

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
SERVICIOS EDUCATIVOS
DEL ESTADO DE CHIHUAHUA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 08-A SUBSEDE DELICIAS



125

**ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA FAVORECER LA
COMPRESION DE LOS PROBLEMAS ARITMETICOS
DE MULTIPLICACION Y DIVISION EN SEXTO GRADO
DE EDUCACION PRIMARIA**

**PROPUESTA PEDAGOGICA PARA OBTENER EL
TITULO DE LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA.**

Hugo Cervantes Lara

CHIHUAHUA, CHIH. JULIO 1997



DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Chihuahua, Chih., a 9 de Julio de 1997.

C. PROFR.(A) HUGO CERVANTES LARA

En mi calidad del Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado "ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA FAVORECER LA COMPRESION DE LOS PROBLEMAS ARITMETICOS DE MULTIPLICACION Y DIVISION EN SEXTO GRADO", opción Propuesta Pedagógica a solicitud de la C. LIC. JULIETA SEPULVEDA ORTEGA, manifiesto a usted que reúne los requisitos establecidos al respecto por la institución.

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

ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

PROFR. JUAN GERARDO ESTAVILLO NERI
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN
DE LA UNIDAD 08-A DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.



S. E. P.
Universidad Pedagógica Nacional
UNIDAD UPN 081
CHIHUAHUA, CHIH.

ESTA PROPUESTA FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN DEL (LA)

LIC. JULIETA SEPULVEDA ORTEGA.

REVISADO Y APROBADO POR LA SIGUIENTE COMISIÓN Y JURADO
DEL EXAMEN PROFESIONAL:

PRESIDENTE: LIC. JULIETA SEPULVEDA ORTEGA

SECRETARIO: LIC. ALICIA SUSANA LOPEZ ACOSTA

VOCAL: LIC. ESTHER LOPEZ CORRAL

SUPLENTE: _____

CHIHUAHUA, CHIH., A 9 DE JULIO DE 1997.

INDICE

| | |
|---|----|
| DEDICATORIAS..... | 3 |
| INTRODUCCION..... | 4 |
| CAPITULO I: EL PROBLEMA..... | 5 |
| Planteamiento y justificación del problema..... | 6 |
| OBJETIVOS..... | 9 |
| CAPITULO II: MARCO TEORICO..... | 10 |
| A. Estructura conceptual..... | 10 |
| 1. Origen y evolución de las Matemáticas..... | 11 |
| 2. ¿Qué es la Matemática?..... | 12 |
| 3. ¿Qué son los problemas aritméticos?..... | 15 |
| 4. La multiplicación y división en los problemas escolares..... | 19 |
| B. Estructura cognitiva..... | 25 |
| 1. El Aprendizaje..... | 26 |
| 2. Factores que intervienen en el aprendizaje..... | 28 |
| a. La maduración..... | 28 |
| b. La experiencia..... | 29 |
| c. La transmisión social..... | 29 |
| d. El proceso de equilibración..... | 30 |
| 3. El desarrollo..... | 31 |
| C. Estructura metodológica..... | 35 |
| 1. La Pedagogía Tradicional..... | 35 |
| 2. La Pedagogía Operatoria..... | 36 |
| 3. La Didáctica Crítica..... | 40 |
| 4. Contrastación de las metodologías..... | 41 |

| | |
|--|----|
| 5. Los Medios para la Enseñanza..... | 45 |
| 6. La Evaluación..... | 48 |
| CAPITULO III: MARCO CONTEXTUAL..... | 51 |
| A. Contexto legislativo..... | 51 |
| 1. Artículo Tercero Constitucional..... | 51 |
| 2. Ley General de Educación..... | 53 |
| 3. La Modernización Educativa..... | 54 |
| 4. El Programa Nacional de Desarrollo 1995-2000..... | 56 |
| B. El Contexto Social..... | 58 |
| 1. El Contexto Escolar..... | 59 |
| 2. El Grupo Escolar..... | 60 |
| CAPITULO IV: ESTRATEGIAS DIDACTICAS..... | 63 |
| CONCLUSIONES..... | 78 |
| ANEXOS..... | 81 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 98 |

DEDICATORIAS

A mi esposa Lidia: por el gran apoyo que me brindó para ver cumplidos mis anhelos de superación.

A mis padres: por inculcarme que en la vida toda empresa implica un esfuerzo que al final produce satisfacciones.

A mis asesores, compañeros y amigos: que enriquecieron mi experiencia como docente.

INTRODUCCIÓN

La formación Matemática permite a cada sujeto enfrentar y dar respuesta a los diversos problemas de la vida moderna, lo cual depende en gran parte de las acciones desarrolladas y las nociones adquiridas durante la enseñanza primaria. La experiencia de los niños al aprender Matemáticas definirá el gusto por esta disciplina y de otras que se relacionan con ella.

La elaboración de esta propuesta pedagógica, entendida como el conjunto de elementos psicológicos, pedagógicos y epistemológicos, a que debe apelar el docente, para diseñar estrategias, que favorezcan la solución de la problemática que surja en el proceso de asimilación de conocimientos, como en este caso, son los problemas aritméticos de multiplicación y división; pretende llevar al aula una Matemática que permita a los alumnos construir los conocimientos a través de actividades que promuevan su interés y los haga involucrarse y mantener su atención hasta encontrar la solución de un problema. El contenido de ésta es el siguiente:

El primer capítulo ofrece el planteamiento del problema, su descripción y justificación; con estos elementos se aclaran los motivos que se tomaron en cuenta para que se considerara este trabajo como un verdadero cuestionamiento.

El segundo capítulo contiene el sustento teórico de la propuesta, considerando lo conceptual, lo cognitivo y lo metodológico a través de los cuales se ofrece un análisis de los factores que intervienen en el objeto de estudio.

A continuación está el tercer capítulo que aborda la estructura contextual en donde se inserta la problemática, así como los diversos elementos que la orientan desde el punto de vista

de la política educativa y el contexto social.

Enseguida está el capítulo cuarto en donde se destacan las estrategias didácticas con las que se pretende dar respuesta al objeto de estudio. Por último se encuentran las conclusiones que se obtuvieron al finalizar el trabajo.

También es preciso indicar que la propuesta aborda una bibliografía, la cual sirvió de sustento para dar validez a los planteamientos que surgieron durante el desarrollo de la misma así como de los anexos, los cuales ofrecen información complementaria del trabajo y de las evidencias, las cuales permitieron conocer la pertinencia de su aplicación en relación al objeto de estudio.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

A. Planteamiento y justificación del problema

Dentro de las Matemáticas, los problemas aritméticos, son la actividad de mayor utilidad, porque permiten al alumno encontrar la solución a los problemas cotidianos; a pesar de que presenten e impliquen ciertos obstáculos que impiden llegar a su comprensión. La resolución de problemas aritméticos es un tema de gran interés en el campo de la educación Matemática, pues se les considera como un medio valioso para introducir a los niños en la comprensión de las operaciones fundamentales.

En el grupo de sexto grado que se atiende actualmente, se ha observado que durante la clase de Matemáticas, al plantearle un problema al alumno, éste se encuentra con la dificultad para distinguir el algoritmo adecuado para lograr su solución, ya sea una multiplicación o una división; otras veces no logra interpretar los datos que le proporcionan información para resolverlo; en otros casos manifiesta cierta inseguridad, producto del conductismo en que se halla inmerso, lo cual le impide poner en práctica sus propias estrategias; aún más, el maestro no le permite manipular material concreto tan benéfico para llegar a la comprensión de las situaciones problemáticas que se le plantean.

Lo anterior lleva al docente a hacer un replanteamiento de su práctica, pues no toma en cuenta cuándo los niños se inician en la resolución de problemas y operaciones aritméticas en la escuela. Todo esto es un proceso que el maestro debe emplear, pues esto le permite guiar a los sujetos para que lleguen a comprender y a reflexionar que existen formas más fáciles y económicas de resolver problemas aritméticos, mediante las operaciones de multiplicación y

división; de esto se puede derivar que los alumnos dejen paulatinamente el apoyo de los objetos concretos hasta realizarlo en forma convencional.

Es muy común observar en todos los centros escolares que los niños se preocupan en buscar la operación que hay que hacer y dejan a un lado la reflexión del problema aritmético, por lo que se hace necesario ver que elementos representan un obstáculo para que el alumno use estrategias de resolución, que sea capaz de emplear cuando se enfrente a los problemas aritméticos. Cabe entonces, plantear la siguiente interrogante: ¿Cuáles estrategias deberán implementarse para que los alumnos de 6^a grado de educación primaria, lleguen a la comprensión y resolución de problemas aritméticos de multiplicación y división?

Por lo antes mencionado, las Matemáticas permiten resolver problemas en diversos campos como el científico, el técnico, el artístico y el de la vida cotidiana; cada persona construye conocimientos fuera de la escuela que la enfrentan a los problemas aritméticos, pero, tales construcciones, no resultan lo suficientemente eficaces, porque los procesos generados para dar solución son largos, complicados o poco eficientes. Por esto, es preciso que el docente cambie la forma de abordar el contenido de los problemas aritméticos y permita al alumno, partir de sus propias estrategias de solución, para que de manera progresiva llegue a aplicar procedimientos convencionales y así favorezcan la solución de los problemas aritméticos de una manera económica y eficiente.

La importancia del manejo de los contenidos, a partir de situaciones problemáticas, consiste en permitir a los niños enlazar nociones y nuevos conocimientos, en el contexto de situaciones reales, esto propiciará que el aprendizaje sea más significativo, ya que posibilitará al alumno involucrarse en los diferentes problemas que enfrente y de esta forma llegue a

relacionar los contenidos de la Matemática y así poder abordar los diversos temas de esta disciplina. Por otra parte, la escuela primaria, tiene dentro de sus funciones, el propiciar situaciones en donde los niños utilicen los conocimientos que ya poseen para resolver ciertos problemas y que partan de sus soluciones iniciales, para que comparen los resultados y busquen formas propias de solucionarlos, ya que esto, les permitirá evolucionar hacia los procedimientos que son inherentes a las Matemáticas.

La resolución de problemas aritméticos, implica la construcción de estrategias en las cuales se utilicen varios recursos entre los que destacan, el cálculo mental, el conteo, las analogías y la estimación; la aplicación de estos recursos, no deberá convertirse en la única vía de resolución, sino, que permitirán al alumno, aplicar los conocimientos adquiridos, que le ayudarán a contextualizar el aprendizaje de las operaciones aritméticas pertinentes y que utilizará en la solución correcta de los problemas aritméticos. Asimismo, es necesario resaltar que lo importante no radica en llegar al resultado en sí, sino realmente conocer el proceso intelectual que el sujeto construya para lograr tal fin, así como al descubrimiento de las relaciones matemáticas y la construcción de conocimientos que se lleguen a promover en los alumnos.

De lo anterior se deriva la preocupación de abordar el tema de los problemas aritméticos, ya que esto favorecerá el poder diseñar las estrategias necesarias que propicien en el alumno el aplicar alternativas de solución, que le servirán de apoyo para encontrar una manera práctica y lógica de resolver problemas aritméticos, y así con el tiempo pueda resolverlos con mayor facilidad y aplicarlos en su vida diaria. Por otra parte, ayudará al maestro a distinguir las limitantes que le impiden al alumno, el poder apropiarse

adecuadamente del objeto de conocimiento que es los problemas aritméticos de multiplicación y división o si la incomprensión de estos por parte de los niños, se debe al desinterés del docente para abatir esta situación y, por último, a la deficiente o mala aplicación de estrategias didácticas por parte de éste mismo.

Para que el alumno acceda a la construcción del conocimiento, es necesario que comprenda los problemas y el procedimiento para resolverlos, pero, de una manera lógica, razonada y constructivista y así acabar de una buena vez con las formas mecanicistas y tradicionales que en otros tiempos fueron el proceso por excelencia para la solución de éstos.

B. Objetivos

Al elaborar esta propuesta, fue importante definir los objetivos que se pretenden alcanzar en los alumnos para resolver la problemática que en este trabajo se plantea y que a continuación se enuncian:

- Propiciar en el alumno la confrontación grupal al resolver problemas aritméticos de multiplicación o división.
- Propiciar en el alumno situaciones que lo induzcan a razonar y aplicar sus estrategias al solucionar problemas de multiplicación y división.
- Que los alumnos conozcan los datos que integran un problema aritmético de multiplicación y división.
- Que los alumnos se apropien del proceso para solucionar problemas de multiplicación y división en la clase de Matemáticas.
- Que el alumno logre comprender la situación problemática, para que defina el o los algoritmos apropiados que lo lleven a solucionar los problemas de multiplicación y división.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se analizarán los elementos que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje, el cual se apoya en las teorías de prestigiados investigadores en la rama de las ciencias de la Psicología, Pedagogía y Matemáticas.

Este apartado está integrado por tres estructuras, las cuales consideran definiciones de diferentes aspectos. La primera conceptualiza todo lo relacionado al objeto de estudio, por eso recibe el nombre de estructura conceptual. La segunda corresponde a la estructura cognitiva; trata aquéllo que hace referencia al proceso que siguen los sujetos para apropiarse del conocimiento; inicia con la teoría de Piaget sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y señala los factores que intervienen en el proceso de aprendizaje, así como los estadios por los que atraviesa el sujeto. Por último está la estructura metodológica, la cual expone la forma como se realiza la enseñanza de los problemas aritméticos de multiplicación y división.

Esta estructura contiene los lineamientos que marca Remedi¹ para su elaboración y consisten en:

Determinar en primera instancia el objeto de éste al estudiar; señalar los conceptos que lo limiten y expliquen; establecer la ley o leyes fundamentales e inherentes a dicho objeto y marcar los principios y teorías que permitan explicar un número de casos.

A. Estructura Conceptual

Es aquí donde se presentan los conceptos, cuya tarea consiste en seleccionar los factores o elementos esenciales para la comprensión del objeto de estudio.

¹ REMEDI, Vicente., Antología, Planificación de las actividades docentes. U.P.N. p.253

1. Origen y evolución de la Matemática

El desarrollo de la Matemática se ha efectuado por la necesidad de resolver problemas concretos que han enfrentado los diversos grupos sociales en todas las épocas; así se tiene, que los números (por considerar un buen ejemplo) surgieron por la necesidad de contar y registrar objetos y fenómenos, sin pasar por alto que son una abstracción de la realidad que tuvo un proceso de desarrollo a través de un largo tiempo, y que ha tenido particular importancia en todas las ramas de la Matemática.

El desarrollo de esta disciplina está íntimamente ligado a la evolución y características de los grupos humanos, ya que cada cultura ha construido un sistema propio para resolver problemas aritméticos, aunque cada una de ellas los haya resuelto de diferentes maneras.

La aplicación de la Matemática permite construir una serie de modelos que favorece la comprensión del medio social y hace posible la predicción de los sucesos y cambios que se presentan en los fenómenos naturales y sociales; como lo manifiestan las culturas antiguas que tuvieron que desarrollar formas para registrar acontecimientos que formaban parte de su vida diaria. Así como los pueblos de la antigüedad tuvieron que construir conceptos matemáticos para resolver los problemas que al respecto enfrentaban; es importante analizar este proceso para comprender las formas de construcción de conocimientos y descubrir las que potencialmente se encuentran implícitas en la mente de los educandos, pues un proceso similar al histórico ocurre en ellos, al apropiarse de nociones matemáticas.

Una de las formas de registro para los seres humanos lo constituyen la correspondencia biunívoca, la cual "ha sido uno de los instrumentos que se han utilizado desde la época más

remota, para facilitar el registro y dominio cuantitativo que debía asignar a los objetos que le rodeaban"¹.

