ibidem. p.132.

(55) Idem.

En esta relación los elementos relacionados pertenecen a clases diferentes.

"Quiero comprar dos globos. Cada uno vale 3 monedas.
¿Cuántas monedas tengo que pagar?"



Esto nos permite explicar las diferencias significativas entre la adición y la multiplicación. Como son:

El estado inicial y el estado final no pertenecen a la misma clase:

$$\text{globos} \times \text{monedas} = \text{monedas}$$

El signo "x" representa reemplazo de un tipo de elemento por otro tipo de elemento.

El "1" y "0" tienen funciones diferentes en ambas operaciones, puesto que se trata de operaciones diferentes.

Consideramos que la adición y la multiplicación son

operaciones diferentes que representan acciones diferentes.

La multiplicación si es equivalente a la suma de sumandos iguales, en el sentido que da el mismo resultado, pero diferente en cuanto al proceso que se sigue para llegar al resultado.

3. Relación del contenido con otros contenidos.

Dentro de la realidad que vive el niño está expuesto permanentemente a situaciones y problemas que exigen cierto conocimiento en relación a las matemáticas.

"Las matemáticas se presentan como un conjunto coherente de nociones, relaciones y sistemas relacionales que se apoyan entre sí. Dentro de todo este conjunto se haya la aritmética y en particular las operaciones aritméticas."⁵⁶

En la educación la matemática forma parte de todos los sistemas educativos. A lo largo de la historia la enseñanza del cálculo era necesario para repartir cosechas, pagar impuestos, entender el movimiento de los astros, etc. Su enseñanza tenía un carácter utilitario, es decir, era aprendida como una técnica, el razonamiento no era parte del aprendizaje.

(56) Memoria del VII Congreso Nacional de Profesores de Matemáticas. Monterrey, México, 1984. p.37.

En la actualidad no se puede negar la importancia de las matemáticas en la vida del hombre, desde el niño que cuenta sus juguetes, los compara, los separa atendiendo determinado criterio, etc. hasta el padre de familia que elabora sus estadísticas sobre el deporte de su preferencia o determina las posibilidades de la bolsa de valores, etc. todos aplican de una u otra manera el conocimiento matemático.

Las múltiples ocupaciones de la matemática en la tecnología moderna la constituyen en la ciencia indispensable en todo proyecto. Ahora con los progresos de la estadística brindan un amplio campo de aplicación a las ciencias naturales y las sociales.

Las matemáticas son reconocidas por su carácter formativo, ya que el estudio de esta ciencia favorece el desarrollo intelectual del individuo al mejorar sus habilidades para descubrir características comunes de fenómenos o sucesos de la realidad, discriminar sus elementos esenciales, establecer leyes al respecto a ellos, ordenarlos, clasificar los hechos, abstraerlo, generalizarlo y sistematizarlo.⁵⁷

Las operaciones aritméticas constituyen una preparación disciplinaria de la mente infantil para el estudio de las demás ciencias, la aplicación de las operaciones aritméticas preparan al

(57) Memoria del VII Congreso Nacional de Profesores de Matemáticas, Monterrey, México, 1984. p.46.

niño a razonar y establecer relaciones entre los elementos implicados.

El conocimiento de sus métodos de razonamiento es de gran valor formativo. "La matemática es la asignatura que usa más el razonamiento y menos la memoria."⁵⁸

Los contenidos del programa de segundo grado son presentados de manera integrada por lo que los contenidos son relacionados de tal manera que todos se abordan en función de todos, interrelacionando todas las áreas del conocimiento.

4. Relación del contenido con el desarrollo del niño.

El niño va construyendo el conocimiento lógico-matemático coordinando las relaciones que ha establecido con anterioridad sobre los objetos.

"El conocimiento lógico-matemático consiste en la coordinación de las relaciones."⁵⁹

Considerando lo mencionado se explica que la fuente del conocimiento lógico-matemático sea interna. En el sentido de que la

(58) Memoria del VII Congreso Nacional de Profesores de Matemáticas. Monterrey, México, 1984. p.46.

(59) UPN. La matemática en la escuela I. Antología. SEP. México, 1985. p.316.

abstracción reflexiva sólo existe en la mente del sujeto.

Según los trabajos realizados por Piaget acerca del desarrollo del niño que se encuentra en la etapa de las operaciones concretas, éste posee estructuras lógicas (agrupamientos) que se constituyen en encadenamientos progresivos, aunque pobres todavía proceden aún progresivamente a falta de combinaciones generalizadas.

El niño es capaz de comprender las relaciones que observa a su alrededor. De lo que todavía no tiene capacidad es de pensar en todos los tipos de relaciones posibles, tanto actuales como hipotéticas.

Los agrupamientos que posee el niño habrá de constituirse en el punto que concilie la lógica del contenido (multiplicación) y las estructuras lógicas elaboradas por el niño, es decir, el niño de segundo grado (7 a 8 años) tiene las estructuras lógicas que le permiten aplicar la multiplicación como una relación de correspondencia, que tan sólo requiere que cada elemento sea combinado con cada uno de los demás.⁶⁰

El contenido de la multiplicación en segundo grado de educación primaria sólo podrá ser congruente al desarrollo del niño si se aborda como una correspondencia, de esta manera, se plantea

(60) PULASKI, Mary Ann. Op. Cit. p.63.

una enseñanza acorde a las estructuras que posee el sujeto a quien va dirigido el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La dificultad de resolver un problema depende de las características psicológicas del niño, en relación a las estructuras del problema y del grado escolar en que se encuentra.

Esto pone de manifiesto, que debe existir un orden de complejidad para los problemas multiplicativos, el cual no es considerado al abordar el concepto de esta operación aritmética. No es posible considerar que el concepto de multiplicación se construya de un momento a otro, sino que su construcción descansa en las estructuras lógicas elaboradas por el sujeto, con anterioridad.

Conforme el alumno construya y desarrolle estructuras lógicas más amplias podrá considerar a la multiplicación desde las diferentes significaciones que la operación implica.

D. EL CONTENIDO CURRICULAR.

1. El programa de segundo grado de Educación Primaria.

El programa de segundo grado pretende que los niños desarrollen su pensamiento lógico, cuantitativo y relacional, de manera que a partir de sus observaciones logre hacer comparaciones

y concluir cualitativa y cuantitativamente sobre ellas.

Además el programa pretende que el alumno de segundo grado maneje con destreza las nociones de número de manera que pueda realizar experimentos y expresar sus resultados mediante al aplicación de las operaciones aritméticas.⁶¹

Es así como el programa de segundo grado de Educación Primaria contempla en sus objetivos el contenido de la multiplicación a partir de la cuarta unidad, cuarto módulo, cuyo objetivo específico dice: "Adquirir la noción de multiplicación como adición de sumandos iguales."⁶²

En las unidades subsecuentes el contenido es jerarquizado y distribuido como se ilustra en la siguiente tabla.

UNIDAD	CONTENIDO	ACTIVIDADES
Cuarta Unidad	Adquisición de la noción de multiplicación como suma de sumandos iguales.	Desarrolladas en el módulo cuatro.
Quinta Unidad	Resolver problemas que impliquen multiplicación por 2.	Desarrolladas en el módulo dos.
Sexta Unidad	Resolver problemas que impliquen multiplicación por 3.	Desarrolladas en el módulo tres.

(61) SEP. Libro para el maestro. Segundo grado. México, 1988. p.24.

(62) Ibidem. p.187.

