



Secretaría de Educación Pública  
Universidad Pedagógica Nacional  
Unidad 011

SEP



# Alternativas para propiciar la comprensión de la multiplicación en los alumnos de tercer grado de la escuela primaria

**Elizabeth López Pérez**

Propuesta pedagógica  
presentada  
para obtener el título de  
Licenciada en Educación Primaria

**Aguascalientes, Ags., octubre de 1995.**

MCN 29/08/94

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**

**Aguascalientes, Ags., 14 de octubre de 1995.**

**C. PROFR.(A) ELIZABETH LOPEZ PEREZ  
P r e s e n t e .**

**En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad  
y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado:**

Alternativas para propiciar la comprensión de la multiplicación en los  
alumnos de tercer grado de la escuela primaria.

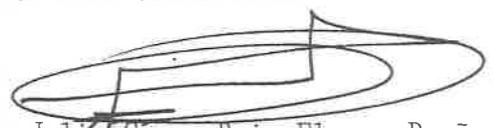
**Opción Propuesta Pedagógica a propuesta del asesor C. Profr.(a)  
Rosa María Acosta Luévano**

**manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al  
respecto por la Institución.**

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

**Atentamente**

**"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"**



**Mtro. Julio César Ruiz Flores Dueñas  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN.**



## INDICE

	<b>Página</b>
INTRODUCCION	1
I. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO	
A- SELECCION DEL PROBLEMA	2
B- CARACTERIZACION DEL PROBLEMA	3
C- DELIMITACION	4
D- FORMULACION DEL PROBLEMA	5
II. JUSTIFICACION	
A- INTERES	6
B- ARGUMENTACION	6
III. OBJETIVOS	8
IV. REFERENCIAS TEORICO-CONTEXTUALES	
A- MARCO TEORICO	
1. Elementos de la teoría Psicogenética	9
2. Aspectos de la pedagogía operatoria	14
3. Aspecto didáctico para la enseñanza de las matemáticas	16
B- MARCO CONTEXTUAL	26
V. ESTRATEGIA METODOLOGICA - DIDACTICA	

A- ELEMENTOS INTERVINIENTES	29
B- RECURSOS	30
C- ACTIVIDADES	30
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFIA	37

## INTRODUCCION

Para los alumnos de cualquier nivel educativo ha significado un fuerte problema el comprender la matemática, lo que ha propiciado algunos índices de reprobación en esta materia y esto a su vez ha repercutido en la deserción escolar.

Considerando la importancia que tiene el que los alumnos logren comprender los contenidos matemáticos mecánicamente, la elaboración de este trabajo tiene como finalidad ofrecer una propuesta pedagógica que permita a los alumnos de tercer grado de educación primaria lograr la comprensión de la multiplicación.

Para el logro de este propósito son presentados varios aspectos fundamentales que el maestro debe tener en consideración para realizar en forma eficaz la labor docente.

El presente trabajo se desarrolló a través de V capítulos; el capítulo I se refiere a la definición del objeto de estudio, en donde es seleccionado el problema, así como el análisis del entorno social e institucional de la escuela primaria Lucas Ortiz Benitez en la localidad de San Tadeo Calvillo, Aguascalientes; que es el lugar en donde se detectó el problema objeto de estudio, el cual influye de manera considerable en el proceso enseñanza-aprendizaje. En el capítulo II menciono el interés que me llevó a realizar esta propuesta pedagógica, así como la argumentación; en el capítulo III los objetivos que se pretenden lograr; en el capítulo IV desarrollo el marco teórico, en el cual menciono la importancia que tiene el que el educando reflexione y participe responsablemente en la vida social, aquí abordo los elementos de la teoría psicogenética, los aspectos de la pedagógica operatoria, los aspectos didácticos para la enseñanza de las matemáticas y el marco contextual; de igual manera en el capítulo V refiero la estrategia metodológica didáctica que sugiero para el desarrollo de las actividades que conforman esta propuesta de trabajo que parten de los principios de la teoría psicogenética y de la pedagogía operatoria, igualmente menciono los elementos intervinientes como son: los alumnos, el maestro, los padres de familia, los recursos humanos, materiales, financieros y metodológicos; las actividades que propongo para propiciar la comprensión de la multiplicación y finalmente las conclusiones obtenidas.