El ser humano tuvo que precisar estrategias para evitar memorizar o representar números que tuvieran distinta relación, para establecer la particularidad de cada uno en base a la cantidad que le correspondía. Algunos elementos que utilizó para resolver problemas fueron la cuerda con nudos para hacer el registro de acontecimientos, la correspondencia que usó para designar un nombre a un objeto de acuerdo a una característica en particular.

Los pueblos primitivos tenían por objeto poner en correspondencia los elementos de un conjunto con los tomados de un patrón. El ábaco fue otro instrumento que significó un importante avance en la aplicación de correspondencias biunívocas y múltiples para realizar cálculos complicados.

En la escuela primaria "el principio de correspondencia es utilizado por el niño para comprender que al enumerar un conjunto es necesario etiquetar sus elementos una sola vez"². De esta manera, los niños se aseguran de no contar dos veces el mismo elemento, ni dejar de contar ninguno.

La comprensión de esta relación será un importante proceso que al evolucionar en el sujeto representará un sustento conceptual importante que permitirá al niño interpretar en mayor o menor medida la aritmética que se enseña formalmente en la primaria y que "será el pilar más importante para la solución de problemas aritméticos y su adecuada comprensión"³.

2. ¿Qué es la matemática?

La Matemática como ciencia exacta, ha sido fragmentada en varias ramas para

¹ MORENO, Monserrat., Antología, La Matemática en la escuela I. U.P.N. p. 68

² S.E.P. Guía para el maestro primer grado. Educación primaria. p.24

³ Ibidem., p. 25

simplificar su estudio; entre algunas de ellas destacan el Álgebra, la Topología, la Geometría y la Aritmética. Esta última guarda una relación muy estrecha con el objeto de estudio ya expuesto.

La Aritmética consiste en calcular con números en las formas fundamentales como sumar, restar, multiplicar, dividir, potenciar, extraer raíces y logaritmar. Por otra parte se deriva del griego Arithmos que significa número; así se tiene que la aritmética es "el arte de calcular"¹. Por lo tanto ya que dentro de las actividades que se relacionan con las Matemáticas generalmente se usan números, se hacen cálculos, estimaciones, etc.; entonces se concluye que sin la ayuda de la Aritmética sería imposible resolver muchas situaciones de la vida diaria; de allí su importancia.

Entre otras funciones la Matemática "es una herramienta esencial en todas las áreas del conocimiento"²; a través de su aplicación ha sido posible construir modelos que permitan estudiar situaciones para poder encontrar mejores descripciones y explicaciones del mundo circundante. También está definida como un lenguaje, el cual consiste en una serie de codificaciones orales y escritas que dentro de su estudio se han establecido socialmente³. Otra función de la Matemática es su contenido el cual se ha construido a través del tiempo; por ejemplo en la época de los griegos, los contenidos que constituían a la Matemática eran la Geometría y la Aritmética; para la segunda mitad del siglo XX, el Análisis y sus aplicaciones geométricas y mecánicas.

Actualmente el estudio de ésta ciencia lo integran el Algebra, el Cálculo, la Topología, la Aritmética y la Geometría por mencionar algunas.

¹Ibidem., p. 143

²S.E.P. Op. cit. p. 5

³NEMIROVSKY, Miriam., Antología, La Matemática en la escuela I. U.P.N. p.66

Otro punto de vista define a la Matemática como un método¹, concepto que ha mantenido vigencia hasta hoy por lo que explica que tal ciencia desarrolla sus teorías que están sustentadas en el razonamiento lógico porque parte de nociones fundamentales.

La Matemática vista como ciencia² se preocupa en explicar la realidad por medio de números y se basa en principios en los que debe basarse toda ciencia cuyas características son el de ser empíricas, porque realiza la observación de objetos o hechos; experimental porque mide la intensidad de los fenómenos; analítica pues mantiene relaciones con las magnitudes medidas o sujetas a observación; por último deductiva porque permite prever hechos que parten de premisas.

Por último la Matemática es considerada como un instrumento³ la cual sirve para estudiar los fenómenos donde se utilizan todos los medios que se consideran eficaces como la experiencia y el cálculo.

Gracias a las diferentes aportaciones que se vierten sobre la Matemática, se desprende que esta ciencia funda las bases para que el alumno desarrolle progresivamente, habilidades a lo largo de la educación básica, que le faciliten el manejo de diversas formas convencionales y realizar procesos en los que tenga que reorganizar sus estrategias para resolver problemas cuantitativos presentes en su cotidianidad.

Todo lo expuesto es lo que se considera para que las Matemáticas se hayan desarrollado como ciencia y su aportación a las demás áreas de conocimiento lo cual permite dar validez a las interpretaciones científicas y se enuncien así, sus características según Aleksandrov Folmogorov son "su irrefutable rigor lógico, la abstracción, su precisión y la

¹Ibidem p. 86.

² NAVARRETE, M. Rosembaum., Antología. La Matemática en la escuela I. U.F.N. p. 101

³ KUNTZMAN., op. cit. p. 87.

excepcional amplitud de sus aplicaciones"¹.

La amplitud del campo de las Matemáticas ha facilitado al individuo aplicarlas en la tecnología y en la industria, lo cual le ha favorecido para su desarrollo cultural y de trabajo; también le han sido de utilidad para explicarse y descubrir el mundo que le rodea, por eso Aleksandrov Folmogorov dice que "los conceptos y conclusiones de la Aritmética, generalizan una enorme cantidad de experiencias que reflejan en forma abstracta las relaciones del mundo real que se enfrentan constantemente en todas partes"².

Al partir de las diferentes concepciones que se le atribuyen a las Matemáticas desde diferentes puntos de vista, se llega a concluir que éstas no se pueden ver como algo apartado, sino que en todo su conjunto es ciencia, lenguaje, contenido, instrumento; cada concepto se interrelaciona en el cual participa de manera activa la lógica del individuo.

Para su estudio la Matemática se ha dividido en las ramas ya mencionadas, pero en la escuela primaria dicho contenido ha sido organizado en ejes temáticos como son: los números sus operaciones y sus relaciones, medición, geometría, tratamiento de la información, procesos de cambio y predicción y azar.

En estos ejes, el niño se plantea y procura solucionar situaciones conflictivas de diversa forma y con diferente grado de dificultad por lo que se escogió este trabajo que consiste en abordar y plantear los problemas aritméticos de multiplicación y división.

3. ¿Qué son los problemas aritméticos?

En la escuela primaria durante la clase que corresponde a Matemáticas se observa que el docente, generalmente se preocupa por introducir al niño en el aprendizaje de los números,

¹ Op cit. p. 235

² Ibidem p. 149

así como las formas convencionales para presentarlos y llegar más tarde al manejo de los algoritmos. Cuando considera que los alumnos dominan las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, entonces los lleva al trabajo que implique el uso de problemas aritméticos. Todo esto lleva a los sujetos a una clase memorística y mecánica, vacía de contenido y de aplicación a su realidad, con lo que se desaprovechan las nociones aritméticas que traen consigo antes de iniciar su educación formal, de sus experiencias y vivencias con el contexto que le rodea, lo que viene a ser un recurso valioso para la introducción de los problemas aritméticos.

El maestro debe replantear su práctica docente y tomar los recursos que el niño posea antes de entrar a la escuela como lo es la manipulación de objetos; que formule hipótesis y confronte éstas con la realidad para lograr individuos capaces de construir sus conocimientos.

Estos conocimientos se han definido en la escuela como algo muy difícil de aprender y que a ellos solo acceden los alumnos que tienen más aptitudes lo cual es una concepción falsa, porque todos los sujetos tienen la misma capacidad para apropiarse de dicho conocimiento.

Para contribuir a la comprensión de la situación planteada, el docente debe iniciar su trabajo con los problemas aritméticos y tomar en cuenta que los niños los comprenden mejor si los datos para estructurarlos son tomados de su contexto y sus vivencias, que sean un reto para ellos y así facilitar su comprensión y uso. Por otro lado, el programa actual sugiere que éstos sean abordados y se apoyen en recursos como el conteo, el cálculo mental, las estimaciones y las analogías¹. Todo esto tiene como consecuencia llevar al maestro a respetar las estrategias de resolución que los niños realizan, ya que éstas reflejan la forma de reflexión de cada uno de

¹ S.E.P. op. cit. p.11

ellos para llegar a la solución correcta.

Para llegar a la resolución de problemas entran en juego la abstracción y la reflexión. Así pues éstas son las que los define de manera exacta como un problema a que se debe aplicar el razonamiento del individuo.

La formulación de un problema Matemático constituye un conflicto complejo en diversas partes del mundo. En México, para la resolución de este tipo de problemas hace aproximadamente 10 años, existía un método aceptable, que consistía en discriminar los datos y determinar las operaciones para obtener el resultado¹; tal práctica ha perdido vigencia porque en su momento no ofreció ideas claras para diseñar situaciones que promovieran el desarrollo de habilidades para formar buenos alumnos en la resolución de los problemas planteados en esta propuesta.

Antes de su ingreso a la escuela, los niños se enfrentan a problemas aritméticos en los cuales se hace necesario utilizar una acción mental para sumar, restar, multiplicar o dividir. La mayoría de ellos son capaces de resolverlos mediante recursos y procedimientos que surgen espontáneamente, aun cuando no conocen formalmente las operaciones fundamentales. Así se tiene que un problema aritmético se define como "una historia breve en la que se narra alguna acción que debe realizar el protagonista, partiendo de una serie de datos determinados"².

Para resolver el problema, el niño debe ejecutar el papel del protagonista, entender el tipo de relación que existe entre la acción planteada y los datos, para que de esta forma pueda efectuar la operación pertinente, ya sea una suma o una resta, una multiplicación o una división.

¹ Ibidem p. 8

² Ibidem., p. 28

De esta forma los alumnos descubren que " un problema aritmético es algo que debe tener una respuesta y para encontrarla hay que hacer una operación utilizando los números del enunciado"¹.

Los alumnos se preocupan sólo en resolver la operación y dejan a segundo término la reflexión del problema. Lo importante es precisamente plantear la conveniencia de acceder a este aprendizaje que contenga un contexto de mayor significación para los niños; es útil, por ejemplo, la resolución de problemas verbales aditivos simples los cuales se entienden como "aquéllos problemas que pueden resolverse al emplear una sola operación, ya sea una adición o una sustracción"², para luego emplear algoritmos más económicos como la multiplicación o división.

Por otra parte el estudio de los algoritmos permiten precisar la operación adecuada para encontrar la respuesta pertinente de acuerdo al contenido del problema. Así se tiene que "un algoritmo es simplemente un procedimiento que se utiliza para efectuar una operación tal como la suma, la resta, la multiplicación y división"³. Cuando se efectúan cálculos que incluyen numerales de varios dígitos se usa un algoritmo.

Los algoritmos permiten realizar cálculos complicados al usar las propiedades elementales y conocer el procedimiento. Dentro de los algoritmos están las llamadas operaciones fundamentales de la aritmética, las cuales son la adición, la sustracción, la multiplicación y la división. Cada una de ellas es una operación sobre números. Si en un conjunto determinado es posible para un par ordenado de sus elementos, asignar un tercero llamado resultado, entonces se tendrá como conclusión, una operación binaria. La operación

¹ Ibidem., p. 8

² Ibidem., p. 26

³ PETERSON, John., Teoría de la Aritmética. p. 119

binaria será entonces, una regla por la cual se asignan a ciertos pares ordenados de elementos otro llamado resultado. Las operaciones fundamentales, por lo tanto, son operaciones binarias.

En la escuela primaria la resolución de problemas aritméticos se plantea a través de enunciados verbales cuya resolución requiere del empleo de una operación, ya sea una división o una multiplicación u otra. Sin embargo no todos los problemas en donde su solución se obtiene mediante una suma o una resta, se ajustan a este patrón, especialmente los problemas "no escolares", con los cuales se enfrenta cotidianamente el alumno. Resolver problemas entonces, no supone solamente aplicar la operación aritmética adecuada, sino más que nada, entender primero el problema¹. En seguida se aborda el proceso de las operaciones de multiplicación y división.

4. La multiplicación y la división en los problemas escolares

Las operaciones de multiplicación y división son consideradas por los docentes como una suma abreviada o una forma de repartir respectivamente con lo que se trata de simplificar un largo proceso en el cual trabajan los maestros a fin de abreviar tiempo en el aprendizaje, lo cual lleva a formar un niño reproductor de mecanismos en lo que importa más el producto que el proceso que se siguió, con lo que evita que el sujeto haga su razonamiento; sin embargo Verganud propone que la multiplicación es una relación de proporcionalidad lo que implica una operación de correspondencia en donde a un elemento inicial le corresponde otro elemento del estado final².

Para no dejar de lado ciertos aspectos que pueden desempeñar un papel importante en los procesos de adquisición de conceptos que se realiza principalmente a través de la solución

¹ S.E.P. op. cit. p. 28

² BOTELLO, Corte Héctor et. al. Estrategias para niños de primaria con dificultades en aprendizaje de las Matemáticas, Fascículo 3 p.4

de problemas con situaciones multiplicativas. Vergnaud y G. Ricco, dicen que “por estructuras multiplicativas se entiende, el espacio de problemas cuya solución exige la utilización de operaciones aritméticas de multiplicación o división”¹.

Este tipo de problemas es el resultado de dos relaciones fundamentales y que son: la relación de isomorfismo de medidas y la relación del producto de medidas, ambas categorías ponen en juego varias categorías de conceptos, las cuales unidas forman campos conceptuales que definen a las estructuras aditivas, lógica de clases, etc. Están relacionadas entre sí, especialmente debido al hecho de que las mismas estructuras lógico- matemáticas van a incidir transversalmente sobre los distintos contenidos físicos y que a través de la apropiación cognitiva de éstos pueden plantearse problemas que son en parte comparables.

Si se conocen las situaciones multiplicativas como un campo conceptual específico no se puede abordar su aprendizaje y reducirlo a un mero $a \times b = c$; no se puede dar por hecho que en el manejo de los algoritmos correspondientes, los niños pueden resolver cualquier problema multiplicativo que se les presente. La alternativa consiste en considerar por un lado las características y aspectos que conforman al mismo y los procesos de adquisición que realiza el niño.

Para comprender el proceso anterior con relación a los problemas aritméticos, a continuación se presenta la forma en que el sujeto accede a dicha apropiación a través de la Pedagogía Operatoria.

En el estudio de los problemas de estructura multiplicativa Vergnaud ofrece un punto de vista en donde distingue dos grandes relaciones multiplicativas que conllevan multiplicación o

¹ Ibidem., p. 9

división y que anteriormente se citaron. Tales relaciones son el isomorfismo de medidas y el producto de medidas. Vergnaud expone las principales clases de problemas en las que están implicadas diferentes nociones de multiplicación; de tal manera que esto requiere para su resolución realizar un cálculo relacional distinto, ya sea el isomorfismo de medidas o el producto de medidas.

Las principales clases de problemas se pueden derivar de estas categorías y que dependen de sus características, los cuales representan para los niños un menor o mayor grado de dificultad al intentar resolverlos; a continuación se explican:

a- Clases de problemas de isomorfismo de medidas.

Consiste en poner en juego cuatro cantidades, de ahí que el caso más simple de problemas es donde aparece la unidad como primer término.

Desde la óptica de Vergnaud¹ de este tipo de problemas se derivan tres grandes clases que dependen de otras medidas de acuerdo en donde se ubique la incógnita. Cada una de éstas remite a la resolución mediante la multiplicación o división, según sea el caso:

Primera clase.- Búsqueda del valor de las unidades diferentes de 1. Ejemplo:

Un refresco cuesta \$8.00. ¿Cuánto costarán 4 refrescos?