UNIDAD	CONTENIDO	ACTIVIDADES
Séptima Unidad	Resolver problemas que impliquen multiplicación por 4.	Desarrolladas en el módulo uno.
	Resolver problemas que impliquen multiplicación por 5.	Desarrolladas en el módulo tres.
Octava Unidad	Resolver problemas que impliquen multiplicación por 6 ó por 7.	Desarrolladas en el módulo uno.
	Resolver problemas que impliquen multiplicación por 8 ó por 9.	Desarrolladas en el módulo dos.
	Resolver problemas que impliquen multiplicación por 1 ó por 0.	Desarrolladas en el módulo tres.
	Resolver problemas que impliquen multiplicación por 10.	Desarrolladas en el módulo cuatro.

TABLA 1. Distribución del contenido de la multiplicación en el programa de segundo grado.*

2. Secuencia de Actividades.

El programa presenta una secuencia similar de actividades en cada módulo donde se aborda el contenido de la multiplicación. De la siguiente manera:

1. Planteamiento de un problema que involucre sumandos iguales.
2. Identificación de los datos conocidos y de lo que se busca.
3. Representación con los objetos de los datos.
4. Manipulación de objetos buscando la solución.

5. Representación gráfica de lo que encontró con el manejo de objetos.
6. Anote la expresión que describa la situación.
7. Interprete esta expresión como tantas veces, tantos objetos.
8. Indique otros problemas que se pueden representar con la misma expresión, sustituyendo los objetos por otros que sugieran sus compañeros.
9. Simbolice la idea de repetición usando el signo "x" y leyendo indistintamente veces o como por.

Las actividades del programa al describirse dejan cierta libertad de interpretación, la cual el maestro aprovecha para aparentar realizar las actividades conforme a sus concepciones. Pondremos un ejemplo:

El alumno puede representar gráficamente lo que ha encontrado con el manejo de objetos; pero el maestro establece anticipadamente un esquema al cual el alumno tiene que ajustar sus procedimientos. Por lo tanto las reflexiones que el niño pueda realizar se hayan mediadas por las indicaciones del maestro.

Lo mismo ocurre en los ejercicios del libro de texto que encajonan al alumno a seguir ciertos procedimientos, que no propician la inventiva del niño.

De esta manera no permitimos que el alumno busque libremente las soluciones a los problemas planteados, ni establezca por sí solo procedimientos de interpretación de los problemas multiplicativos.

Las concepciones del maestro tienen un papel muy importante en la aplicación que tiene la secuencia de actividades del programa, considerando que el concepto de aprendizaje que el docente maneja implícitamente en su forma de presentar los contenidos al alumno explican el porqué de dicha interpretación. Esto es, si la concepción del maestro acerca del aprendizaje, lo lleva a proporcionar al alumno el estímulo necesario para que el alumno dé determinada respuesta, la secuencia de actividades estarán en función de proporcionar las actividades que lleven a ello.

3. Perspectiva psicopedagógica del programa.

La perspectiva que se considera en el programa de segundo grado de educación primaria parte del supuesto teórico, que según la teoría de la gestalt: "el organismo no reacciona a respuestas aisladas a un estímulo único, sino que responde de manera global a una configuración compleja de estímulos. Estas configuraciones constituyen las partes de un todo organizado."⁶³

Considera que el valor de las vivencias es algo fundamental

(63) SEP. Libro para el maestro. Segundo grado. México, 1988. p.59.

en esta concepción de aprendizaje, en la cual lo que se aprende mejor es lo relacionado, formando un bloque, que se grabe en su inteligencia, concretamente en su memoria, pero en una memoria operativa que adquiera en su práctica.

La propuesta de aprendizaje que se maneja en el programa considera este supuesto teórico, ajustándose a ciertos criterios pedagógicos, como son algunos de ellos:⁶⁴

* Comenzar el aprendizaje por el todo y posteriormente llevar la atención hacia las partes que la integran.

* Sistematizar el proceso de aprendizaje a fin de economizar el esfuerzo del docente y el alumno.

* Apoyarse en situaciones reales y en el interés del niño.

* Favorecer la acción del niño en el sentido de que sea agente de su propio aprendizaje.

La perspectiva del programa de segundo grado parte así de la idea que para el niño de 6 a 8 años su pensamiento es básicamente global por lo que manifiesta dificultades en la percepción y observación de los detalles. Es por ello que brinda las unidades integradas de manera que presenta los contenidos de

(64) SEP. Libro para el maestro. Segundo grado. México, 1988. p.59.

las áreas programáticas interrelacionadas unas con otras.

CAPITULO III
CONTEXTO SOCIAL E INSTITUCIONAL

CAPITULO III

CONTEXTO SOCIAL E INSTITUCIONAL

A. CONTEXTO SOCIAL.

Consideramos que el aprendizaje es una construcción del conocimiento por el alumno que aprende, en el cual participan todas las estimulaciones que el medio le proporciona al individuo; el contexto social se convierte en un factor que puede favorecer u obstaculizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El medio donde se desarrollará el presente trabajo nos ubica en la comunidad que rodea la Escuela Primaria Urbana Federal "Profesor Domingo Márquez Sánchez", de la novena zona escolar federal, en el Conjunto Urbano Orizaba, de Mexicali, B.C.

La comunidad que compone a la escuela se caracteriza por tener una población muy variada, presentando diferencias socioeconómicas muy marcadas, dado la variedad de ocupaciones de la población, como son: profesionistas, comerciantes, obreros y un alto índice de madres de familia que se dedican a trabajos en los campos agrícolas de los Estados Unidos de Norteamérica.

Entendiendo la comunidad como un grupo de personas que se encuentran sometidos a las mismas normas para regir algún aspecto de su vida. En un sentido más restringido podemos considerar a la

comunidad como la convivencia próxima y duradera de determinado número de individuos en constante interacción y mutua comprensión.⁶⁵

Existe un gran número de familias desintegradas, lo que da a lugar que el padre o la madre de familia salga de la casa a trabajar para el sostenimiento del hogar, por lo que son comunes las inasistencias de los alumnos en el grupo, argumentando que tuvieron que cuidar la casa o a sus hermanitos pequeños, mientras sus padres trabajan.

Esto engendra un grave problema que afecta el proceso de enseñanza-aprendizaje, dado por el promedio tan alto de inasistencias que presenta el grupo.

La comunicación que denotan ciertas madres de familia hacia sus hijos, más bien da la apariencia de ser monólogo donde la madre dice todo lo que hay que hacer, sin darle oportunidad de que opine sobre el asunto, aún tratándose de decisiones que el niño debiera de tomar.

La comunicación que existe entre los padres de familia y la escuela, referente al desempeño de los alumnos en el aula y en las tareas extraescolares, es hasta cierto punto poca, aunque se realizan reuniones periódicas (cada mes) para tratar de vincular al

(65) UPN. Escuela y comunidad. Antología. SEP. México, 1985. p.119.

padre de familia en las actividades escolares. Aunque no podemos negar que existe apatía de los padres que no muestran interés por lo que ocurre en la escuela.

Las relaciones entre los padres de familia y los maestros de la escuela son cordiales y de respeto mutuo. El padre de familia respeta el trabajo del maestro siempre y cuando no intervenga en los asuntos de su casa y de su horario; más sin embargo, el padre de familia se considera con el derecho de reclamar cualquier inasistencia o retardo del maestro al director, llevando hasta una estadística empírica de faltas y retardos de cada uno de los maestros.

Los padres de familia no están familiarizados con los contenidos matemáticos que se manejan en la escuela, considerando que el aprendizaje de los contenidos matemáticos son sólo aplicables en la escuela, por lo que no propician actividades en las cuales los alumnos puedan aplicar dicho conocimiento en el ámbito del hogar, si acaso algunos aplican adiciones sencillas o restas al ir a la tienda.