Segunda clase.- Búsqueda de un valor unitario.

4 refrescos cuestan \$8.00, ¿Cuánto costará uno?

Tercera clase.- Búsqueda de las unidades cuando se tiene el valor de éstas.

El refresco cuesta \$8.00. ¿Cuántos refrescos se pueden comprar con \$24.00?

Clases de problemas de producto de medidas.

¹ Op. cit. p. 5

Las situaciones de producto de medidas distinguen básicamente 2 clases de problemas:

Multiplicación: Obtener la medida-producto, al conocer las medidas elementales.

Ejemplo: Si se tienen 5 flores distintas y 7 tipos de follaje. ¿De cuántas maneras se pueden combinar para tener ramos diferentes?

División: Obtener una de las medidas elementales al conocer la otra y la medida producto.

Ejemplo: Hay 25 dulces rellenos, cada uno tiene una combinación de cubierta de relleno diferente. Si se tienen 5 sabores para el relleno. ¿Cuántos sabores tengo para las cubiertas?

De estas dos clases de problemas se derivan varias subclases, que dependen de dos aspectos: de las propiedades de los números utilizados y de los conceptos a que remiten:

-Propiedades de los números utilizados.

Pequeños números enteros

$$2 \times 3 = X$$

Grandes números enteros.

$$42 \times 183 = X$$

Números decimales.

$$6.08 - 5.74 = X$$

Números menores que 1.

$$.25 \times .6 = X$$

-Los conceptos a que remiten pueden ser:

-Cantidades discretas. (paquetes, cuadernos, flores, etc.)

-Cantidades continuas. (longitud, peso, tiempo, etc.)

Enseguida se enuncian las clases de problemas de división para ilustrar alguna de las

subclases, las cuales dependen del concepto que se maneje.

Ejemplos:

-Producto de dos cantidades discretas

Un rectángulo tiene una superficie de 17.12 metros cuadrados y una anchura de 2.36 metros.

¿Cuál es su largo?

-Producto de primer producto de dos cantidades continuas con una cantidad continua.

Ejemplo: Una piscina tiene una área de 265.4 metros cuadrados y se necesitan 633.3 metros cúbicos de agua para llenarla. ¿Cuál es la profundidad media que tiene?

Cada uno de los problemas anteriores correspondientes a las distintas clases presentadas ya sea de isomorfismo de medidas o de producto de medidas, pueden ser resueltos por algún procedimiento mecánico que tradicionalmente es enseñado al niño como una regla o fórmula a aplicar. Sin embargo, un trabajo de esta naturaleza no garantiza que haya una real comprensión del problema. Para darse cuenta de la conceptualidad que tiene el niño de las situaciones multiplicativas, es más importante determinar cuales son sus procedimientos tanto de éxito como de fracaso.

Para resolver un problema, el niño se representa mentalmente las relaciones en cuestión, ya sea al utilizar unas e ignorar otras. Es a través de estos procedimientos que se puede ver el significado que les atribuye a las situaciones multiplicativas y al cálculo relacional implicado; de hecho se pueden encontrar para un mismo problema, diferentes vías de solución que remiten a un determinado cálculo relacional; por todo esto Vergnaud¹ dice que se pueden detectar hasta treinta procedimientos disitintos, los cuales clasifican a las cinco categorías como son la de

¹ BOTELLO, Corte., op. cit. p. 22

escalar, las de función, las de valor unitario, la regla de tres y la descomposición del escalar.

A continuación se exponen algunas de las explicaciones posibles que los niños usan al resolver los problemas, cada una se refiere a lo siguiente:

Escalar.- Según los datos del problema, consiste en explicar matemáticamente cómo se procedería para encontrar la relación entre un número (ejemplo 7) y otro (ejemplo 21):

Un calefactor consume 56 litros de combustible en 7 horas. ¿Cuántos litros consumirá en 21 horas? La explicación del niño para este procedimiento podría ser: "Si en 7 horas se gastan 56 litros, en 21 horas se debe gastar 3 veces más, porque 21 es el triple de 7, por lo tanto se debe multiplicar 56×3 ."

En muchos casos los niños descubren la relación el doble, el triple, cuatro veces más, sin recurrir a la división.

Función.- Consiste en encontrar la relación-función entre 7 horas y 56 litros a través de la división. La explicación del niño podría ser: como se ve que en 56 hay 8 veces 7, para saber cuántos litros se gastaron en 21 horas se multiplica 8×21 .

Valor unitario.- Consiste en conocer el valor de la unidad. La explicación en este caso sería: "Primero se tiene que saber cuánto se gasta en una hora"; entonces se divide 56 entre 7. Ya se sabe cuánto se gasta en una hora, se multiplica entonces eso por 21.

Regla de tres.- Consiste en un procedimiento en donde se multiplica "b x c" y el resultado se divide entre "a".

Descomposición de escalar.- Consiste en analizar los datos en detalle del problema y construir su solución. Con respecto al problema que se toma a manera de ejemplo la explicación del niño podría ser: "De 7 horas se tienen 56 litros, del doble (7×2), o sea 14 horas; se tendrán 112

litros (56×2); para saber cuántos litros se gastan en 21 horas, se le pone a los 112, 56 litros más de 7 horas (56×1 y 7×4 respectivamente).

La dificultad para resolver un problema depende de las características psicológicas de los niños, en relación con la estructura del problema, así como del grado escolar en que se encuentren; esto da como resultado un orden de complejidad parcial y no total. De ahí que este conocimiento no es aprendido en un mismo momento y de la misma forma, puesto que están implicadas las clases de problemas, los procedimientos y las representaciones gráficas.

Las dificultades que se presentan, se resuelven gradualmente durante el período de la vida escolar. Si se toman en cuenta los aspectos hasta ahora mencionados, no se puede pensar que la enseñanza de la multiplicación y división deben reducirse a un aprendizaje mecánico, en donde la multiplicación sea tan solo una suma económica y la división la operación que sirva para repartir. De esta manera el maestro se preocupa por enseñar los algoritmos y las tablas de multiplicar al poner problemas que por el solo hecho de ser de multiplicación o división pueden ser resueltos por los niños.

En conclusión; se considera que la labor pedagógica debe enfocarse a ayudar al niño a reconocer la estructura del problema, al permitirle aplicar sus procedimientos tanto "erróneos" como "correctos", al propiciar situaciones de confrontación, de tal manera que lleven al sujeto a desarrollar estrategias cada vez más eficientes y económicas para solucionar los problemas.

B. Estructura Cognitiva

En este apartado se abordan las bases para entender la forma como el niño accede al conocimiento, dando énfasis a las formas de aprendizaje que le subyacen desde el punto de

vista de prestigiosos psicólogos como Jean Piaget y otros autores como Monserrat Moreno, Sara Paín, etc. que también contribuyeron en el estudio del desarrollo del niño.

A continuación se trata lo relacionado con el aprendizaje.

1. El Aprendizaje

Para conocer el proceso de aprendizaje del individuo, resulta infructuoso estudiar éste en su estado adulto, entonces, es preciso hacer un avance retrospectivo y analizar al sujeto justamente en el momento en que atraviesa por los estadios del desarrollo, por lo que se considera a éstos últimos "como los períodos que estudian las estructuras cognitivas, a partir de las cuales, se realiza la construcción de los conocimientos y la asimilación de los mismos"¹. Todo esto lleva consigo un largo proceso en el aprendizaje.

Para estudiar el aprendizaje será necesario abordarlo desde la perspectiva de la teoría piagetana en vista del carácter constructivista que se persigue con esta propuesta.

Piaget explica el proceso de aprendizaje en términos de adquisición de conocimiento que se realiza a través de la experiencia y que además "se caracteriza por ser un proceso mediato que se desarrolla en un tiempo dado"². A esta clase de aprendizaje Piaget la denomina aprendizaje en sentido estricto, el cual incluye la adquisición de elementos cognoscitivos en una forma empírica. Por otra parte, el aprendizaje es explicado por Piaget en términos de un proceso de asimilación y acomodación que exigen para su realización un proceso de equilibrio con lo que se da coherencia a los esquemas que el sujeto incorpora a sus estructuras cognitivas.

Este aprendizaje denominado en sentido amplio consiste en la combinación entre el aprendizaje en sentido estricto y los procesos de equilibrio que surgen entre la asimilación y la

¹ DE AJURIAGUERRA J., Antología, Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. U.P.N. p. 106

² RUIZ, Larraguivel, Estela., Antología, Teorías del aprendizaje. U.P.N. p. 243

acomodación.

Por lo antes mencionado el aprendizaje en sentido amplio no puede realizarse si antes no se da el aprendizaje en sentido estricto.

El estudio de la construcción y adquisición de conocimientos resulta ser un tema muy importante para los profesores, los cuales necesariamente interactúan con escolares y que se preocupan por conocer más a fondo el proceso de aprendizaje, las dimensiones y los factores que intervienen en él; así se tiene que Piaget señala la presencia de dos funciones a la vida y al acontecimiento: la conservación de la información y la anticipación. De estas se hace especial énfasis en la primera ya que hace referencia a la noción de memoria en la cual se distinguen dos conceptos: La adquisición o aprendizaje y la conservación como tal; señala que aún para los aprendizajes más elementales "Toda información adquirida desde el exterior lo es siempre en función de un marco interno relativamente estructurado"¹

Greco² dice y expone la dimensión cognitiva del proceso de aprendizaje en el que distingue tres tipos: Aquel en el cual el sujeto adquiere una conducta nueva, adaptada a una situación desconocida con anterioridad y surgida de la experiencia adquirida, a través de ensayos arbitrarios del sujeto.

El aprendizaje de la legalidad en el cual la función de la experiencia consiste en corregir o confirmar anticipaciones que surgen de la manipulación de los objetos, ya que a través de ella, el alumno construye una realidad más acorde a sus necesidades y que comprenderá mejor.

El aprendizaje estructural, el cual está vinculado a las estructuras lógicas del

¹ PAIN, Sara., Antología, Teorías del aprendizaje, U.P.N. p. 87

² Ibidem., p. 88

pensamiento a través de las cuales se organiza la realidad más equilibrada; el rol de la experiencia permite aplicar tal estructura en las distintas situaciones reales enfrentadas por el sujeto y generan múltiples esquemas que favorecen la comprensión de lo real y las posibilidades de transformación.

Las estructuras lógicas del pensamiento constituyen las formas de equilibrio hacia las cuales tienden las coordinaciones intelectuales del sujeto, están integradas por el proceso de asimilación, entendido como la capacidad de hacer suyos en un esquema, los elementos exteriores y compatibles con su naturaleza; es un proceso de reestructuración y reinención. La acomodación, es un proceso mediante el cual el individuo se relaciona con los acontecimientos ambientales en relación con sus estructuras.

"Tanto la asimilación como la acomodación actúan juntas bajo las influencias ambientales y modifican las estructuras cognitivas cualitativamente, según el nivel del niño y son dos formas de construcción que son coordinadas por el proceso de equilibración"¹, por ello entre más equilibración exista en el sujeto tendrá nuevas oportunidades para apropiarse de nuevos aprendizajes.

2. Factores que intervienen en el proceso de aprendizaje

En el aprendizaje intervienen factores² que están interrelacionados entre sí y que funcionan en interacción constante. Dentro de ellos está la maduración que a continuación se explica.

a. La maduración

Para asimilar y estructurar la información proporcionada por el ambiente, el sujeto debe

¹ S.E.P., Paquete del autor Jean Piaget, U.P.N. p. 349

² S.E.P. Antología, Teorías del aprendizaje. U.P.N. p. 356

cumplir con algunas condiciones fisiológicas llamadas factores de maduración; las cuales hacen posible la interacción con otros factores que también contribuyen en el proceso de aprendizaje.

Conforme el niño crece y madura, interactúa constantemente con el ambiente, y adquiere cada vez mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos que amplían su campo cognitivo. Cada respuesta encontrada recupera el equilibrio intelectual. La maduración del sistema nervioso es importante en el proceso de desarrollo y en la adquisición de conocimientos que solo podrán consolidarse en la medida que intervengan la experiencia y la interacción social.

b. La experiencia

Es obtenida por el niño en la interacción que realiza con el ambiente y en la exploración y manipulación de los objetos, al aplicar sobre ellos varias acciones, que originan dos clases de conocimiento: el del mundo físico y el conocimiento lógico matemático. En el primero los objetos manipulados por el niño le proporcionan la información necesaria para establecer relaciones entre las acciones que realiza y los hechos que observa. En el conocimiento lógico matemático, el niño construye relaciones lógicas entre los objetos, tales como comparaciones que surgen como producto de la actividad intelectual del niño y la manipulación de los objetos; es decir, el sujeto construye conocimientos que se promueven al interactuar con los objetos que manipula.

c. La transmisión social

El niño recibe constantemente información de los padres, de otros niños, de los maestros, de los medios de comunicación, etc. Suele ocurrir que tal información en cualquier área del conocimiento se opone a las hipótesis del niño, entonces suelen producirse en él distintos efectos: cuando la información recibida es complicada en relación al desarrollo

evolutivo del niño y hace que los datos recibidos sean muy lejanos a su hipótesis; por lo tanto la información recibida no es asimilada en ese momento; o puede ser que cuando la información recibida es opuesta a la hipótesis del niño y se le obliga a aceptarla como única verdad, entonces éste se confunde porque deberá aceptar una hipótesis que no es válida para él puesto que le parece más lógica la que ha construido. O puede suceder que cuando la hipótesis del niño es desafiada por una información, puede provocar un conflicto al niño ya que el equilibrio intelectual de éste se perturba.

Aún así la información recibida es considerada por el niño y lo impulsa a resolver el conflicto, a través de la reflexión acerca de su hipótesis; puede ocurrir que tenga que adecuarla hasta comprobar su validez y de esta manera permitirle que descubra sus errores y aprenda a partir de ellos.

d. El proceso de equilibración

Es considerado en cierto sentido como el factor más importante del aprendizaje, ya que coordina otros factores¹ como la maduración, la experiencia y transmisión social. Cuando se logran los estados de equilibrio, las estructuras cognitivas se hacen más amplias, sólidas y flexibles.

Dichos estados de equilibrio no son permanentes, debido a la constante estimulación del ambiente, que plantea al sujeto nuevos conflictos que ha de resolver.

En el proceso de aprendizaje intervienen la maduración, la experiencia, la transmisión social y sobre todo la actividad propia del sujeto. La experiencia que adquiere al manipular diversos objetos, será fundamental para el conocimiento del mundo físico. En el desarrollo

¹ S.E.P., Antología Teorías del aprendizaje. U.P.N. p. 358

del conocimiento matemático el proceso es igualmente importante y se logra cuando el niño reflexiona y establece relaciones entre los objetos y hechos que observa.

Los factores ya mencionados que intervienen en el aprendizaje, están regulados por el proceso de equilibración que es el motor fundamental del desarrollo, gracias a él se encuentran soluciones satisfactorias ante cada experiencia y permite adaptarse a las condiciones cambiantes del intelecto que reorganiza los conocimientos existentes, y crea nuevas estructuras cada vez más amplias y complejas.

Al agrupar las aportaciones señaladas, la explicación consistirá en afirmar que el aprendizaje se da de manera progresiva en el sujeto; que es producto de la interacción con el medio y la manipulación de los objetos para permitir un aprendizaje construido a partir de la experiencia; que el medio social interviene de una manera determinante para la adquisición de nociones nuevas que impulsan al sujeto a adaptarse a ellas para incorporarlas a sus esquemas cognitivos; que el aprendizaje, está íntimamente ligado al desarrollo, porque es un pilar importante para la asimilación y comprensión de situaciones cotidianas y escolares. Por lo tanto se debe estudiar el desarrollo del alumno como una función paralela al aprendizaje, puesto que los dos se presentan progresivamente en el niño y además se complementan para ubicar más eficazmente la asimilación constante que hace el alumno de la realidad que le rodea a través de intensos procesos de equilibración.