Consideran muchos padres de familia que el fracaso de sus hijos en la construcción de contenidos matemáticos se debe a tres cosas: no les gusta la matemática, no les interesa aprenderla o porque tienen limitaciones intelectuales que no les permiten aprender. Por lo que es común escuchar comentarios como los

siguientes: "no saben porqué son muy burros", "siempre la matemática ha sido el coco de mis hijos", "yo lo pongo profesora, pero no quiere", etc. y muchas otras expresiones que nos muestran la concepción de la comunidad sobre el problema de la matemática en la escuela primaria.

B. CONTEXTO INSTITUCIONAL.

El otro factor importante que interviene en el proceso educativo es el contexto institucional, el cual desde su perspectiva marca pautas y condicionamientos al trabajo docente.

La escuela como institución se convierte en el espacio que legitima los conocimientos transmitidos a los alumnos dándole un carácter de socialmente válidos. Y es el maestro quien tiene la función de proporcionárselos a los alumnos de acuerdo a un currículum oficial.⁶⁶

El maestro en su práctica docente debe ajustarse a los requerimientos que la institución exige en sus normas, reglamentos, programas, disposiciones oficiales, etc. aunque éstos se hayan mediados por la realidad escolar donde no siempre las exigencias de la institución pueden ser satisfechas.

(66) UPN. Sociedad y trabajo de los sujetos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. SEP. México, 1988. p.7.

La escuela para su funcionamiento está organizada en un consejo técnico consultivo, que es órgano rector del trabajo de la escuela, todos los acuerdos tomados en él, son considerados en las reuniones de trabajo.

El director de la escuela es el presidente del consejo y todos los miembros del personal desempeñamos cierta comisión dentro de esta organización. El director como encargado de la escuela organiza las actividades a desarrollarse en ella, tomando en cuenta las opiniones de los maestros en las reuniones sobre lo más viable en las diferentes actividades que se proponen.

Algunas disposiciones -no todas- son puestas a consideración del consejo técnico, como son: el horario (de 8 de la mañana a 12 horas), el uso de pruebas de la supervisión, inscripciones, concursos, festivales, etc.

El director y subdirector de la escuela cumplen la función de recopiladores de las informaciones oficiales, así como mediadores de los problemas que se suscitan entre los maestros de la escuela, y los asuntos de los padres de familia y la comunidad en general.

Existe dentro del personal docente una marcada división, debido a la ruptura que existe entre las relaciones de dos corrientes sindicales que realmente han creado una verdadera guerra

dentro de la institución escolar. Por lo que los asuntos gremiales tienden a desfavorecer y dividir el trabajo conjunto entre los maestros de la escuela.

Es necesario considerar que el contexto institucional mediante las disposiciones oficiales y gremiales obstaculizan el trabajo docente ya que el maestro tiene que ajustar las actividades del grupo a los acuerdos de esta índole.

Dentro del trabajo docente es muy dado de suspender las actividades con el grupo, para atender los trabajos de las autoridades, ya sea porque se tiene habilidad para realizar ciertas tareas o por la formación profesional que se tiene.

Otro elemento importante dentro del contexto institucional es la experiencia, que crea modelos de lo que debe ser el "buen maestro" y "el buen alumno", creando una visión sobre el rol idóneo de los sujetos del proceso, comparándolos con un ideal del sujeto. Por lo que cualquier intento de modificación en la práctica docente que no se ajuste al modelo no será bien vista por los padres, compañeros maestros, y por las mismas autoridades.

Existe una gran tendencia a usar ciertas formas de interacción entre el maestro y el alumno, como son: formarse antes de entrar al salón, formarse para calificar un ejercicio, sentarse y permanecer callado cuando el maestro se ponga al frente, etc. que

le facilitan al maestro la organización de los trabajos.

El aprendizaje de los ritos escolares garantiza el éxito, porque permite al alumno se desenvuelva según el modelo del "buen alumno", aunque lo condiciona al contexto específico de la escuela y del grupo donde lo aprendió.⁶⁷

El alumno conceptualiza el trabajo en la escuela y el rol del maestro dentro del ámbito educativo. El cual debe proveerlo de las pistas que le permitan comprender el funcionamiento de la escuela.

Las autoridades educativas (directores y supervisores) consideran el problema del fracaso de la enseñanza de los contenidos matemáticos a partir de los resultados de los concursos o de los resultados de las evaluaciones.

En los discursos que preceden a los concursos de matemáticas siempre encontramos frases que disculpan los fracasos escolares en esta área. Considerando entre otras cosas: "el medio es el factor determinante en el fracaso escolar", "la necesidad de un cambio de metodología", "los padres de familia no ayudan en la labor del docente", etc., pudiendo encontrar un sin fin de causas que explican el fracaso escolar en matemáticas, pero sin proponer una alternativa de solución.

(67) La matemática en la escuela II. Antología. SEP. México, 1988. p.84.

CAPITULO IV
ESTRATEGIA METODOLOGICO-DIDACTICA

CAPITULO IV

ESTRATEGIA METODOLOGICO-DIDACTICA

En este capítulo se implementa la estrategia metodológica didáctica, considerando las explicaciones teóricas, psicopedagógicas y socioinstitucionales que intervienen en el problema objeto de estudio de esta propuesta pedagógica.

La estrategia metodológica toma en cuenta la estructura cognitiva del alumno a quien va dirigida y la estructura conceptual del contenido a trabajar, de tal manera que la elaboración de la estrategia didáctica se estructura en función de abordar el contenido de acuerdo a su naturaleza y a las características del alumno de segundo grado de educación primaria.

Mediante la estrategia didáctica se esquematizan y orientan las actividades de aprendizaje, por lo tanto su planeación debe comprender la organización y elección de actividades, recursos, técnicas y métodos; así como también las formas de participación entre maestro y alumnos.

Además debe determinar con detalle la forma en que se orientan las acciones en cada una de las situaciones de aprendizaje.

1. Objetivo.

El objetivo de la presente estrategia es lograr que el alumno de segundo grado de educación primaria construya el concepto de multiplicación como correspondencia a partir de la resolución de problemas de su realidad.

De acuerdo al objetivo que pretende este trabajo es necesario considerar ciertas modificaciones al programa de segundo grado de educación primaria y al libro de texto gratuito ya que estos consideran a la multiplicación como una suma de sumandos iguales, mientras que nuestro planteamiento parte de concebir a la multiplicación como una correspondencia que se puede auxiliar de la suma para obtener un resultado, pero es diferente en cuanto al proceso que ella implica.

2. Modificaciones al programa y al libro del alumno de segundo grado.

* Modificaciones al programa.

Cuarta Unidad.

Objetivo Específico. Adquirir la noción de multiplicación como la relación que se establece entre cada elemento de un conjunto inicial le hace corresponder un conjunto de elementos en el conjunto final.

Quinta Unidad.

Objetivo Específico. Resolver problemas que impliquen multiplicaciones por dos y por tres, usando las tablas de doble entrada considerando el signo "X" como reemplazar, a partir del concepto de correspondencia.

Sexta Unidad.

Objetivo Específico. Resolver problemas que impliquen multiplicaciones por cuatro y por cinco a partir de la correspondencia.

Séptima Unidad.

Objetivo Específico. Resolver problemas que impliquen multiplicaciones "por seis" y "por siete" a partir de conceptualizarla como una correspondencia.

Octava Unidad.

Objetivo Específico. Resolver problemas que impliquen multiplicaciones "por ocho" y "por nueve", partiendo de conceptualizarlas como una correspondencia.

* Modificaciones al libro del alumno de segundo grado.

Consideramos que las actividades del libro del alumno deben ser reestructuradas en función de considerar a la multiplicación como correspondencia, para que el niño de segundo grado construya

y consolide el concepto de multiplicación como la relación que se establece entre un conjunto inicial y un conjunto de elementos en el conjunto final, y con ello la aplicación de las tablas de doble entrada.

Problematizando al niño con cuestionamientos como:

"Un electricista tiene 3 cajas con dos rollos de alambre cada una. ¿Cuántos rollos tiene en total? _____.

cajas	rollos
1	2
2	4
3	6

3. Consideraciones metodológicas.

Marcaremos dos líneas metodológicas en que habremos de apoyarnos para la elaboración de la estrategia didáctica.

* El aprendizaje de los conceptos matemáticos serán considerados como reinenciones o reconstrucciones del contenido por los alumnos de segundo grado.

* El concepto de multiplicación se habrá de aplicar en los diferentes ámbitos en que se desenvuelve el alumno (escolar y extraescolar).

A partir de estas consideraciones las acciones pedagógicas para la construcción del concepto de multiplicación deberán llevar explícitas las siguientes etapas:

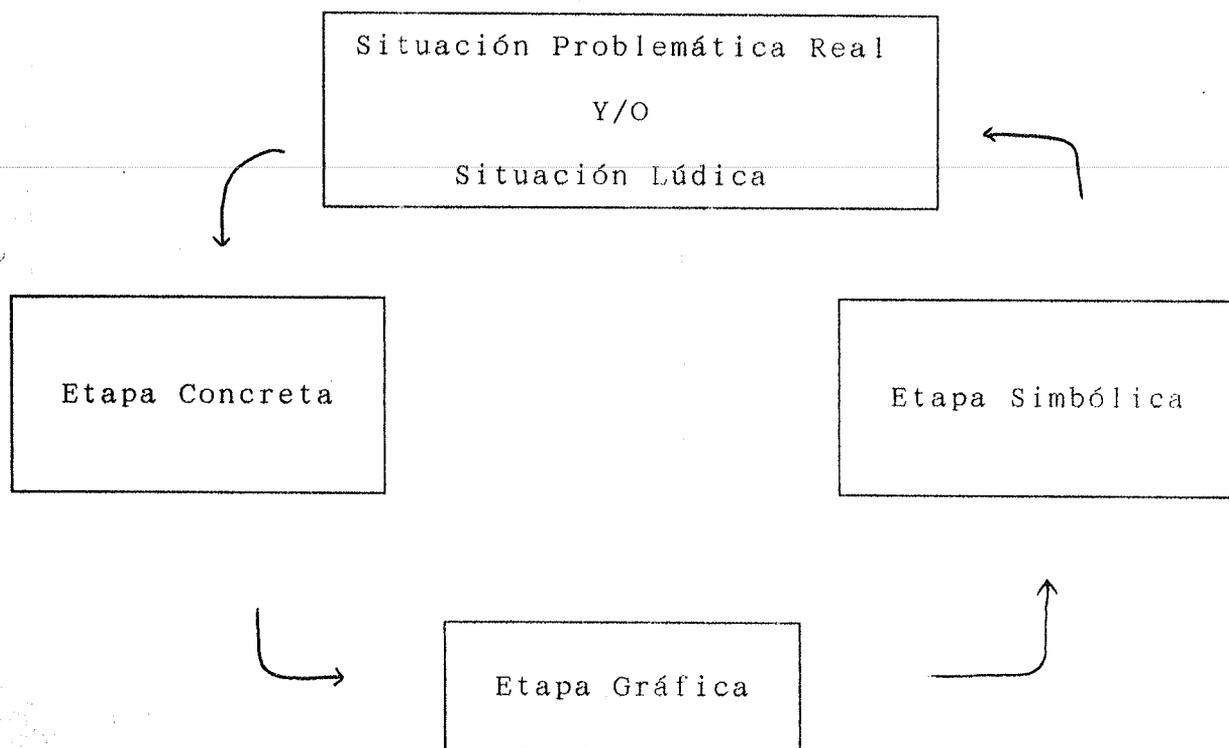
a. Etapa Concreta. El alumno manipula objetos reales para realizar sobre ellos diferentes operaciones que le permitan comparar, ordenar, establecer correspondencias, etc.

b. Etapa Gráfica. Partiendo de la etapa objetiva el niño puede representar a su manera las relaciones entre los objetos y las operaciones que ha realizado (respetando las representaciones gráficas que el niño realice).

c. Etapa Simbólica. En esta etapa se inicia propiamente el manejo del lenguaje matemático, empleando los signos y símbolos que el mismo niño elaboró en la etapa anterior, pero entendiendo que existen signos convencionales que él debe aplicar y manejar en las diversas situaciones a las que se enfrente.

Creemos que el modelo ideal para abordar los contenidos de matemáticas y que debería seguir toda situación de aprendizaje del área de matemáticas es precisamente éste. (Para los niños que se

encuentran en el nivel de las operaciones concretas).



Se parte de una situación de aprendizaje ya sea problema real o una actividad de aprendizaje lúdica, en la cual el alumno opera sobre distintos objetos, logrando establecer la correspondencia entre cada uno de los elementos de un conjunto inicial con un conjunto de elementos en el conjunto final, después se le problematiza sobre lo que hace para provocar la reflexión y el intercambio de opiniones entre los alumnos. De esta etapa se pasa a la etapa gráfica (dando paso de lo concreto a lo gráfico) se conflictúa al niño sobre cómo podríamos no olvidar y dejar plasmado

las relaciones que se han establecido entre los objetos y la operación realizada, se le da la libertad para que sea el mismo alumno quien realice su propia representación (aclarando sin usar números, ni signos) y se le invita a confrontar sus opiniones con sus compañeros.

De esta etapa se pasa a la tercera en la cual el alumno llega al acuerdo de cuál representación se acerca más a lo que se quiere reproducir mediante símbolos. Es allí donde el maestro como moderador de la discusión lo guía hacia tomar el acuerdo y explicar sobre el signo convencional de la multiplicación "X" y su significado.

El maestro sugiere a los alumnos que utilizando el lenguaje matemático representen la operación realizada, hasta llegar a la elaboración de la tabla de doble entrada.

Es así como se pretende se realicen las situaciones de aprendizaje a partir de tomar en cuenta las tres etapas en la construcción del concepto de multiplicación y pueda aplicarlo en la resolución de diferentes problemas que se le presenten en su vida diaria.

En la planeación de las situaciones de aprendizaje se respetará la libre expresión de los niños, así como el intercambio de puntos de vista propiciándose la participación de los alumnos en

la elaboración de conclusiones y en el aprendizaje mismo (reinventa los contenidos de acuerdo a estructura cognitiva).

El maestro debe conflictuar al niño para que discuta, construya hipótesis, reflexione sobre ellas, las contraste con sus compañeros y propicie la traducción de conclusiones a lenguaje matemático hasta llegar a utilizar los cuadros de doble entrada que permitan simbolizar la correspondencia elaborada.

El juego es una actividad primordial para el niño es factible hacer uso de él y aprovecharlo en las situaciones de aprendizaje.

Se debe favorecer el empleo de todo recurso accesible a los alumnos y a su medio para que sea él mismo el que se encargue de proveerlo.

El método más adecuado a las pretensiones de este trabajo nos circunscribe al método inductivo.

Dado que el niño no ha construido todas las estructuras necesarias para realizar abstracciones y generalizaciones amplias es necesario proceder gradualmente de lo concreto y particular hasta llevarlo progresivamente a lo abstracto y universal.

De acuerdo al método inductivo se presenta los

conocimientos por medio de casos particulares para llegar al principio general que rige dicho caso. La inducción se basa en experiencias, observaciones y la reflexión sobre los hechos.

4. Situación de Aprendizaje A. "Juguemos a dame lo que dice el dado".

Objetivo. El alumno de segundo grado adquirirá la noción de multiplicación por correspondencia al trabajar diferentes relaciones en las cuales haga corresponder a cada uno de los elementos del conjunto inicial un conjunto de elementos en el conjunto final.