3. Desarrollo

Para complementar el estudio del sujeto en el proceso de aprendizaje, se incursionará en el campo del desarrollo para comprender su importancia en la construcción de los esquemas cognitivos, por lo que Piaget explica al desarrollo "como una construcción progresiva, que se

produce por interacción entre el individuo y su medio ambiente¹. Dicho desarrollo se realiza por escalones sucesivos llamados estadios, los cuales, se caracterizan por su orden fijo de sucesión. Es importante agregar que los estadios, no consisten en asignar una fecha cronológica constante, ya que las edades de los sujetos pueden variar de una sociedad a otra; lo que si se puede afirmar, es que el orden de sucesión, se mantiene constante.

De lo anterior se deriva, que existen conocimientos que sólo podrán ser construidos por el niño, cuando se enfrente a situaciones de aprendizaje, que le sean significativas en función de su nivel de desarrollo. Para entender sus intereses y necesidades, se debe partir de la etapa de desarrollo en que se encuentra; de acuerdo a Piaget², se consideran los siguientes estadios:

El primer estadio es el de la inteligencia sensorio- motriz que llega hasta los 24 meses; se distingue porque aparecen los primeros hábitos elementales; se producen nuevos estímulos que pasan a ser asimilados y transformados. En este período se fundamentarán las principales categorías como lo es la de objeto, espacio, tiempo y causalidad, lo que permitirá objetivar el mundo exterior con relación al sujeto. El niño incorpora las novedades del mundo exterior a sus esquemas, pero al finalizar el primer año será capaz de realizar acciones más complejas.

El período preoperatorio se presenta hasta los seis años, aquí comienza el simbolismo donde algunos objetos representan algo para el niño, por ejemplo, una piedra es considerada como una almohada entre otras cosas. La función simbólica se desarrolla aún más entre los 3 y 7 años, a través de actividades lúdicas donde representa situaciones que le impresionan. El pensamiento sigue una sola dirección y por lo tanto es irreversible; es incapaz de comprender el volumen, la forma la altura y la superficie así como la comparación que se pueda establecer

¹ DE AJURIAGUERRA, J., Antología, Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. U.P.N. p. 90

² DE AJURIAGUERRA, Op. cit. pp. 106-111

entre ellas. En cuanto a un problema práctico por resolver, el niño aún es incapaz de asociar los distintos aspectos de la realidad percibida debido a la irreversibilidad de su pensamiento, el cual es plenamente subjetivo.

Por otra parte también se construyen en el niño los sentimientos hacia los demás a partir de múltiples contactos sociales, en forma especial hacia aquéllos que lo valoran y responden a sus intereses.

Luego viene el estadio de las operaciones concretas mismo que está situado entre los 7 y 12 años. Aquí las operaciones del pensamiento se logran a través de la realidad susceptible de ser manipulada. El niño no razona a partir de enunciados verbales sino que concibe los sucesivos estados de un fenómeno o de una transformación que se construyó a través de modificaciones al considerar los argumentos de reversibilidad, seriación, clasificación que se sucedieron progresivamente. El niño emplea la estructura de agrupamiento en problemas de seriación y clasificación. Además puede establecer equivalencias numéricas, relacionar la duración y el espacio recorridos con lo que llega a comprender la idea de velocidad.

Este período favorece en el sujeto las acciones en un sistema de conjunto, pero no sabe reunir en él todas las relaciones que pueden darse entre los factores. Aquí el niño se refiere a la operación contraria, que consiste en la anulación de la operación directa por la operación contraria y la reciprocidad que da lugar a la compensación de algunos actos.

De esta forma el niño ha iniciado una causalidad objetiva y especializada en la que es capaz de explicar o anticipar el origen de alguna acción y los efectos que se tendrán a partir de ella. El niño no se limita a acumular información sino que establece relaciones al confrontar la información que recibe de otras personas. Este proceso le ayuda a adquirir un pensamiento

propio el cual corrige y asimila a través de su desarrollo.

Al final de este período el alumno logra paulatinamente la autonomía. Es en este período en el cual se ubican los alumnos de sexto grado, para quienes se dedica este trabajo pedagógico; aunque debido a lo heterogéneo del grupo algunos alumnos por su edad están ubicados en el período de las operaciones formales que a continuación se explica.

El período de las operaciones formales que se ubica en la etapa conocida como adolescencia. Se caracteriza por la aparición del pensamiento formal.

Respecto a los problemas por resolver, el adolescente utiliza los datos experimentales para formular hipótesis y considera lo posible, ya no solamente la realidad que actualmente constata.

Con las nuevas posibilidades intelectuales comienza a buscar soluciones inmediatas y aumenta su interés para resolver problemas de mayor alcance.

Los progresos de la lógica van a la par con otros cambios de pensamiento y en general de toda su personalidad. El niño en esta etapa deja de sentirse subordinado al adulto y llega a considerarse como igual. Es preciso mencionar que la adolescencia es una etapa difícil ya que el joven aún no es capaz de considerar todas las contradicciones de la vida, tanto humana como personal y social. Al confrontar sus ideales con la realidad suele ocurrir que enfrente serios conflictos o perturbaciones pasajeras afectivas.

El niño va a conocer su mundo al elaborar hipótesis y enfrentarlas con la realidad, al comprobarlas, eliminarlas, o sustituirlas por otras; este proceso que realiza el ser humano va implícito en el estadio en que se encuentre ubicado; un estadio comprende un nivel de preparación y uno de terminación; todo está basado en una sucesión funcional. Es de suma

importancia para el maestro conocer los estadios por los que atraviesa el niño para poder adecuar las actividades que se van a aplicar y sujetarse a su nivel de desarrollo. A continuación se abordará la estructura metodológica que es la parte del acto educativo que le indica al docente como enseñar el objeto de estudio.

C. Estructura Metodológica

La escuela comúnmente es blanco de críticas por su ineficiencia en el aprendizaje de materias que como la Matemática, requieren de continua ejercitación. Tal situación preocupa al país entero, ya que actualmente, los niños tardan mucho en apropiarse del lenguaje matemático y por consiguiente de alternativas para resolver problemas dentro de esta ciencia. Por lo antes dicho, en el presente apartado se expone la estructura metodológica, cuya función principal es “definir las formas en que los conocimientos serán estructurados para que puedan ser asimilados por el alumno”¹. Es en la estructura metodológica en donde convergen tanto los principios lógicos del contenido con las características psicológicas del alumno. Además, al apoyarse en la estructura conceptual permite transmitirle la información en forma simplificada, con lo que se hace posible la mayor manipulación del contenido, ya que también está ajustada a sus capacidades.

Para llegar a la manipulación del contenido que se menciona, se ofrece a continuación un panorama de las diversas metodologías que se han llevado a la práctica para lograr la asimilación de conocimientos bajo distintas perspectivas.

1. La Pedagogía Tradicional

Para estudiar esta práctica de enseñanza, se partirá de lo que es la Pedagogía, para dar

¹ REMEDI, Vicente., Antología, Planificación de las actividades docentes. U.P.N. p. 253

un enfoque de lo que se pretende con este análisis. Según Jesús Mastache Román: "La Pedagogía equivale a guía o conducción del niño, el término fue usado inicialmente en el sentido de instruir a los niños o en la enseñanza y régimen de ellos"¹. Por eso al escuchar hablar de Pedagogía Tradicional, se hace referencia inmediata a la acción unidireccional de la enseñanza en la cual el maestro conduce la clase y los alumnos sólo escuchan; también esta práctica actualmente continúa vigente; "En tal práctica tanto maestro como alumnos quedan fuera del planteamiento de los fines de la educación, pues su objetivo es formar hombres útiles al sistema social dominante"². Su importancia consiste en ofrecer elementos sensibles a la percepción y observación de los alumnos, pero olvida su desarrollo afectivo.

La Pedagogía Tradicional explica al aprendizaje como la capacidad para retener y repetir información. En ella el papel del alumno consiste en memorizar el conocimiento y el del profesor, ser mediador entre éste y el saber. En ella los objetivos de aprendizaje carecen de importancia y enfocan su funcionalidad hacia el cumplimiento de los planes y programas de estudio como máximas metas.

2. La Pedagogía Operatoria

Innovar en educación no consiste en poner en práctica lo que hace cincuenta años era nuevo y que por circunstancias históricas no pudo evolucionar, sino en incorporar a los trabajos de hoy lo que aporta la ciencia actual. Todos los descubrimientos relativos a las formas como se desarrolla la inteligencia en el niño, se originaron con los trabajos de Piaget, Inhelder y sus colaboradores, los cuales se han ampliado y extendido al campo de la educación, donde se han enriquecido y transformado, además, han dejado de ser especulativamente coherentes para

¹ MASTACHE, Román, Jesús., Didáctica General. p. 108

²Op. cit. p. 266

llegar a ser socialmente útiles. De esta manera, nace una nueva perspectiva de enfocar el aprendizaje, cuya naturaleza no consiste en retener conocimientos, sino producirlos no solo a nivel académico, más bien al extenderse hacia lo que sobre uno mismo y sobre las relaciones con los demás puede llegar a entender.

Esta concepción es la que expone la Pedagogía Operatoria¹ que al partir de los trabajos de Jean Piaget ha desarrollado su campo de trabajo ligado a la problemática de la escuela.

La Pedagogía Operatoria basa su funcionamiento en el desarrollo de la capacidad operatoria del individuo, que le conduce a descubrir el conocimiento, como una necesidad de dar respuesta a los problemas que plantea la realidad. Dicha práctica satisface las necesidades reales, sociales e intelectuales de los alumnos. El aprendizaje operatorio propicia la construcción de conocimientos por parte del sujeto mediante procesos mentales que tienen como resultado la adquisición de conocimientos nuevos: "los desaciertos que comete en su apreciación de la realidad no se consideran como faltas, más bien como pasos necesarios para el proceso constructivo en su evolución"².

Es preciso indicar que el aprendizaje a través de la Pedagogía Operatoria está estrechamente ligado a la realidad inmediata del niño, porque parte de sus intereses; las asignaturas escolares se le presentan como instrumentos de los que se vale para satisfacer sus necesidades de comunicación y curiosidad intelectual por lo que debe reconocerlos y utilizarlos, además el aprendizaje del niño no está desligado de una finalidad; todo tema que es elegido por él da lugar a su utilización y aprendizaje. En la Pedagogía Operatoria, quienes intervienen, les es asignado implícitamente un papel específico: el papel del alumno consiste en

¹ Op. cit. p. 266

² S.E.P. Paquete del autor Jean Piaget, U.P.N. p. 349

dejarlo equivocarse, puesto que los desaciertos que comete, son parte necesaria en la construcción intelectual; son intentos de explicación sin los cuales no se sabe lo que hay que hacer¹.

Por su parte el maestro es propiciador de situaciones en donde los conocimientos se presentan como necesarios para alcanzar las finalidades concretas propuestas por los alumnos y también propone actividades de acuerdo al nivel de desarrollo de dichos sujetos y reconoce todas las etapas necesarias para la construcción de un conocimiento, por lo que propicia la confrontación de los resultados que el alumno obtiene con las actividades propuestas y elaboradas por ellos, como en este caso la invención de problemas que se trabajan con multiplicación y división.

La teoría del aprendizaje en la que se desarrollará está propuesta pedagógica en favor de los problemas aritméticos con multiplicación y división concuerda más con los conceptos de la escuela crítica, es el enfoque psicogenético o constructivista de Jean Piaget. Esta teoría presenta un avance en el enfoque contenido en el programa escolar y guías del maestro, ya que propone una forma de trabajo en la enseñanza de los conceptos de multiplicación y división en una forma menos mecánica y más comprensiva. Por otra parte se basa en las posibilidades conceptuales de los niños y en los conocimientos informales que adquieren a partir de sus experiencias extraescolares como por ejemplo cuando realiza las compras cotidianas de su casa o lo que adquiere en la cooperativa escolar para de ahí crear la necesidad de resolver sus problemas diarios, pues esto, es un medio valioso para la introducción de las operaciones aritméticas, las que en el futuro, serán una herramienta indispensable para resolver los diversos

¹ op. cit. p. 267

problemas que se le presenten en su vida.

Es común que en las escuelas estas situaciones sean desaprovechadas por los maestros y la clase de matemáticas no sea del agrado del sujeto porque se convierte esta en una repetición memorística de modelos, cargada de un aprendizaje mecánico, de símbolos, fórmulas y procedimientos para llegar al resultado de las cuestiones en forma dirigida por el docente sin permitir al alumno investigar otro procedimiento para llegar a la resolución de un problema.

El análisis anterior muestra una forma como se aborda el contenido de los problemas aritméticos de multiplicación y división, objeto de estudio de esta propuesta, los cuales están presentes en los alumnos de 6° grado con un nivel grande de dificultad para resolver las cuestiones mencionadas; por eso se está de acuerdo con Alicia Ávila cuando sugiere la siguiente forma de trabajo con los problemas aritméticos¹ los cuales consisten en el planteamiento de problemas en forma oral; enseguida está la resolución de dichos problemas en forma concreta con material que permita la manipulación, reflexión y abstracción; a continuación sigue la expresión simbólica de la relación entre los datos (mediante una ecuación); luego la resolución algorítmica del problema apoyado con objetos; la resolución algorítmica sin apoyo objetivo y por último la expresión simbólica de la solución.

En la resolución de problemas aritméticos con multiplicación y división se deben respetar las estrategias que presente el niño en su proceso para que llegue a la solución de los mismos; es importante hacer mención de la comprensión lectora porque aporta limitantes ya que si el sujeto no la ha desarrollado, por lo tanto, no podrá dar cuenta de las características de los números, su tamaño y magnitud y tampoco podrá analizar el texto donde se plantea el problema.

¹ AVILA, Alicia., La Matemática en la escuela I. U.P.N. p.338

Un enfoque constructivista y analítico conformará las bases de un aprendizaje activo, que transferido a la vida misma podrá tener más significado el contenido matemático que se manifestará en el sujeto al promover el gusto e interés por la clase de Matemáticas. De esta forma el alumno resolverá, aplicará y construirá nuevos conocimientos.

A continuación se tratará lo relacionado con la Didáctica Crítica, ya que dentro de sus estructuras metodológicas aportará elementos para la construcción y forma de trabajo con los problemas a que se refiere este trabajo.

3. La Didáctica Crítica

Para la mejor comprensión de esta práctica de enseñanza se ofrece el significado de la didáctica desde el punto de vista de Francisco Larroyo quien dice que "la Didáctica es la parte de la Pedagogía que describe, explica y fundamenta los métodos más adecuados y eficaces para guiar al educando a la progresiva adquisición de hábitos, técnicas, conocimientos a su metódica e integral formación"¹. Por otra parte la didáctica establece la teoría y la práctica de la enseñanza y explica otros asuntos relacionados con la dirección del aprendizaje.

"La Didáctica Crítica es una propuesta en construcción que se configura sobre la marcha, una tendencia educativa que no tiene grado de caracterización como en el caso de la Pedagogía Tradicional"².

Esta práctica tiene como propósito plantear el análisis crítico de la labor docente, la dinámica de la institución y los roles de sus miembros. Dentro de ella el conocimiento se concibe como un proceso susceptible de ser transformado a través de diversos momentos de

¹ LARROYO, Francisco., La Ciencia de la Educación. p.

² REMEDI, Vicente., Antología, Planificación de las actividades docentes. U.P.N. p. 274

ruptura y reconstrucción¹; ahí las situaciones de aprendizaje dan énfasis más bien al proceso que al resultado.

Dentro de la Didáctica Crítica, el alumno opera sobre un objeto de conocimiento que modifica a ambos. En general todos los que intervienen aprenden de todos y fundamentalmente de aquello que se realiza en conjunto.

Al definir el papel del maestro éste se convierte en promotor de aprendizajes a través de una relación más cooperativa, ya que a la par con el alumno adquiere la responsabilidad de investigar permanentemente. Por su parte el alumno opera sobre el conocimiento a partir de experiencias idóneas.

Por último, dentro de la Didáctica Crítica tanto maestro como alumno, se responsabilizan de efectuar momentos de análisis, reflexión y discusión, conocimientos del plan y programa de estudios donde efectúan su práctica y un mayor conocimiento de su tarea profesional.

4. Contrastación de las tres metodologías

En la práctica docente cotidiana se trata de romper con el obsoleto esquema que dejó la Pedagogía Tradicional puesto que hace énfasis en la mecanización del objeto de estudio con lo que se atenta contra la autonomía del alumno en el proceso de construcción del conocimiento y contra el desarrollo de las estructuras del pensamiento.

La Pedagogía Tradicional dejó importantes secuelas en el ámbito educativo; si bien hoy se presenta como una alternativa que en su momento respondió a las necesidades de la sociedad, actualmente se hace un replanteamiento para rescatar sólo aquello que favorezca la

¹ *Ibidem*, p. 274

consolidación de un conocimiento, como la memorización de algunas fórmulas matemáticas, o aprendizajes que sólo se adquieren mediante la ejercitación continua, como en la lectura y la escritura.

Dentro de la Didáctica Crítica se ofrecen mejores expectativas para favorecer la asimilación de conocimientos, con respecto a la Pedagogía Tradicional. Su importancia radica en que la enseñanza abandona los planteamientos mecanicistas y se favorece la construcción de conocimientos a través de continuos estados de ruptura y reconstrucción, lo que da la idea de un proceso de equilibración al estilo de Piaget.

En la Didáctica Crítica el alumno deja la pasividad para interactuar con el profesor hacia la búsqueda de mejores opciones para fortalecer el aprendizaje y transformar a ambos. Esta modalidad propicia una enseñanza más apegada a la realidad alejada de cualquier modelo prefabricado. Sin embargo, aunque garantiza la interrelación entre planes y programas de estudio, lo cual pocas veces llega a realizarse, no coincide con la realidad del sistema educativo, porque aquéllos son producto de prácticas de diseño empíricas, de tipo político e ideológico que dejan a segundo término lo académico con lo que no se llega a responder a las expectativas de la práctica profesional ni con las demandas de la sociedad.

En cuanto a la Pedagogía Operatoria en ella se encuentran mejores opciones para realizar el proceso educativo, porque parte de los intereses del alumno y de actividades concretas que estimularán su desarrollo intelectual, debido a la constante manipulación de los objetos o de situaciones como en los problemas matemáticos en donde el alumno comprenderá el proceso para resolverlos a partir de situaciones concretas y reales.

A través de la contrastación de su trabajo con el de los demás detectará los aciertos y verificará los errores para lograr la correcta construcción del objeto de conocimiento.

En la Pedagogía Operatoria se permite a los alumnos experimentar, buscar relación entre ideas, identificar, reunir, clasificar e interpretar sus conceptos.

Se consideran las cualidades innatas de los alumnos que son de gran importancia en la construcción científica: curiosidad, espíritu creativo, anhelo de conocimientos, etc., todo trabajo práctico que realicen les ayudará a obtener experiencias útiles para desarrollar su pensamiento científico. Piaget dice que "el niño debe aprender a superar sus errores, si se le impide que se equivoque no se le dejará que haga este aprendizaje"¹. Además agrega Piaget que al inventar" el alumno se enfrenta a los problemas lo cual le permite encontrar una solución de un diverso número de ellas"². Porque el hecho de comprobar que hay otras soluciones diferentes sean más o menos complicadas agilizará el pensamiento e impedirá la rigidez mental que lleva a considerar al saber como uno sólo e inmutable.

Por todo lo anterior, si se quiere que el alumno sea creador, inventor, se le debe permitir involucrarse en la invención. Se le debe dejar formular sus propias hipótesis y aunque sean erróneas, dejar que el mismo lo compruebe ya que de lo contrario se le estará sometiendo a criterios de autoridad que le impedirán pensar. Por lo tanto se debe propiciar que aplique su razonamiento en situaciones que contradigan sus hipótesis, pero nunca se podrá sustituir su verdad por la nuestra; por todo lo anterior se concluye que la Pedagogía Operatoria es la metodología que se aplicará para encontrar las estrategias que orienten el objeto de estudio para encontrar soluciones a la problemática ya planteada.

¹ U.P.N. Ensayos didácticos, pp. 246-249

² IDEM, p. 250

Dentro de otras situaciones que vienen al caso se tiene que para cualquier investigación resulta importante usar una metodología científica, la cual tiene el propósito de aumentar el grado de objetividad y certeza, así como evitar que el estudio se convierta en meras especulaciones desligadas de la realidad; Francisco Larroyo llama "metodología al estudio de los métodos y procedimientos más eficaces en las tareas de la enseñanza"¹. De esta manera en el grupo de sexto año que se atiende y en base a la preocupación que existe por mejorar la práctica docente, lo cual implica estar involucrado en el proceso de modernización educativa, se ha considerado que de las metodologías que se presentaron anteriormente, sin duda, la que responde más a las necesidades de los alumnos y a la realidad del grupo es la Pedagogía Operatoria porque permite al niño construir los conocimientos e integrarlos como parte de sus experiencias cotidianas.

En la enseñanza de los problemas aritméticos, es necesario partir de los conceptos que el alumno utiliza, porque la Matemática tiene como consecuencia el uso de gran cantidad de signos y términos que debe manejar sin preocuparse de especificar su significado.

Para aprender Matemáticas u otra asignatura, es importante que el lenguaje sea claro en el sentido de que esté al nivel de la persona. Por ello es indispensable que el alumno haga suyo el lenguaje matemático en la medida que tenga sentido para él.

La Pedagogía Operatoria no es la última alternativa aplicable en la tarea educativa, ni es la única opción que será utilizada para promover la adquisición de conocimientos, ya que éstos diariamente evolucionan y encuentran mejores opciones para manifestarse y el hombre por su parte busca rumbos adecuados para poder integrarlos a su práctica; por lo tanto el

¹ LARROYO, Francisco., Ciencia de la educación. p. 50

docente debe poseer una mentalidad abierta a todo tipo de innovaciones y estar preparado para aceptar los cambios y aplicarlos correctamente en el proceso de enseñanza aprendizaje.

5. Los medios de enseñanza aprendizaje

El uso de los medios para la enseñanza dentro de la pedagogía, no es cosa nueva pero su utilización exige una mayor preparación tanto teórica como práctica por parte de quienes los usan, principalmente los maestros.

Actualmente la importancia de los medios radica en que despojan al profesor de su antiguo papel de presentador de datos, para transformarlo en guía de una actividad que incluye a lo que anteriormente era considerado como dos bandos (maestro - alumno) y que ahora interactúan simultáneamente en el proceso de enseñanza.

Reynaldo Suárez Díaz dice que " los medios para la enseñanza son el conjunto de recursos materiales a que puede apelar el profesor o la estructura escolar para activar su proceso educativo"¹. Al utilizarse adecuadamente, los medios cumplen funciones importantes dentro del aprendizaje como lo es el interés que despiertan en el grupo, la motivación que generan al enfocar la atención de los alumnos, lo cual les facilita fijar y retener los conocimientos. El uso de los medios para la enseñanza cuando se emplean adecuadamente, se constituyen en caminos que facilitan el acceso a los objetivos propuestos, ya que hacen agradables e interesantes las experiencias de aprendizaje. Por ello cuando los medios de enseñanza son seleccionados con criterios válidos como la emotividad, la objetividad y las técnicas para su aplicación, proporcionan la oportunidad de experimentar diversas formas de poner en práctica la labor educativa.

¹ SUÁREZ, Díaz Reynaldo., Antología , Los medios para la enseñanza. U.P.N. p. 5

La gran diversidad de medios de enseñanza aprendizaje que están al alcance del docente promueven la experimentación constante y una mayor oportunidad para hacer participar al niño, en forma crítica, en el proceso de construcción de sus conocimientos. Antes de mencionar algunos de los diversos medios que se utilizan en la tarea educativa, es pertinente considerar que su uso debe ser en función del tipo de aprendizaje que se persiga. El éxito de ello no dependerá de lo moderno que puedan ser, sino en lo idóneo que resulte su aplicación para la situación particular de docencia tal como en los propósitos de los contenidos, la planeación de las actividades de aprendizaje, los criterios de evaluación y en general a todos los elementos inherentes al proceso de enseñanza- aprendizaje, para de esta manera realizar los ajustes pertinentes en la selección y manejo de los diferentes medios en dicho proceso.

Dentro de los medios para la enseñanza manuales está el pizarrón, el franelógrafo, rotafolio, el friso, tablero de avisos, los modelos, las maquetas y los museos entre otros.

Los materiales impresos incluyen todo género de libros, revistas, folletos, periódicos, cuentos, etc., los cuales sirven como fuente de documentación e investigación. También es necesario hacer mención de las dramatizaciones, los títeres, marionetas y las obras teatrales. Estos además de captar la atención de los espectadores, dejan huella memorable en él y además fomentan el desarrollo artístico y corporal de los alumnos.

Por último se mencionan los medios de enseñanza más sofisticados que aún están fuera del alcance de la mayoría de los planteles escolares por su elevado costo y la previa capacitación o instrucción que requieren para su uso y conservación, tales medios son las computadoras, la instrucción programada que consiste en preparar de antemano la información

que se requiere de algún tema por medio de una grabación auditiva o audiovisual para repetirla cuando sea conveniente; las videocaseteras, la televisión y los proyectores de acetatos y diapositivas¹.

La práctica docente ha demostrado que el uso de los medios de enseñanza son importantes para fortalecer el proceso de aprender de un contenido; si al alumno se le favorece partir de situaciones reales, entonces, los medios que utilice deben tener la misma característica, pues al manipularlos proporcionan efectivas experiencias de aprendizaje. Así por ejemplo en el objeto de estudio aquí tratado donde el tema es la comprensión de los problemas utilizando los algoritmos de multiplicación y división, resulta más eficiente el uso de material concreto como objetos diversos (piedras, fichas, colecciones varias, etc.), que la simple imaginación, las ilustraciones o los esquemas que representan mapas, cuerpos geométricos y figuras entre otros, que no aseguran un aprendizaje. Es más efectivo que el alumno realice agrupamientos o desagrupamientos utilizando materiales concretos que pueden ser desde piedras, hasta colecciones, que limitarse solo al uso de ilustraciones, anécdotas o ejemplos que resultan abstractos para su interpretación y resolución.

Los medios para la enseñanza usados en este grupo son aquéllos que están al alcance de los alumnos y que puede manipular para comprobar sus hipótesis así como a corregir sus errores. Los medios más usuales son fichas, piedritas, semillas, palitos, colecciones, recortes, esquemas, recipientes, cajas, envases y diverso material de deshecho que no genera desembolso económico, pero si favorecen la comprensión de los problemas matemáticos que se les plantean.

¹ AJZEN, Daniel., Auxiliares audiovisuales para empresa y escuela. pp. 123-204

Además se tomó en cuenta el nivel de desarrollo cognoscitivo en que se encuentran los alumnos para adaptar los medios de enseñanza a sus intereses así como a los contenidos y propósitos que se pretenden alcanzar.

6. La evaluación

El término evaluación ha adquirido relevancia en diversos ámbitos y preferentemente en el educativo; ha sido utilizado para plantear una renovación y para señalar el inicio hacia la transformación de una serie de aspectos que están vinculados con la educación.

La evaluación es un elemento fundamental para crear una educación eficiente llevando a cabo para su logro la corrección de lo deficiente y la creación de una educación diferente.

Hoy en día la evaluación educativa, está constituida a partir de los siguientes objetos de estudio: el aprendizaje; los medios de instrucción; los planes, programas y sistemas educativos.

La evaluación es "es la función que ha de ejercerse constantemente para apreciar el progreso logrado en el desarrollo biopsíquico y social del educando, así como para juzgar y aprovechar debidamente la calidad"¹. Los elementos que influyen para el logro en la calidad son las personas o ambiente humano; las condiciones y recursos materiales de la escuela; la actitud del maestro; las actividades que promueve y los medios auxiliares que emplea para dirigir el aprendizaje del alumno.

El estilo de evaluación que se pretende poner en práctica en el objeto de estudio es la Evaluación ampliada, la cual "tiene como meta procurar información útil y significativa a las diversas personas responsables del sistema escolar"².

¹ VILLARREAL, Canseco Tomás., Didáctica general. p. 373.

² HEREDIA, A. Bertha., Antología, Evaluación de la práctica docente. p. 133

Las características de la evaluación ampliada son su flexibilidad y apertura, con ella se considera que se debe recurrir a la metodología de varias ciencias para obtener información que permita tomar mejores decisiones ya, que los aspectos que deben considerarse en cualquier innovación pedagógica son de distinta naturaleza. La evaluación ampliada considera a los elementos que intervienen en ella a partir de una situación global vista en toda su complejidad. El interés que tiene este tipo de evaluación es considerar más bien a los procesos que a los productos, de igual forma lo más importante es la manera en que se aprende que lo que se aprende. Los criterios de la evaluación ampliada son su transparencia, coherencia, aceptabilidad y pertinencia.

Esta evaluación no debe ser considerada como una metodología rigurosa que se puede aplicar en todas las situaciones sino que es un conjunto de estrategias caracterizada por la ampliación del esquema experimental original y en sí una nueva forma de abordar el problema de la evaluación general.

En esta evaluación quien interviene en ella como evaluador desempeña un papel importante, el cual consiste en el desarrollo de un análisis crítico de todos los que participan en la experiencia. El evaluador debe relacionarse con los hechos a partir de observaciones directas y emplear diversas técnicas como encuestas, entrevistas, cuestionarios, cédulas de observación, escalas de actividades y estudios de documentos así como todos los instrumentos que se consideran útiles dentro de ésta metodología.

En el grupo de sexto año se evalúa de manera permanente al atender todos los momentos tales como la evaluación diagnóstica, continua y final, así como la autoevaluación y coevaluación que tienen una importante función en el desarrollo constructivo del alumno.

Además se evalúa al considerar sus aptitudes, habilidades, destrezas, el proceso de construcción de conocimientos, así como la actitud crítica y reflexiva. También se ponen en práctica diversos criterios de evaluación como la autoevaluación donde el alumno aprecia sus aciertos y se da cuenta de si avanza o no en el aprendizaje; la coevaluación en la que los sujetos valoran la apropiación del conocimiento en actividades grupales o en equipo al confrontar sus hipótesis para corregirlas.

Sin embargo, la normatividad que impone el acuerdo 200, rompe en parte con el esquema anterior porque asigna un número al alumno, es decir lo etiqueta, con lo que se percibe como objetivo importante ofrecer solo información estadística con lo que se oculta aquello que le subyace realmente al proceso.

Las características del acuerdo 200¹ consisten en eliminar los decimales de las calificaciones parciales y asigna dígitos del 5 al 10, además considera al 6 como calificación mínima aprobatoria. este acuerdo se aplica de conformidad con la Ley General de Educación, comprende la medición en lo individual de conocimientos, habilidades, destrezas y en general el logro de los propósitos establecidos en plan y programas de estudio. La función del maestro consiste en orientar a los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y asignar calificaciones parciales y finales conforme a su aprovechamiento.