Organización. Los niños se conjuntarán en equipos de acuerdo a su preferencia, de cuatro integrantes, para lograr un ambiente informal que favorezca el intercambio de opiniones y su interés por el juego. Se acomoda el mobiliario formando pequeños círculos.

El maestro después de organizar a los equipos les facilita el siguiente material por equipo:

* 1 dado

* Un montón de semillas (igual número para cada integrante de equipo 30 ó 40)

El equipo se organizará eligiendo a un niño como

responsable del material, mismo que estará encargado de vigilar que el juego se desarrolle en armonía.

Realización del Juego. El maestro procederá a dar las indicaciones del juego:

* El equipo se organizará por turnos de manera que el primero que tire el dado deberá pagarle a su compañero de la derecha tantas semillas como puntos tenga la cara del dado, y éste a su vez a su compañero del lado derecho y así sucesivamente hasta que a todos se les haya pagado lo que haya salido en la cara del dado según su turno.

a. Etapa 1. Con esto se pretende que el niño objetivamente vaya estableciendo una correspondencia entre el conjunto de puntitos que marca el dado y el conjunto de semillas que debe pagar al final a su compañero, estableciendo además la significación de "por" como reemplazar.

..."por un puntito del dado me debes pagar una semilla".

..."por dos puntitos del dado me debes pagar dos semillas".

En cada equipo el maestro propiciará la reflexión de los alumnos al problematizarlos sobre lo que hacen, de esta manera el niño tendrá que reflexionar sobre la operación realizada.

"...por un puntito, ¿cuántas semillas debemos dar? _____
por qué? _____ demuéstrame (pide que el alumno haga
objetivamente la correspondencia).

"...por tres puntitos, ¿cuántas semillas debemos dar? _____
_____ por qué? _____ demuéstralo (tal vez nos
diga que es demasiado obvio, pero está estableciendo
correspondencia y nos explica el porqué. El maestro continúa
cuestionando.

Si me pagó 6 semillas, ¿cuántos puntitos tenía el dado? _____
_____.

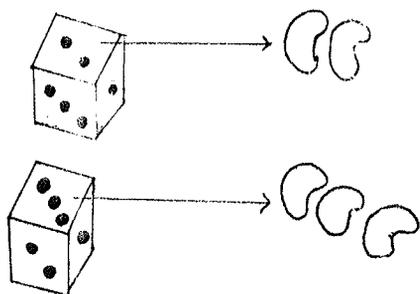
De esta manera se está trabajando la etapa objetiva, la cual favorece que el alumno al ponerse en contacto con los objetos, los manipule para lograr establecer correspondencia entre el número que marca el dado en su turno y las semillas que debe pagar de manera concreta; además se le pide al alumno que explique el porqué de la relación (propiciando la reflexión del niño y la construcción de su hipótesis).

b. Etapa 2. (Gráfica). Una vez realizada la primera parte del juego y a partir de ésta, se le pregunta a los niños (en grupo) ¿cómo podríamos no olvidar en lo que ha caído el dado y lo que hemos estado pagando?. Esto nos deberá llevar a que el alumno considere la representación como la manera en que se puede no

olvidar y dejar plasmado la relación entre los objetos y la operación realizada.

"...Recuerdan la primera vez que tiraron el dado... cayeron un número de puntitos... y lo que pagaron... ahora cada uno va a representar sin usar números, signos o letras lo que pasó al tirar el dado."

"Como cada uno de ustedes crea se represente mejor lo que sucedió en turno, no lo olviden sin usar números, signos o letras."



Esta representación la realizan los alumnos de acuerdo a sus posibilidades. Después confrontan sus representaciones con las representaciones de sus compañeros de equipo creándose así discusiones en pequeños grupos en los cuales los alumnos conversarán sobre el trabajo de representación realizado por cada uno de los integrantes del equipo, procurando que la discusión se dirija hacia la representación más clara.

Al término de la discusión en equipo, los alumnos acomodan sus mesabancos de tal manera que todos (inclusive el maestro) se pueda ver, esto permitirá que el grupo pueda intercambiar opiniones

de manera grupal, para lo cual el maestro toma el rol de moderador de la discusión, hacia tomar el acuerdo de cuál representación es la más clara.

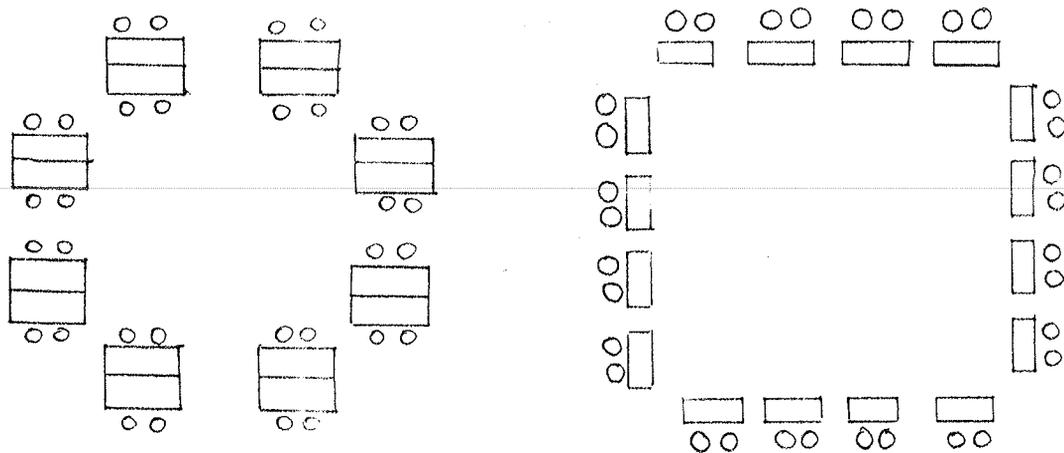
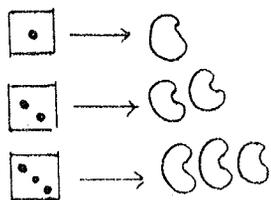


Fig. 1. Modo de distribuir el mobiliario.

c. Etapa 3. Simbólica. Los alumnos consideran los puntos de vista de sus compañeros y acuerdan la representación más acertada a lo que ellos consideran de la operación. Una vez hecho esto, proceden a realizar la representación utilizando la convenida.



Se le cuestiona al alumno sobre si habrá una representación más económica, es decir, se podrá hacer una representación donde no se tenga que hacer tantos dibujos. Podremos usar signos y números, pero sin usar letras. Vamos a inventar otra manera de representar

la operación usando números y algún signo.

$$1 \rightarrow 1 \qquad p1 = 1s$$

$$2 \rightarrow 2 \qquad p2 = 2s$$

$$3 \rightarrow 3 \qquad p3 = 3s$$

El maestro le sugiere que ordenen las representaciones de la menor a la mayor, dejando que los niños elaboren una tabla.

1 x	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6

Los alumnos elaboran una tabla de doble entrada aplicando el signo "X" como reemplazar:

X	
1 X 1	1
2 X 1	2
3 X 1	3
4 X 1	4
5 X 1	5
6 X 1	6

Por un puntito igual a una semilla

Por dos puntitos igual a dos semillas

Por tres puntitos igual a tres semillas

Por cuatro puntitos igual a cuatro semillas

Por cinco puntitos igual a cinco semillas

Por seis semillas igual a seis semillas.

El maestro explica a los alumnos que el dado se ha puesto más caro y ahora pagarán dos semillas por cada punto que tenga la cara del dado. Se forman los equipos y trabajan los niños en pequeños grupos, realizando la correspondencia:

por 2 puntitos debo pagar 4 semillas, etc.

Se hace que los alumnos reflexionen sobre la correspondencia establecida en el juego, cuestionando a los alumnos sobre la operación realizada:

"Si te pagan 10 semillas. ¿Cuántos puntitos tenía el dado? _____"

Repitiéndose las actividades descritas en la presente situación, pero aumentando el grado de dificultad, esto es, pagando cada vez más caro el puntito del dado (ahora vale 2, 3, 5, etc.).

5. Situación de Aprendizaje B. "El Banco".

Objetivo. El alumno de segundo grado construirá el concepto de multiplicación por correspondencia al trabajar diferentes relaciones en las cuales haga responder a cada uno de los elementos del conjunto inicial un conjunto de elementos en el conjunto final, hasta llegar a la utilización de los cuadros de doble entrada para simbolizar la correspondencia.

Considerando trabajar la Unidad 6 del programa de segundo grado, titulada "Realizamos distintos trabajos", módulo 3: Prestamos diferentes servicios. Se organiza la visita a un banco de la localidad, en la cual los alumnos investigarán sobre los servicios que presta a la comunidad, su importancia en la actualidad, los diferentes trabajos que realizan las personas que laboran en el lugar, para lo cual elaborarán una serie de preguntas que les permitan conocer el funcionamiento de un banco.

Antes de llevar a cabo la actividad se invita a los padres de familia para que nos acompañen en la visita al banco y auxilien en los alumnos en las dudas que surjan.

Realizan la investigación haciendo las anotaciones necesarias para posteriormente redactar sobre la visita al banco.

Después los alumnos deberán hacer filas en las cajas para hacer cambios de billetes de \$2000 y \$5000 pesos por monedas de \$1000 pesos.

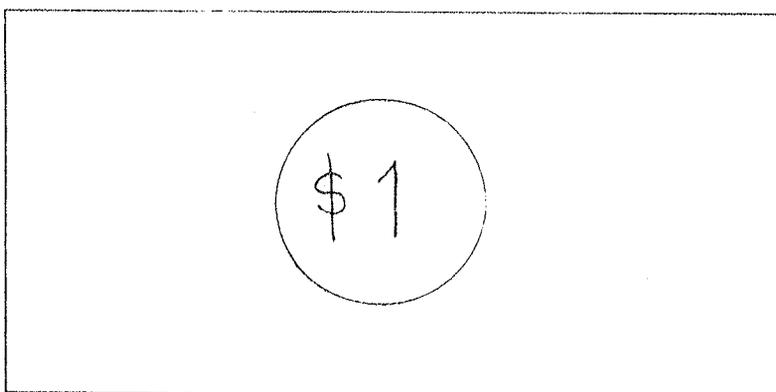
Esta actividad permitirá que el alumno establezca de manera concreta la correspondencia y el reemplazo de billetes por su equivalente en monedas de \$1000 pesos.

Esta primera parte de la situación de aprendizaje se realiza fuera de la escuela.

Una vez en el salón de clases se comentará la investigación realizada por los alumnos y se procederá a jugar al banco.

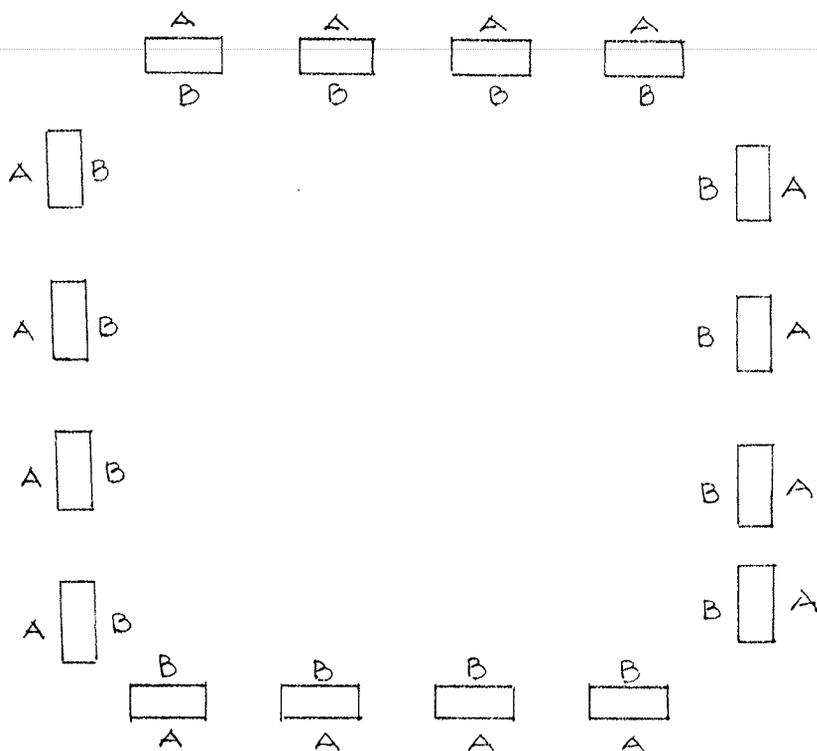
Para jugar el alumno deberá contar con el siguiente material:

- * 9 billetes: papelitos cortados en rectángulos de aproximadamente 10 x 6 cm. con un número encerrado en un círculo de color.
- * monedas: corcholatas (de 27 a 30 unidades). Pintadas de color.



Organización. El juego se organiza en binas. El maestro les explica a los alumnos que para jugar se habrán de formar equipos de dos niños, los cuales se pondrán de acuerdo para darle un nombre a su banco, así como quién será el cliente y quién el cajero, elaborando un letrero con el nombre del banco.

Se moverá el mobiliario para favorecer el desplazamiento de los niños en el salón de clases, como se presenta en la siguiente ilustración. (Se considera el hecho de que son mesabancos binarios).



A. Cajeros.
B. Cliente.

Realización del Juego. El maestro dará las indicaciones sobre el juego:

El banco funcionará por turnos, por lo que el niño "cajero" en el primer momento será el cliente en un segundo momento.

a. Etapa 1. Los clientes irán al banco a cambiar sus billetes, cada uno tendrá un valor de 3 monedas (corcholatas). los clientes tendrán derecho a realizar tres cambios procurando que cada vez que lo realicen varíe el número de billetes a cambiar.

Al realizar cada cambio el alumno tiene que reflexionar sobre la correspondencia realizada, con ello se pretende que el alumno concretamente, vaya estableciendo las correspondencias entre el conjunto de billetes y el conjunto de corcholatas que le debe dar el cajero al hacer el cambio.

Estableciendo además la significación de "por" como reemplazar:

"...por un billete me debes dar tres monedas"

"...por dos billetes me debes dar _____ monedas"

En cada equipo el maestro propiciará la reflexión de los alumnos, al cuestionarlos sobre los cambios que realizan, de esta manera tendrá que hacer consideraciones sobre la operación realizada.

"...por un billete, ¿cuántas monedas me deben dar? _____
¿por qué? _____ demuéstralo (pide que el alumno objetivamente realice la correspondencia).

"...por 3 billetes, ¿cuántas monedas me deben dar? _____
¿por qué? _____ demuéstralo (con ello establece la correspondencia y nos explica el porqué, así el maestro podrá conocer la hipótesis que maneja el niño sobre la operación realizada).

(Continúa problematizando al alumno).

Si me dieron 9 monedas, ¿cuántos billetes cambié? _____
demuéstralo. (El alumno al hacer lo que se indica debe reflexionar sobre la correspondencia establecida).

Con todo lo realizado el alumno trabaja la etapa objetiva, la cual permite al alumno ponerse en contacto con los objetos y manipularlos establece la correspondencia entre el número de billetes que cambió y las monedas que le debe dar el cajero, además el alumno explica el porqué, de la correspondencia establecida entre los billetes que hemos cambiado y las monedas recibidas en cada caso.

b. Etapa 2. Gráfica. En esta etapa el maestro cuestiona a los alumnos engrupo. ¿Cómo podríamos no olvidar los cambios que hemos efectuado en el banco? Con ello se debe considerar, si es que el alumno no logra hacerlo que la representación es la manera de no olvidar la relación que se ha establecido entre los billetes que hemos cambiado y las monedas recibidas en cada caso.