¹ S.E.P. Folleto acuerdo 200. México 1995., p. 18

CAPÍTULO III

MARCO CONTEXTUAL

A este apartado se le da una gran importancia, debido a la influencia que tiene la problemática planteada en esta propuesta pedagógica. Está dividida en tres contextos básicos que consisten en el legislativo, la modernización educativa y el contexto social.

En este contexto se ofrece el marco legal en que se sustenta el proceso de enseñanza-aprendizaje a través del Artículo Tercero Constitucional, la Ley General de Educación, el Programa de la modernización educativa y el Programa de desarrollo Educativo 1995-2000, como parte fundamental de la actual política educativa mexicana.

A. Contexto legislativo

A través de este contexto se orienta la educación dentro de una normatividad que gira en torno al Artículo Tercero constitucional y la Ley General de Educación que a continuación se analizan:

1. Artículo Tercero Constitucional

La educación ha contribuido a construir una parte fundamental de la identidad nacional, asimismo del sentimiento de pertenencia a una patria soberana, unida e independiente. La educación se ha constituido en un medio a través del cual se puede asegurar la permanencia de los atributos de la cultura del pueblo mexicano.

Por lo antes dicho, es en el Artículo Tercero, en donde se encuentran plasmados los valores que deben expresarse en la formación de cada generación de mexicanos.

Históricamente el Artículo Tercero¹ ha conservado en esencia, las características que debe tener la educación pública basadas en los principios de obligatoriedad, laicidad y gratuidad. Dichos términos han causado polémica por la ambigüedad que se presentan desde distintos puntos de vista de la sociedad, que los interpreta de acuerdo a sus intereses. Con respecto a la obligatoriedad, se desconoce a ciencia cierta en que consiste, si en el compromiso del Estado para ofrecer una educación gratuita y hacerla cumplir mediante las leyes pero solo de membrete; en la obligación del alumno por que debe asistir a la escuela para satisfacer a sus padres o en éstos últimos por que deben enviar a su hijo a recibir educación a pesar de sus limitaciones económicas.

La laicidad por su parte, no es respetada en realidad en los planteles escolares, pues las costumbres y tradiciones hacen retomar aspectos religiosos que se observan en diversas celebraciones como las posadas, fiestas patronales y vacaciones de Semana Santa, las cuales coinciden e influyen en la tarea educativa para la formación de valores éticos y morales; además en las escuelas particulares de acuerdo con las últimas reformas al Artículo Tercero la educación no es por completo ajena a las doctrinas religiosas. En cuanto a la gratuidad de la educación, el Estado asume el financiamiento de ésta y lo hace extensivo a la secundaria; pero actualmente no están definidos los tiempos y las formas para apoyar a dichas instituciones ya que aun se exigen cuotas para ingresar a las escuelas; solicitud de libros que son excesivamente costoso lo que propicia que el alumno deserte o abandone la escuela temporalmente en tanto reúne lo suficiente para continuar sus estudios.

En el caso particular de esta propuesta pedagógica, en la primaria en que se

¹ S.E.P. Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación. pp. 27,30

origina la problemática, los niños dejan sus estudios para incorporarse durante ciertas épocas del año a alguna actividad productiva, que genere ingresos económicos para la familia y que contribuya a costear los gastos de su educación, como por ejemplo en la recolección de productos agrícolas propios de la región. Tal situación trae como consecuencia un bajo aprovechamiento de los alumnos y una preparación deficiente para sus estudios posteriores.

Entre otros criterios está el carácter Nacionalista que se menciona en el Artículo Tercero; si en la escuela se atiende este aspecto, el medio ofrece un bombardeo ideológico lo cual se convierte en un obstáculo que impide que se lleve a efecto.

Por otra parte, la educación deberá orientar con un carácter científico, así los conocimientos que se impartan en el proceso enseñanza-aprendizaje deberán luchar¹ contra la ignorancia, los efectos de servidumbre, los fanatismos y los prejuicios. Así al retomar la temática tratada, los problemas aritméticos ayudan a lograr un sujeto crítico, reflexivo con la capacidad de resolver situaciones de su entorno; son uno de tantos medios a través de los cuales se combaten la ignorancia, los fanatismos y prejuicios ya que para la resolución de problemas se sigue un procedimiento lógico matemático con lo que se logran resultados exactos y comprobables que trascienden el campo de la Matemática para enfrentar y resolver cualquier situación presente en la vida diaria. Para apoyo del Artículo Tercero, está la Ley General de Educación, la cual se enuncia enseguida.

2. La Ley General de Educación

La Ley General de Educación tiene como fin atender las condiciones y necesidades de los servicios educativos, así como a contribuir a ampliar los principios sociales, educativos y

¹ Ibidem., pp. 27

democráticos, plasmados en el Artículo Tercero Constitucional.

La Ley General conserva su carácter de ley reglamentaria del Artículo Tercero y su aplicación a todo el sistema nacional.

Esta Ley¹, guarda plena fidelidad con los postulados educativos del Artículo Tercero, ya que se sustenta en los principios que se refieren a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentar en él el amor a la Patria, la conciencia de la solidaridad internacional, en la Independencia y en la Justicia.

3. La Modernización Educativa

El compromiso de reconocer en la educación uno de los campos decisivos para el desarrollo de la nación consiste en otorgarle la más alta prioridad tanto en lo económico como en lo social. dicho compromiso está expuesto en la Modernización Educativa y en el Programa Nacional de Desarrollo 1995-2000, que a continuación se abordan.

El Programa de Modernización Educativa fue puesto en marcha con el propósito de atender los retos educativos, con miras al nuevo milenio, que lleva a enfrentar desafíos para ofrecer mejores opciones para las generaciones venideras.

La Modernización Educativa² expresa tres líneas de acción que consisten en la reorganización del Sistema Educativo, la reformulación de contenidos y materiales educativos, así como revalorar la función magisterial.

La reorganización incluye los tres niveles educativos: el preescolar, primaria y secundaria que en conjunto constituyen la educación básica; además el gobierno federal

¹ *Ibidem.* pp. 33,47

² S.E.P. Folleto, Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica. p. 5

transfiere a los estados la responsabilidad, las obligaciones y la administración de los recursos con lo que otorga la rectoría de la educación a dichos gobiernos estatales.

La reformulación de contenidos contempla la elaboración del plan y los programas de estudio y la renovación de los libros de texto ya que los que eran utilizados antes de la puesta en marcha de la Modernización, constituían una serie de instrucciones rígidas, uniformes y exhaustivas, basadas en prácticas conductistas donde el niño encontraba limitaciones para su desarrollo psicológico, intelectual y social; el Programa de Modernización Educativa, se apoya sólo en una parte en la Psicogenética de Piaget a través del constructivismo en el cual el sujeto accede al conocimiento manipulando el objeto de estudio; además parte de sus intereses y necesidades, así como de su nivel de desarrollo, lo que permitirá transformar la realidad y a sí mismo.

La Modernización Educativa reformuló los contenidos que anteriormente mantenían vigencia y que estaban integrados por áreas como Español, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, y las Matemáticas y mediante la Modernización fueron reorientadas en asignaturas como la Geografía, la Educación cívica, el Conocimiento del Medio, la Historia, La Aritmética y la Geometría. Dentro de todas ellas destaca la Aritmética donde se ubica el objeto de estudio, ya que como parte importante de las matemáticas propicia el desarrollo de la capacidad para relacionar y calcular cantidades con precisión, así como para adquirir habilidad para plantear problemas y resolverlos. En cuanto a esto último cabe mencionar que en la educación primaria la asignatura de Matemáticas se ha dividido en ejes¹, mismos que se basan en el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre la adquisición y construcción de conceptos matemáticos los

¹ S.E.P. Plan y Programas de Estudio. Educación Básica, primaria. p. 52

cuales consisten en: Los números, sus operaciones y sus relaciones, Medición, Geometría, Procesos de cambio y Tratamiento de la información y por último Predicción y azar.

Para tratar lo referente al problema de estudio, es preciso mencionar que para el trabajo con los problemas aritméticos los ejes que se encuentran estrechamente relacionados son procesos de cambio, así como tratamiento de la información, medición y los números sus operaciones y relaciones

Dentro de la organización por ejes se promueve el desarrollo de habilidades y destrezas que se consideran importantes para la formación básica en la asignatura de las Matemáticas.

En cuanto a la última línea del Programa de Modernización está la función magisterial que considera a la formación del maestro, su actualización y el compromiso para mejorar sus percepciones, la promoción del reconocimiento y el aprecio por su labor pero a costa de condicionarlo para que se arraigue en la comunidad y se involucre en la resolución de los diversos problemas que aquejan a ésta.

Para dar continuidad a este proceso de Modernización Educativa se creó el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 en cual se analiza a continuación.

4. El Programa Nacional de Desarrollo Educativo 1995-2000

Este Programa¹ del gobierno del presidente Ernesto Zedillo, tiene como propósito dar realización plena a los principios y mandatos contenidos en el Artículo Tercero Constitucional y a las disposiciones de la Ley General de Educación. Dicho Programa educativo, se enriquece a través de las vertientes realizadas por los diversos actores que

¹ S.E.P. Folleto Programa Nacional de Desarrollo 1995-2000, México 1995, pp 18-19

participan en el quehacer educativo y especialmente de las propuestas formuladas por los estados de la federación, el magisterio por conducto del sindicato y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

Los propósitos fundamentales del programa son la equidad, la cual se entiende como el acceso a las mismas oportunidades en materia educativa, que consiste en dar atención prioritaria a las regiones que no solo viven en condiciones de pobreza, sino que también tiene un peso importante las condiciones en que se ofrece el servicio y que provocan el fracaso escolar; la calidad que se considera como el conjunto adecuado de conocimientos, habilidades, capacidades y destrezas, actitudes y valores, necesarios para el desenvolvimiento de los educandos; y la pertinencia la cual consiste en la relación existente entre los contenidos que se apropia el alumno durante su educación y la operatividad de éstos para aplicarlos a su realidad circundante.

Estos rasgos tienen como fin lograr la formación integral del individuo conforme a una visión de desarrollo sostenible, que consiste en alentar la responsabilidad de los principales agentes que intervienen en los procesos educativos. Dentro de ellos destaca al maestro como agente esencial, en la búsqueda de la calidad, por lo que otorga especial atención a su condición social, cultural y material.

El Programa Nacional de Desarrollo Educativo, involucra a todos los tipos, niveles y modalidades educativos ya que responden a necesidades y aspiraciones individuales y sociales. Sus perspectivas estiman el incremento a la matrícula escolar, la permanencia estable de la población atendida en primaria y el fomento al número de educandos que asisten a

la secundaria, a la educación media superior y a la educación superior¹.

El programa refleja la complejidad del sector, cubre los diversos aspectos que forman parte del sistema educativo nacional como el económico, el político, el social y el cultural entre otros y ubica la problemática que se presentará durante su puesta en marcha dentro de su contexto real, con la flexibilidad de establecer análisis y discusión para el enriquecimiento a través de la experiencia surgida del contacto con la realidad.

B. El contexto social

El contexto social guarda una estrecha relación con el contexto legislativo, ya que en el social se lleva a efecto las normas que a través del tiempo el hombre ha creado para orientar el progreso de la nación en todos los aspectos, tanto en lo económico, como en lo político, social y cultural.

El contexto social hace la ubicación espacio-temporal del objeto de estudio y ofrece un análisis de los factores que favorecen u obstaculizan el proceso de apropiación por parte de los alumnos así como de los diversos sujetos que intervienen directa o indirectamente en la labor docente y el papel preponderante para la solución a la problemática ya expuesta.

La República Mexicana está constituida por 31 estados y un Distrito Federal, de los cuales, Chihuahua es el que más destaca por su extensión territorial. Dentro de él en la región Centro-Sur, se localiza el municipio de Saucillo que es el espacio donde se ubica la problemática de esta propuesta.

La ciudad de Saucillo está asentada en las márgenes del Río Conchos a quien en gran parte debe su progreso y desarrollo. La fundación de Saucillo data de aproximadamente 417

¹ IBÍDEM. pp.

años cuando era la Hacienda de San Marcos, después pasa a ser la Villa de Saucillo en el año de 1896: más tarde en el año de 1950 se le concede el título de ciudad¹.

La población saucillense realiza actividades productivas entre las que destacan principalmente la agricultura, la ganadería, el comercio, transportes y servicios. Además actualmente existe una rama industrial que está en expansión.

Saucillo está constituido por veinte municipios y una gran cantidad de rancherías que están ubicadas generalmente en el área rural. Dentro de éstas se encuentra la comunidad de el Indio que es el espacio donde de manera específica se ubica la problemática de la propuesta. El Indio se localiza a 6 kilómetros de la cabecera municipal y tiene un fácil acceso, ya que la carretera que va de Saucillo a Delicias por la cordillera de Las Varas, pasa por la comunidad.

Dentro de la comunidad el conocimiento se transmite de una generación a otra, según las actividades que han desempeñado las personas. Generalmente, la población ha aprendido aquello que se considera básico para la vida, que es una actividad productiva que les remunere beneficios económicos. Tal actividad no ha tenido siempre un desarrollo óptimo, pues la región ha sufrido últimamente los embates de la sequía que ha mermado la producción y por lo tanto la economía de la región.

En la actualidad existen cultivos de chile jalapeño, cebolla y forrajes; Además de una industria láctea que se va extendiendo por la región, la cual comercializa productos derivados de la misma, que se exportan a otros estados y fuera del país. Esta es la descripción de la comunidad.

1. El contexto escolar

¹ GALVÁN, Ramírez Roberto. Los Municipios de Chihuahua. pp.328

En las afueras de El Indio se puede encontrar la escuela Emiliano Zapata, conformada por el contraste presente en las aulas nuevas y el edificio antiguo que originalmente fue el espacio en que se ofreció educación y que hoy en día es usado como bodega de diversos materiales.

La escuela en su edificio nuevo consta de cuatro aulas tipo CAPFCE de las cuales únicamente se usan tres debido al reducido número de alumnos y a las características de la misma institución que tiene una organización tridocente.

La escuela cuenta con sanitarios para las niñas, para los varones y para los profesores los cuales están en buenas condiciones materiales debido al mantenimiento constante que se les proporciona. También cuenta con una cancha cívico- deportiva en la que se desarrollan actividades culturales y de esparcimiento.

Por su carácter de tridocente en la escuela no existe mucha diversidad entre los profesores para realizar la práctica docente y cumplir con las tareas específicas como la guardia, las comisiones que se asumen para el buen funcionamiento del plantel y su proyección a la comunidad.

Esta es la institución en la que se inserta el problema.

2. El grupo escolar

El grupo de sexto año de la escuela Emiliano Zapata, es el grupo en que se ofrece la labor docente y donde se aplicaron las estrategias de esta propuesta.

El grupo de sexto grado es relativamente reducido y lo conforman diez alumnos de los que tres son mujeres y siete hombres; sus edades fluctúan entre los doce y los quince años de edad generando una problemática por el extremo de dichas edades, ya que por una parte los

alumnos mayores tienden a observar conductas de adolescentes lo que da una idea de su carácter heterogéneo pues los intereses entre los niños son muy distintos. sin embargo la suficiente comunicación ha propiciado que los problemas que en ocasiones se presentan hagan tomar conciencia a los alumnos sobre su papel dentro de la escuela y en el salón de clases.

Con respecto al trabajo docente resulta sencillo conocer las particularidades de los alumnos debido al número reducido de alumnos y así poder presentar el objeto de estudio al atender sus necesidades; por lo tanto los problemas pedagógicos requieren de la corresponsabilidad de los implicados en el proceso de enseñanza y de una labor ardua que tenga como resultado el que los alumnos construyan conocimientos que se derivan del programa escolar.

Por lo que de todo lo antes expuesto se deduce que en proceso de enseñanza-aprendizaje existen factores favorables y desfavorables que influyen en la solución a la problemática planteada; dentro de lo favorable se encuentra el apoyo que dan los padres a sus hijos en las tareas escolares , extraescolares, y la inculcación de buenos hábitos.

En cuanto a su participación en la escuela está el mantenimiento del edificio escolar para crear un espacio limpio y confortable para el trabajo escolar; la adquisición de materiales necesarios para la práctica cotidiana y el buen desempeño de las mismas.

Así como la promoción y participación en actividades a través de las que se captan recursos económicos para cubrir las necesidades materiales, administrativas, escolares y culturales que se presentan a lo largo del ciclo escolar.

Por otra parte es importante la participación del docente para impulsar el proceso que se logrará en la manera en que siga preparándose profesionalmente pues esto le permitirá

diseñar eficazmente estrategias didácticas que fortalezcan su labor docente específicamente en el trabajo con los problemas aritméticos donde se observó en el alumno una serie de deficiencias para que éste pudiera resolverlos de una manera constructivista. Sin embargo los factores desfavorables también son determinantes para la plena realización de la tarea educativa y para la obtención de buenos resultados. Por una parte está la apatía de algunos padres de familia para cumplir con los compromisos que se derivan de la cotidianeidad escolar que se observa porque su inasistencia a las reuniones y su nula participación en las actividades diversas; con relación a otro factor están las precarias condiciones en que la mayoría vive lo que los obliga a incorporar a sus hijos a alguna tarea que genere ingresos económicos por lo que el niño abandona temporalmente sus estudios.

Un factor muy importante se observa en la escuela y que se refiere con la ubicación de la misma ya que está construida en las inmediaciones de tres comunidades a la que se les ofrece el servicio y que están alejadas aproximadamente como mil quinientos metros. esto trae como consecuencia que los alumnos sean impuntuales o que no asistan ya que debido a las condiciones extremas del clima sus padres deciden no enviarlos. Una limitante más es la relación que existe entre las personas de las tres comunidades la cual no es muy cordial, pues existen un sinnúmero de diferencias personales que se refleja cuando deben tomar acuerdos lo que impide muchas veces el éxito de las actividades propuestas todo esto influye implícitamente en el aprendizaje de los alumnos.

Lo expuesto en este capítulo es digno de analizarse, pues en la medida que se conozca a los niños que en este caso son los sujetos protagónicos de la propuesta, se podrán proponer estrategias didácticas como las que a continuación se diseñaron.

CAPÍTULO IV

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

A. Presentación

Las actividades de estudio son parte fundamental para lograr la solución a la problemática planteada, la cual consiste en que los niños resuelvan problemas aritméticos de estructura multiplicativa, éstas deben planearse de acuerdo a los intereses, necesidades y contexto en el cual viven los alumnos. Al tomar como base esto, se proponen algunas estrategias didácticas para llevarse a efecto en el sexto grado de educación primaria.

Se consideran en cuenta los aportes de la Psicología Genética para su aplicación la cual explica lo relacionado con el desarrollo intelectual del niño y la construcción del conocimiento; todo esto sirvió de base para la elaboración del presente trabajo.

Para la aplicación y realización de dichas estrategias el maestro deberá tomar en cuenta los aciertos y desaciertos que cometa el niño ya que éstos serán parte de su proceso evolutivo para apropiarse de este conocimiento.

Para que el aprendizaje de los problemas aritméticos de estructura multiplicativa sea más eficiente, se le brinda al niño la oportunidad de que produzca sus problemas de las relaciones cotidianas que lleva a cabo en su contexto ya sea familiar o escolar. ejemplo: al comprar en la cooperativa escolar sus útiles escolares, o al salir de compras o realizar encargos familiares como comprar alimentos del día.

Al estar redactados por ellos mismos, propicia la comprensión del significado de estos problemas, pues al ser elaborados en un lenguaje propio, éstos estarán de acuerdo a sus

intereses y apegados a su contexto social lo cual facilita dicho proceso.

Estas actividades arrojan mejores resultados, si el maestro aprecia los esfuerzos de sus alumnos al propiciar un ambiente de confianza y seguridad en sí mismos al permitir la confrontación e interacción con sus compañeros ya sea grupal o por equipos cada vez que se realice una actividad; todo esto es importante puesto que este intercambio de ideas y estrategias tendrá gran influencia para dar solución a la problemática y de esta forma los resultados logren un avance tanto en el aspecto cognitivo como en lo social.

Las estrategias que a continuación se enuncian juegan un papel fundamental en el proceso educativo, ya que están presentes en todo momento de la vida del alumno y las cuales le permitirán desarrollar su capacidad creadora y reflexiva y a la vez aplicar este conocimiento en su vida cotidiana.

Para evaluar las estrategias se tomará en cuenta la evaluación ampliada, porque se debe tener una actividad útil en la adquisición del conocimiento, con libertad de acción, al tomar en cuenta los procesos de los alumnos, al realizar una actividad, más que el resultado de la situación de aprendizaje.

La evaluación se encauzará más hacia los procesos y a los desaciertos, los cuales permitirán al docente propiciar actividades que le ayuden al sujeto a desarrollar sus estructuras cognitivas para poder apropiarse de un nuevo conocimiento; adaptarse más y mejor a su realidad.

B. Estrategias Didácticas

1. La tabla mágica

Propósito: Reafirmar la comprensión de la representación "aXb" a través de la codificación

y decodificación.

Material: Para cada niño, una tabla cuadrículada con 11 columnas y 12 casillas cada uno. (ver anexo página nº 82)

Las casillas se enumeran del 1 al 12, bolsitas de plástico, dulces, dos dados.

Desarrollo:

Para esta actividad el maestro invita a los niños a realizar un juego, para lo cual les propone que se organicen de la siguiente forma: 3 niños para jugar con la tabla y otro que se encarga de la tienda de dulces y será el cajero. (estos niños serán elegidos por acuerdo de todo el grupo).

El maestro invita a los niños a jugar con la tabla y les explica las reglas para el juego.

Cada jugador por turnos, tira los dados, según el número total de puntos que obtenga pone una ficha en la columna que le corresponde.

ejemplo: si los dados caen uno en 5 puntos y el otro en 4 puntos entonces el jugador pone una ficha en la casilla del 9 y así sucesivamente. Cuando un jugador llena una columna se interrumpe el juego y su continúa con la tienda. Los niños si así lo desean, también puede proponer jugar un determinado número de vueltas.

El maestro invita a los niños a continuar el juego con la tabla y les dice que las fichas que usaron para marcar sus tablas las van a cambiar por bolsitas de dulces.

Es importante recordar a los niños que el valor de la ficha depende de la columna donde se encuentre, ya que el cajero que será un niño del grupo a quien ellos propongan dará los dulces por cada punto que marque.

ejemplo:

Si una ficha está en la columna del 6, vale entonces seis puntos; esto quiere decir que una ficha que vale seis puntos la cambia por una bolsita con seis dulces. Una vez que los niños entiendan la regla de cambio de las fichas (cuyo valor en puntos por bolsitas de dulces) se les permite cambiar todas las fichas de su tabla. el pedido debe ser hecho en forma verbal al cajero.

Ejemplo:

“cámbiame 2 fichas de 8 puntos por dos bolsitas de 8 dulces”; “dame 3 bolsitas de 7”; “dame 7 bolsitas de 3 dulces”, etc.

Puede haber niños que cambien sus fichas una a una. El maestro les indica que lo hagan cambiando todas las fichas por columna.

ejemplo: Rosa, si cambias todas tus fichas de esta columna (señala la columna del 6), ¿Cuántas bolsitas te darán? y... ¿Con cuántos dulces dentro de cada bolsita?

Es importante que el pedido se centre en el número de bolsas y la cantidad de dulces que contienen y no en el total de dulces.

Si el niño pide: “dame 36 dulces”, el cajero no entrega el pedido hasta que el jugador cambie a, ejemplo “6 bolsitas con 6 dulces”. Otra condición para que el cajero entregue el pedido, es que sea exacto y no se confunda con otro pedido, por ejemplo: si el jugador tiene 3 fichas de 7 puntos y pide “7 bolsitas de 3”, el cajero tampoco entrega nada hasta que el jugador aclare con tabla en mano de qué columna tomó las fichas o haga nuevamente su pedido. Casos como este pueden dar lugar a interesantes discusiones entre los niños, relacionada con la conmutatividad de la multiplicación.

A propósito, se debe señalar sobre el manejo de dicha propiedad en términos del

contexto axb y bxa , significan cosas distintas. por ejemplo: 3 fichas de 7 (3×7) no es igual que 7 fichas de 3 (7×3). Poco a poco los niños descubrirán que los resultados correspondientes son iguales; se considera conveniente respetar este proceso y no imponer de entrada la propiedad conmutativa.

Esta actividad es probable que requiera ser repetida, ya sea por interés de los niños o por la necesidad de reafirmar los propósitos.

Evaluación.- Se elabora un cuadro (ver anexo página 85) donde registren las habilidades desarrolladas por los alumnos en base a los siguientes criterios:

- A. Invierte los números para hacer el pedido.
- B. No coloca las fichas en el lugar adecuado.
- C. No hace los pedidos correctamente.
- D. Coloca las fichas adecuadamente en las columnas y hace el pedido en forma verbal.

2. Carrera de carros

Propósito.- Calcular productos multiplicativos a partir de dos números.

Identificar cual de esos números es el multiplicador y cual el multiplicando.

Material.

Dos pares de dados, cada par de un color distinto. A cada dado tapar la cara del 6 y ésta vale 0, un tablero como el siguiente: (ver anexo página nº 83), hojas blancas, carritos.

Desarrollo.

El maestro invita a los niños a jugar a la carrera de carros y por medio de una plática les indica en que consiste el juego. Este consiste en recorrer la mayor cantidad de cuadritos (o sea en este caso los kilómetros) en un número determinado de tiradas.

Se les indica que avanzarán por turnos. La forma es la siguiente:

Si sale el primer par 2-3 y en el segundo 3-3 avanza cinco veces de a seis cuadros cada una, esto hace un total de 30 cuadros recorridos..

Cada niño anota el total de kilómetros recorridos de cada tirada. Al final se ve quien recorrió más cantidad de cuadritos (kilómetros) y ese niño gana la carrera.

Evaluación.

Se realizará un registro (ver anexo página nº 86) en base a las habilidades que desarrolle el alumno en cuanto a las siguientes características:

- A. Participa pero al tirar los dados no asocia los puntos que obtuvo.
- B. No identifica cual número es el multiplicador.
- C. Identifica multiplicador y multiplicando y realiza adecuadamente el juego.

3. Inventa un problema

Propósito.- Inventar un problema que implique el producto de dos medidas.

Material. en forma optativa recortes de blusas y pantalones o nombres y apellidos.

Para iniciar la sesión de trabajo es necesario que el maestro recupere a través de un interrogatorio lo que los alumnos saben acerca de los problemas de productos de medida como puede ser ¿ de cuántas formas distintas podrían combinar los siguientes platillos de comida?

| | | | |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| caldos | gulsados | sopas | refrescos |
| pollo, res, pescado | pollo, puerco, res | arroz, lentejas, pasta | limón, naranja, fresa |

De esta manera se podrá conocer si se tienen las experiencias más cercanas de los niños en cuanto a la comprensión y resolución de problemas de producto de medidas. Una vez que dicha recuperación se ha logrado, invita a los niños a que inventen un problema semejante

o parecido a los que han resuelto.

Es posible que los niños hagan enunciados donde no este presente un producto de medidas. si esto ocurre, es conveniente retomar sus producciones y solicitarles que expliquen en que consisten y que intenten buscar un valor de la incógnita.

Enseguida el maestro invita a los niños a retomar una experiencia donde hayan trabajado un producto de medidas y les pide que inventen uno parecido.

Es común que los sujetos empiecen a inventar problemas donde se conocen los dos estados de medida y falta por encontrar el valor del producto de las mismas.

Invitarlos a que resuelvan el problema que acaban de inventar, lo cual permite que ellos se percaten de que faltan datos (o que los datos que pusieron no permiten tratar el problema), o bien, constatan que su problema está bien planteado y por lo tanto es factible encontrar el valor de la incógnita.

Conviene además, cuestionar al niño acerca de los significados de los problemas que invente, sobre todo si fueron incompletos, a fin de que pueda mejorar su producción. Esta actividad puede variarse solicitando a los niños que inventen problemas donde se desconoce una de las dos medidas, o bien, se desconocen las dos y se conoce sólo el valor del producto de medidas. Para esto es necesario plantearles problemas con esas características y enseguida invitarlos a que inventen otros parecidos.

Es conveniente también invitarlos a que varíen los referentes. Esta ficha debe tomarse como apoyo para la comprensión de estos problemas.

Evaluación.

Se hará un registro (ver anexo página nº 87) de los aciertos o desaciertos que realice el

alumno con base en los siguientes criterios:

A. Inventa un problema pero le faltan datos.

B. Al inventar el problema no está presente en el texto un producto de medidas.

C. Inventa un problema en el cual incluye las características del problema en el cual incluye las características del producto de medidas y lo resuelve correctamente.

4. El frasco de garbanzos.

Propósito.- Favorecer diversos procedimientos que permitan resolver situaciones isomórficas y analizar que estrategia de todas las posibles que surjan de la posibilidad de acercarse más a la cantidad exacta.

Material.-

Un frasco de vidrio con paredes rectas y uniformes con tapa, al que le quepan entre 300 y 350 garbanzos, un recipiente más pequeño que el frasco (un vasito, una cajita, etc.), un lápiz papel.

Desarrollo.-

El maestro llena el frasco e invita a los niños a adivinar la cantidad de garbanzos que pudiera contener el frasco de garbanzos y explica a los niños la actividad la cual consiste en tratar de calcular una cantidad que sea lo más cercano posible a la cantidad exacta de garbanzos que hay en el frasco.

Los niños pueden sacar del frasco los garbanzos si así lo desean, pero no se les permite contar más que la mitad de ellos.

Al lado, sobre la mesa se deja el recipiente más pequeño sin decir nada.

Las estrategias que pudieran usar son de lo más diversas; pueden hacer un cálculo

aproximado con solo ver el frasco, usar el recipiente más pequeño o la tapa del frasco como unidad de medida, o bien contar los garbanzos que caben en una tapa y calcular el total sumando o multiplicando esta cantidad o las veces que sea necesario utilizar esta misma medida hasta agotar los garbanzos(solo cuentan los de la primera tapa y luego únicamente consideran las veces que la llenaron hasta agotar los garbanzos). Otra estrategia podría ser abrir el frasco, contar los garbanzos que pudiera haber en el frasco, operando con suma o multiplicación a partir de estos dos datos.

El niño también podría contar cuantos garbanzos hay en la mitad aproximada, sumarlo dos veces y multiplicarlo por dos.

Como estas estrategias, bien podrían presentarse otras mas inesperadas, sin embargo, lo importante consiste en la confrontación, en análisis y el acuerdo sobre cual de los procedimientos da una mayor oportunidad de hacer la estimación mas cercana a la cantidad exacta de garbanzos.

El maestro puede plantear situaciones bajo el mismo contexto, pero buscar variar el tipo de estructura, o la incógnita dentro de un mismo tipo de estructura. Ejemplo.