El cliente debe anotar sin usar números, signos o letras lo que ha cambiado, así como el cajero deberá llevar un control de las operaciones realizadas durante su trabajo. (El alumno gráficamente anota la correspondencia).

Después de este momento el cajero y el cliente en el banco (su mesabanco) se reúnen para ponerse de acuerdo sobre cuál representación les parece ilustrar mejor las operaciones realizadas durante el juego. De esta forma se confrontan los trabajos y reflexionan sobre la representación de la operación.

Al término de la discusión los alumnos muestran la representación elegida y la ponen a consideración de los otros equipos.

Algunas de las representaciones pueden ser:

$$\boxed{\text{\$1}} = \text{\$} \text{\$} \text{\$}$$

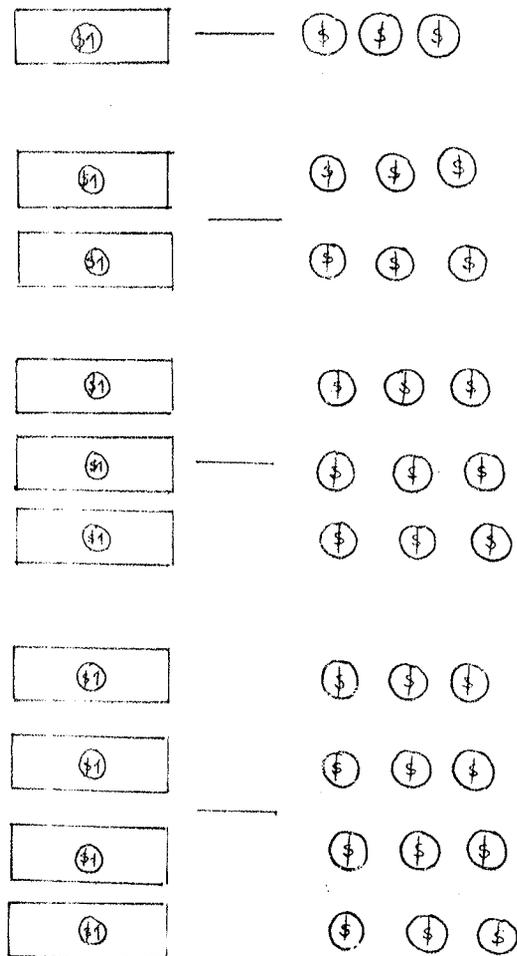
$$\boxed{\text{\$1}} \quad \boxed{\text{\$1}} \quad \text{\$} \text{\$} \text{\$} \cdot \text{\$} \text{\$} \text{\$}$$

$$\boxed{\text{\$1}} \quad \boxed{\text{\$1}} \quad \boxed{\text{\$1}} \quad \text{\$} \text{\$} \text{\$} \cdot \text{\$} \text{\$} \text{\$} \cdot \text{\$} \text{\$} \text{\$}$$

Al final de la discusión en equipo, los alumnos toman parte

en dicha actividad para lo cual el maestro toma el rol de moderador de la asamblea, con el fin de llegar a un acuerdo de cuál representación les parece más clara.

c. Etapa 3. Simbólica. Los alumnos consideran los puntos de vista de sus compañeros y acuerdan la representación más acertada a lo que ellos consideran de la operación. Una vez hecho esto, proceden a realizar la representación utilizando la convenida.



Se le cuestiona al alumno sobre si habrá una representación más económica, es decir, se podrá hacer una representación donde no

se tengan que hacer tantos dibujos. Podremos usar signos y números pero sin usar letras. Vamos a inventar otra manera de representar la operación usando números y algún signo. Si no surge de los alumnos el maestro propondrá el uso de signo "x" y dar la explicación sobre la convención del signo.

El maestro sugiere a los alumnos que ordenen las representaciones de la menor a la mayor, esto dará pie a la elaboración de la tabla de doble entrada. De la siguiente manera:

X	3
1	3
2	6
3	9
4	12
5	15
6	18
7	21
8	24
9	27

Por un billete que vale 3 me pagas 3

Por 2 billetes que valen 3 me pagas 6

Por 3 billetes que valen 3 me pagas 9

Por 4 billetes que valen 3 me pagas 12

Por 5 billetes que valen 3 me pagas 15

Por 6 billetes que valen 3 me pagas 18

Por 7 billetes que valen 3 me pagas 21

Por 8 billetes que valen 3 me pagas 24

Por 9 billetes que valen 3 me pagas 27

El maestro puede variar el valor del billete y hacer los cambios de acuerdo a lo que se pretenda abordar con los alumnos.

Estas actividades propuestas y descritas en la situación de aprendizaje, puede variar en cuanto el grado de dificultad que el niño va logrando construir respecto al concepto de multiplicación (variando el precio o el valor de los billetes, ahora vamos a hacer billetes de 4, 5, 6, etc.).

6. Recursos y evaluación.

Recursos.

Considerándolos como todo elemento material que se utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación enumerar algunos de ellos de acuerdo a las situaciones de aprendizaje planteadas, pero con la posibilidad de cambiarlos por otros de fácil obtención:

- * semillas
- * dados
- * corcholatas
- * papelitos
- * cartoncillos
- * cuaderno
- * lápiz

Evaluación.

Proceso contínuo que permite dar cuenta del proceso de construcción que logra el alumno sobre el concepto de

multiplicación, con el propósito de determinar las dificultades que presenta el niño en la elaboración del conocimiento y permite reelaborar las actividades de aprendizaje en función de sus resultados.

La evaluación nos ofrece elementos que permite al maestro conocer el proceso de aprendizaje de sus alumnos, los razonamientos que elabora y las estrategias que utiliza para resolver los problemas a los que se enfrenta. Por lo que la planeación de las situaciones de aprendizaje de acuerdo a la evaluación son más adecuadas al tipo de razonamiento con el que opera el niño, favoreciendo su aprendizaje.

La resolución de problemas nos permite ubicar al alumno en cierto nivel de comprensión del concepto, así como de conocer los aciertos y dificultades que presenta al aplicarlo.

Consideramos la aplicación de tres niveles, como se muestra en la siguiente tabla:

NIVEL 1		
Planteamiento del Problema al alumno	Relaciones que se establecen	Criterios
José tiene una caja con dos chocolates. ¿Cuántos chocolates tiene?	$A \rightarrow B$	El alumno conoce el valor inicial uno, puede establecer la relación con cualquier operador y hacer la correspondencia en el conjunto final.

NIVEL 2

Planteamiento del Problema al alumno	Relaciones que se establecen	Criterios
Alejandro tiene 3 cajitas de chicles, en cada cajita hay 2 chicles. ¿Cuántos chicles tiene en total?	A → B C → X	El alumno conoce el valor inicial uno, relacionado con el operador (B) y puede encontrar la correspondencia al aumentar el valor de la inicial (C) y encontrar el valor de D.

NIVEL 3

Planteamiento del Problema al alumno	Relaciones que se establecen	Criterios
Víctor compró 3 sobres con estampillas, las sacó y contó 6. ¿Cuántas estampillas tenía cada sobre?	A → X C → D	El alumno conoce la correspondencia entre el valor inicial del conjunto que no es uno y el valor del conjunto final; pero desconoce al disminuir el valor del conjunto inicial la relación proporcional que se establece entre el valor inicial uno, respecto al operador y el conjunto final.

La evaluación se aplicará al término de la situación de aprendizaje.

7. Relación de los elementos propuestos con el contenido, el nivel de desarrollo y con las actividades de aprendizaje.

Como ya lo habíamos explicado en el marco teórico existe concordancia entre las estructuras lógicas del niño operatorio y las relaciones que logra establecer al operar con la multiplicación como correspondencia, que aunque no logra establecer todas las relaciones que la operación implica, sí desarrolla el concepto de acuerdo a las estructuras lógicas que posee.

Mediante las actividades de aprendizaje se propicia enfrentar al niño a situaciones reales en las cuales tiene que establecer las relaciones de correspondencia entre los objetos concretos, reflexionar sobre la operación realizada y representar dicha operación mediante símbolos, para posteriormente adoptar el uso de cuadros de doble entrada.

Las relaciones establecidas al multiplicar permitirá el desarrollo de estructuras lógicas cada vez más complejas que propiciarán la elaboración de conceptos cada vez más amplios. De esta manera vemos cómo el manejo del método inductivo es acorde al desarrollo del niño y nos permite ir llevando al niño de las estructuras particulares hacia estructuras cada vez más generales.

Las actividades de aprendizaje exigen que el alumno ponga en juego su intelecto (estructura cognitiva) para reestructurarla

en función de la construcción de nuevas estructuras.

8. Relaciones que se derivan a partir de los elementos y los sujetos.

El maestro mediante las situaciones de aprendizaje propicia y estimula que el niño construya el concepto de multiplicación, al crear condiciones en las cuales el niño sienta el interés por dar solución a los problemas planteados.

El maestro considera al alumno como un sujeto activo que tiene que actuar sobre las cosas u objetos para elaborar sus propias hipótesis sobre ellos. Los errores deben considerarse benéficos para el proceso de construcción del conocimiento, ya que el niño considera los errores para reelaborar nuevas hipótesis.

La acción del sujeto sobre los objetos le proporciona información que el alumno constituye en hipótesis; las relaciones que establece y la apropiación de otras características del objeto lo hacen reflexionar y seguir investigando, construir y probar nuevas hipótesis, de esta forma va logrando interpretaciones cada vez más acertadas del concepto.

El niño necesita reconstruir y reelaborar el conocimiento en función de las estructuras que posee, no basta que el maestro le dé las explicaciones de lo que es la multiplicación y con ello

construya el concepto. Sólo cuando el alumno mediante reestructuraciones de sus hipótesis logra descubrir el conocimiento como si él mismo lo hubiera inventado.

El maestro debe dejar que el alumno participe de la actividad, propiciando el intercambio de opiniones entre los niños, dándole el tiempo necesario para que busque las respuestas, reflexione sobre lo que hace, manipule los objetos y escuche a sus compañeros.

Las actividades de aprendizaje promueven el trabajo individual, mediante la representación de sus reflexiones, externando sus hipótesis, al igual que el trabajo por equipo, el niño expone sus puntos de vista y es capaz de escuchar el de sus compañeros.

El trabajo grupal es a manera de asamblea, en la cual cada equipo dé sus puntos de vista de los trabajos y se toman acuerdos a nivel grupal. (Adoptando el uso de determinado signo o símbolo).

El maestro considera el esfuerzo del niño por realizar las actividades, así como las reflexiones que realice.

Las relaciones del maestro y padres de familia es fundamental para llevar a cabo las actividades de aprendizaje, ya que el padre de familia participa directamente al acompañar al

maestro en las situaciones planeadas fuera de la escuela. Esto posibilita a los padres de familia a entender el tipo de trabajo que se está realizando dentro y fuera del aula, además de tener contacto más directo con el proceso de enseñanza-aprendizaje que siguen sus hijos.

De esta manera se pretende involucrar a los padres de familia a colaborar con el trabajo escolar que se desarrolla en la escuela de sus hijos.

9. Perspectiva de la propuesta.

Esta propuesta está diseñada a partir de considerar la teoría constructivista como fuente de inspiración.

Parte del supuesto que el alumno construye su propio conocimiento, al poner en juego las invariantes funcionales (asimilación, acomodación y equilibración).

El contenido es abordado a partir de las nociones que el niño tiene poniendo en juego sus estructuras mentales. establece las relaciones entre los objetos al accionar sobre ellos, reflexiona y es capaz de abstraer la operación realizada y aplicar los conceptos construidos a situaciones que se le presenten.

Las actividades propuestas en la presente estrategia pueden

ser aplicadas en otro contexto, siempre y cuando se considere la perspectiva constructivista que siguen las actividades para que el alumno construya el concepto de multiplicación.

Las actividades pueden ser modificadas sin desatender el concepto de multiplicación como correspondencia.

La aplicación de los cuadros de doble entrada consideramos serán de gran utilidad para la aplicación de la multiplicación como correspondencia.

CONCLUSIONES Y/O SUGERENCIAS

CONCLUSIONES Y/O SUGERENCIAS

El presente trabajo pretende facilitar la labor del maestro y del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorándolo cualitativamente al proponer actividades en las cuales el alumno construya su propio conocimiento.

La utilización del juego como actividad importante para el niño, que facilite el aprendizaje, al propiciar la reflexión de los aspectos lógico-matemáticos implícitos en ellos.

El maestro debe evitar que el alumno dependa de él para pensar.

Inventar es enfrentarse a un problema y encontrar la solución por sí mismo.

Las actividades de aprendizaje podrán repetirse o variar de acuerdo a lo que se esté trabajando en otras áreas (tintorería, papelería, mercado, dulcería, etc.).

La organización de las actividades deben ajustarse a las construcciones que vaya elaborando el niño sobre el concepto de multiplicación por lo que el ritmo del proceso enseñanza-aprendizaje lo dictará el mismo niño.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se debe dar libertad al niño de interactuar con sus compañeros, intercambiar opiniones y contrastar hipótesis.

Se debe dar libertad al niño para que busque las soluciones a las situaciones problemáticas a las que se enfrente.

El interés del niño será el motor de toda actividad de aprendizaje por lo que al no existirlo se debe buscar una alternativa.

La evaluación del aprendizaje debe dar cuenta del proceso de construcción del conocimiento y no del resultado que el niño pueda dar de determinada operación.

El maestro debe estar consciente de que el alumno se enfrenta dificultades al construir los contenidos y tratar de buscar soluciones a este problema en lugar de buscar culpables del porqué el alumno no aprende.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

BIEHLER, Robert.
Introducción al desarrollo del niño.
Ed. Diana.
México, 1976.

GARCIA González, Enrique.
Piaget
Ed. Trillas.
México, 1972.

LABINOWICZ, Ed.
Introducción a Piaget.
Fondo Educativo Interamericano
México, 1982.

Memoria del VII Congreso Nacional de Profesores de Matemáticas.
México, 1984.

PULANSKI, Mary Ann.
Para comprender a Piaget.
Ed. Península.
Barcelona, 1975.

SEP.
Fascículo 3: Problemas y operaciones de multiplicación y división.
DGEE.
México, 1988

SEP.
Libro del maestro de Segundo Grado.
México, 1988.

SEP.
Plan de Actividades Culturales en Apoyo a la Educación Primaria.
México, 1988.

SEP.
Propuesta para el Aprendizaje de la Lengua Escrita.
México, 1990.

UPN.
Escuela y Comunidad.
SEP.
México, 1985.

UPN.
Evaluación de la Práctica Docente.
SEP.
México, 1988.

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

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

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

UPN.
Redacción e Investigación Documental I. Manual.
SEP.
México, 1985.

UPN.
Sociedad y Trabajo de los Sujetos en el Proceso Enseñanza-
Aprendizaje.
SEP.
México, 1988.

UPN.
Teorías del Aprendizaje.
SEP.
México, 1990.