Si en el planteo anterior, la búsqueda del total de garbanzos esta en base a la tapa como unidad de medida a la cual le cupieron 15 garbanzos y el niño, estima cuantas tapas encimadas(y con esa misma cantidad de garbanzos) caben en el frasco y supone que caben 17 tapas, la estructura implícita sería.

| Tapas | Garbanzos |
|-------|-----------|
| 1 | 15 |
| 17 | X |

Otro ejemplo de variaciones que puede hacerse es:

Si 8 tapas dieron 240 garbanzos. ¿Cuántos garbanzos hay en 4 tapas?

| Tapas | garbanzos |
|-------|-----------|
| 4 | X |
| 8 | 240 |

De 3 tapas hay 90 garbanzos ¿Cuántos garbanzos hay en 1 tapa?

| Tapas | garbanzos |
|-------|-----------|
| 1 | X |
| 3 | 90 |

Si hay 90 garbanzos en 3 tapas. Por 30 garbanzos. ¿Cuántas tapas se llenarán?

| Tapas | garbanzos |
|-------|-----------|
| X | 30 |
| 3 | 90 |

Evaluación.-

Se elaborará un registro (ver anexo página nº 88) donde se clarifiquen los aciertos y desaciertos tomando en consideración los criterios siguientes:

- A. No considera ninguna medida para realizar la acción.
- B. No logra calcular ninguna cuestión con exactitud.
- C. Opera con suma, multiplicación y división y resuelve correctamente el problema.

5. Juego con fichas

Propósito.- Resolver multiplicaciones y divisiones sencillas por cálculo mental e identificar en

la división el cociente y el residuo.

Material.

1 par de dados, fichas de póker, un tablero para cada niño como el siguiente: (ver anexo página nº 84), tarjetas con diferentes proporciones. Ejemplo: Las proporciones posibles para los números del 1 al 6 son: 1.- 1 ficha en 1 casilla, 2 en 1, 3 en 1, 4 en 1, 5 en 1, 6 en 1, 2 en 2, 4 en 2, 6 en 2, 3 en 3, 6 en 3, 4 en 4, 5 en 5, 6 en 6. (se pueden ampliar las proporciones hasta el 9).

Desarrollo.-

El maestro invita a los niños a jugar y les dice que el juego consiste en poner en cada cuadro del tablero una cantidad de fichas hasta llenarlo totalmente, sin importar las fichas que vayan en cada casilla.

Cada niño en su turno tira los dados que le indica las fichas que debe tomar y saca también una tarjeta como debe acomodar sus fichas en el tablero.

ejemplo:

Si en la tarjeta saliera "6 fichas en 2 casillas", quiere decir que el niño debe poner 6 fichas distribuidas equitativamente en dos casillas, esto es, 3 fichas en cada cuadro. Al sacar los niños su tarjeta, el maestro propicia que reflexionen sobre esta proporción que de alguna manera equivale a un primer cálculo. Dividir una cantidad de fichas entre un número de casillas. Si la tarjeta dijera " 4 fichas en 2 casillas", esto querría decir que en función de la cantidad de fichas que el niño obtenga al tirar los dados, 4 de esas fichas tendrá que distribuir las en 2 casillas, esto es, 2 fichas en cada casilla.

Después el niño descubre la cantidad de fichas que van en cada casilla de acuerdo a la proporción indicada en la tarjeta; la pregunta que debe contestarse es ¿Cuántas casillas puedo

llenar con las fichas que tengo?

Esto implica que primero debe descubrir cuántas veces se repite la proporción, es decir, cuantos grupos de fichas tiene de acuerdo a la tarjeta. En este momento el maestro propicia la reflexión sobre si todas las fichas pueden ser colocadas, y si habrá algunas, si sobrarían y por qué.

Ya identificadas las fichas que pueden colocarse y las que sobrarán (residuo), ahora se debe propiciar la reflexión de cuantas casillas llenar y respetar la proporción dada por la tarjeta. El niño para saber cuantas de las fichas que tomo pueden ser colocadas en su tablero, debe aplicar la siguiente regla. se divide el número que indica fichas en la tarjeta, esto indica cuantas veces se repite la proporción (o cuantos grupos de fichas hay, es decir, el cociente). y cuantas no podrán ser colocadas (el residuo). Enseguida el cociente se multiplica por el número que indica "casillas", lo que señala cuántas casillas se pueden llenar en total en ese turno. En este caso no es tan importante que los niños comprendan el porque de la regla, sino que realicen los cálculos implícitos en ella.

Habrà algunas ocasiones en que las fichas que el niño debe tomar, de acuerdo con los puntos de los dados, sean insuficientes para completar la proporción, entonces las guarda para la siguiente tirada. ejemplo. si a un niño le salen los dados 2,1 y en su tarjeta "cuatro fichas en 2 casillas", la tarjeta le indica que debe poner 4 fichas como mínimo distribuidas en 2 casillas, como solo tiene 3 fichas, no puede completar la proporción por lo que tendrá que guardar sus fichas hasta el siguiente turno.

Gana el niño que llene primero su tablero. Es conveniente que el maestro propicie el uso del cálculo mental, así como la reflexión sobre las fichas que pueden colocarse (cociente),

y las que no pueden colocarse (residuo).

Evaluación.-

Se registrará el logro (ver anexo página nº 89) por parte del alumno de la actividad anterior al tomar como base los criterios siguientes:

A. No identifica las partes de la división.

B. Identifica solo el cociente.

C. Resuelve divisiones y multiplicaciones e identifica en las primeras el cociente y el residuo.

6. 1 Vamos de compras!

Propósito.- Que el niño desarrolle actividades para calcular resultados aplicando la multiplicación y división.

Material.-

Recortes de revistas con imágenes de enseres domésticos, como estufas, radios, televisores, lavadoras, refrigeradores, ventiladores, etc.; billetes y monedas de juguete, hojas de máquina, lápiz.

Desarrollo.-

Los niños elaboran letreros con el precio de cada artículo, para ello entre todos acuerdan su precio, y sobre todo procurar que estos sean mayores de 1000 o más grandes.

Ejemplo.

Estufa- \$2580

Radio- \$1050

Refrigerador- \$8619

El maestro invita a los niños a sugerir costos y entonces se ponen de acuerdo para pegar

los letreros de los precios a cada artículo; se organiza el grupo en parejas. una pareja de niños serán los vendedores y los demás los compradores. Los vendedores usan papel, lápiz, billetes y monedas para repartir al inicio del juego y para dar cambio.

Cada pareja recibe tanto dinero como compras calculen que desean hacer pero a todos se les da en forma equitativa.

Ejemplos que pueden surgir:

Una pareja compra 3 ventiladores en \$897.00 Cuanto pagarán.

Si tiene \$10,000.00 ¿ Cuántos refrigeradores de \$ 2755.00 pueden comprar?

Si las cantidades no coinciden, los compradores pagan una multa de \$100.00. Esta multa se entrega al equipo que tenga el resultado correcto.

Evaluación.-

En una tabla (ver anexo página nº 90) se registran los aciertos y desaciertos del niño considerando los criterios que a continuación se sugieren:

- A. No llega al resultado correcto.
- B. Llega al resultado correcto pero no explica como.
- C. Llega al resultado correcto y justifica el procedimiento de cada uno.

7. ¡Adivina cuanto repartimos!

Propósito.- Hacer conciencia de las operaciones que existen en una división.

Material.-

1 ábaco, papel y lápiz, 1 calculadora de bolsillo,

Desarrollo.-

En esta actividad, es importante que el maestro se integre al grupo para jugar. La finalidad

de que juegue es de que inicie el reparto para poder ocultar la cantidad total a los niños y únicamente les comunique la cantidad de bolsitas en que se guarda el dinero, de manera que al registrar en el ábaco lo que repartió al siguiente niño. Este calcula, registra en el ábaco y da el sobrante al siguiente niño y así sucesivamente hasta terminar. Al final todos los niños tienen a la vista lo que se metió en cada bolsita y el residuo, pero además saben cuántas bolsitas eran. Con esos datos tratarán de calcular el total del dinero que se repartió. Gana el juego quien logre adivinar la cantidad correcta.

El grupo elige un niño para que anote en el pizarrón los resultados, se hace la confrontación para conocer los procedimientos para ver si acertaron o no. La validez de los resultados puede darse con la propia discusión, pero si hubiera dudas se puede usar la calculadora de bolsillo.

Evaluación.-

Para la evaluación se hace un registro (ver anexo página nº 91) sobre los aciertos o desaciertos que presentan los alumnos en donde se consideren los siguientes rasgos:

- A. No interpreta la cantidad que el maestro le comunico en el ábaco.
- B. Hace intentos por resolver la situación sin lograr su objetivo.
- C. Encuentra la cantidad correcta y comunica a sus compañeros los procedimientos usados.

CONCLUSIONES

Las Matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción ha evolucionado en la medida que han surgido situaciones problemáticas nuevas en las que el hombre ha tenido la necesidad de crear estrategias, cada vez más coherentes para solucionarlas.

De igual forma ha ocurrido con los problemas aritméticos de multiplicación y división en el grupo de sexto grado de primaria, para lo cual a continuación, se ofrecen una serie de conclusiones que han surgido del contacto con la problemática.

En la escuela primaria se ha considerado a la matemática como una gran barrera insalvable por las abstracciones implícitas en ella, con lo que se ha creado durante las clases, rigidez y temor en los alumnos al momento de trabajar en los diversos campos que la integran como la aritmética y la geometría. Por ello es indispensable que el maestro promueva el interés para que los niños encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático; asimismo que lo valoren y sea el instrumento a través del cual reconozcan, planteen y resuelvan los problemas que surjan en los diversos contextos de su interés.

Por otra parte es benéfico que el alumno manipule material concreto, para llegar a la solución de problemas aritméticos, pues esto les permitirá evolucionar hacia procedimientos y económicos de solución. Tal acción podrá desarrollarse mediante la confrontación grupal de las hipótesis que vayan surgiendo a través de proceso crítico, autocrítico, reflexivo y así puedan encontrar la validez de éstas y a la vez reconozcan en la multiplicación y división, una forma económica y sencilla para resolver problemas aritméticos.

En cuanto al maestro, es importante que al trabajar con los problemas aritmético, parta de éstos para propiciar en el alumno la búsqueda de los algoritmos correctos que lo lleven a

solucionarlos; llevando a cabo para su logro, el diseño permanente de estrategias didácticas que fomenten la construcción de conocimientos, que no solo sean viables en el campo de la matemática, sino que trasciendan a las demás asignaturas.

Por lo antes dicho, es preciso que el maestro reconceptualice su práctica docente para que termine con la enseñanza conductista con la cual impide dar libertad de acción al alumno y éste pueda apropiarse del conocimiento, al poner en práctica sus propias estrategias de solución, su actitud crítica y reflexiva y de esta forma se apoye en los problemas aritméticos como un medio a través de los cuales logrará la comprensión de la realidad que le circunda.

Con respecto a los resultados obtenidos de las evidencias que arrojó la aplicación de estrategias didácticas, se consideraron los alcances y limitaciones que surgieron de su contacto con la realidad.

En cuanto a los alcances, se tiene que los objetivos propuestos fueron logrados de manera satisfactoria e implícitamente fueron alcanzados otros que se derivaron de la misma práctica como lo fue la socialización de los niños y el espíritu de cooperación que se originó al estar trabajando con las actividades planteadas.

Sin embargo, intervinieron factores que influyeron para lograr el pleno éxito de los objetivos propuestos como la inasistencia de algunos alumnos por motivos de salud; la falta de algunos materiales que los alumnos olvidaban en sus casas; la falta de continuidad en la aplicación de las estrategias debido a la práctica que se encuentran realizando algunas alumnas normalistas y por último a las festividades que coincidieron en la aplicación de las estrategias y los eventos culturales y académicos propios de la época. Aún con estas limitaciones, se observó siempre el

interés de los alumnos para superar el trabajo de los problemas aritméticos de estructura multiplicativa, alrededor de lo cual giró el trabajo de la presente propuesta.

ANEXOS

una Señora tiene 5 hectáreas y las
quiera repartir entre sus 7 hijas ¿que parte
de las hectáreas les van a tocar a cada una?

Norma Puebla

INCLUYE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO DE MEDIDAS

En la escuela hay 30 bancas
y 90 alumnos y el maestro
quiere que queden el mismo
numero de alumnos en cada
banca ¿cuantos alumnos cabe-
n en cada banca?

Bianca es tela Natividad saenz

INCLUYE LAS CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO DE MEDIDAS

Tire los dados grandes y lo que caia
en los chiquitos lo multiplicaba por
0 que caia y ahi sabamos de la META
Yano ta bamos

IDENTIFICA MULTIPLICADOR Y MULTIPLICANDO

Saúl F.N.R

Y abentaba los dados y sicayeron
 en los dados grandes 4 y 5 se suma y
 son 9 y abiento los dados chicos y
 si cae 5 y 1 se suman y sale 6 se
 multiplica $9 \times 6 = 54$ abanso 1 carreta
 Juan Levario Gonzalez

IDENTIFICA MULTIPLICADOR Y MULTIPLICANDO

ivamos tirando Cuatro dados dos grandes
y dos chicos los puntos que van saliendo en
los dados grandes eran los cuadros que
ivamos a avanzar y los puntos que salian
en los dados chicos eran las vacas que los
ivamos a multiplicar por los puntos
de los dados grandes y si pasaban de 32
Cuadros era una vuelta

Norma Puebla

IDENTIFICA MULTIPLICADOR Y MULTIPLICANDO

Carre ras de carros

Yo la Operación que se para
pravan sando. Fue una multiplicaci
n oce a aventava los dados grandes y
los chicos y los multiplicaba y lo
que me salia eso a Van Sava y conta-
Vamos las carre ras que asi a mos y
los cuadros

Bian ca este la Natividad

IDENTIFICA MULTIPLICADOR Y MULTIPLICANDO

BIBLIOGRAFÍA

- AJZEN, Daniel., Auxiliares Audiovisuales para Empresa y Escuela. Editorial Diana. México. 1980.
- BOTELLO, Corte, Héctor. et al. Estrategias para niños de Primaria con dificultades en Aprendizaje de las Matemáticas. Fascículo 3.
- GALVÁN, Ramírez, Roberto., Los Municipios de Chihuahua. Editorial Talleres Gráficos de La Nación. México. 1988.
- LARROYO, Francisco., La Ciencia de la Educación. Editorial Porrúa. México. 1981.
- MASTACHE, Román, Jesús., Didáctica General. Primera parte. Editorial Herrero. México. 1980.
- PETERSON, John., Teoría de la Aritmética. México. 1986.
- VILLARREAL, Canseco, Tomás., Didáctica General. Editorial Oasis. México. 1980.
- S.E.P. Acuerdo 200. Folleto. México. 1993.
- Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica. Primaria. México. 1993.
- Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación. México. 1993.
- Guía para el Maestro. Primer Grado. Educación Primaria. México. 1992.
- Guía para el Maestro. Sexto Grado. Educación Primaria. México. 1992.
- Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. Folleto explicativo. México. 1995
- Plan y Programas de Estudio. Educación Primaria. México. 1993.
- U.P.N. Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. Antología 2º Semestre. México. S.E.P. 1987.

- Ensayos Didácticos, México. S.E.P. 1985.
- Evaluación de la Práctica Docente. Antología 4º Semestre. México. 1993.
- Licenciatura en Educación Básica. Sexto curso optativo. México. S.E.P. 1995.
- La Matemática en la Escuela I. Antología 6º Semestre. México S.E.P. 1993.
- Los Medios para la Enseñanza. Antología 3er. Semestre. México, S.E.P. 1989
- Planificación de las Actividades Docentes. Antología 3er. Semestre. México. S.E.P. 1989.
- Teorías del Aprendizaje. Antología 2º Semestre. México. S.E.P. 1990.