Al final presento un listado bibliográfico, a modo de referencia, el cual fue consultado para darle un sustento teórico a la presente propuesta.

## I. DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

### A- SELECCION DEL PROBLEMA

Con base en mi experiencia docente a lo largo de nueve años de servicios profesionales en la educación primaria he observado y enfrentado diferentes situaciones problemáticas dentro de mi práctica docente, como son: problemas de enseñanza-aprendizaje en las diversas asignaturas, principalmente en el español y las matemáticas; así como el poco interés que los alumnos ponen en la clase; grupos numerosos indisciplinados; falta de material didáctico para el desarrollo de las actividades, el ausentismo y la deserción escolar, son algunos de los más significativos (por mencionar algunos) que obstaculizan mi quehacer docente.

A estas situaciones les he tenido que dar de alguna manera solución, tal vez no la adecuada, sin embargo, entre todos estos problemas, particularmente el que más me interesa y al que haré referencia, es el de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Es sabido que las matemáticas son consideradas como un área difícil y de seres privilegiados, porque además de complejas, despiertan fobias y apatías en los alumnos, y las que más índice de reprobación tiene. Esto se debe en gran parte a la forma tradicional de como aprendimos y enseñamos matemáticas.

En cuanto a nosotros los maestros al no encontrar una forma adecuada para lograr este aprendizaje, sucede que con frecuencia dejamos algunos temas de lado o los vemos de manera muy superficial o bien los omitimos, desaprovechando situaciones ricas para el aprendizaje de las matemáticas en el aula y fuera de ella. Por lo que al momento del trabajo improvisamos actividades totalmente fuera de los intereses y necesidades de los alumnos.

Dentro del área de las matemáticas la situación problemática que me interesa desarrollar de manera específica es la relativa a la falta de comprensión de la operación de la multiplicación en los niños de tercer grado de primaria. Me he dado cuenta que los alumnos en diversas situaciones manifiestan poco entendimiento de esta operación fundamental; y por consecuencia no la saben aplicar en la resolución de problemas matemáticos. –

Asimismo, al intercambiar algunos puntos de vista con mis compañeros maestros acerca de la enseñanza de las matemáticas, ellos mencionan que existen limitaciones debido a que no toman en cuenta los intereses del niño y enseñan en forma tradicional por ser más rápido; y por consiguiente los niños no comprenden la multiplicación. En mi caso por ejemplo: cuando los paso al pizarrón a resolver una multiplicación algunos niños la resuelven pero no la comprenden y por consiguiente al ponerlos a resolver problemas matemáticos donde tienen que aplicar la multiplicación no saben cómo hacerlo. Empiezan a preguntarme ¿ es de más o es de por ? por lo tanto, algunos niños prefieren sumar. Otro ejemplo es cuando llevan tarea para realizar en su casa, con problemas donde deben aplicar la multiplicación, al revisarla me doy cuenta que algunos niños suman las cantidades que aparecen en dicho problema, otros niños realizan una suma reiterada y pocos son los que llegan a utilizar la multiplicación.

Por lo que esta propuesta va encaminada a buscar y proponer una estrategia que permita propiciar una mejor comprensión de la multiplicación en los niños de tercer grado de primaria.

## **B- CARACTERIZACION DEL PROBLEMA**

La matemática es un objeto de conocimiento construido por el hombre para satisfacer sus necesidades; es un lenguaje porque se explica a través de signos escritos y orales con significado para el sujeto que los emplea (Nemirovsky, 1985:66).

En el caso específico de la multiplicación hay diferentes significados que están implicados en ésta; ya que es posible obtener un proceso multiplicativo por medio de una suma de sumandos iguales, el número de veces que se repite un conjunto, relación de proporcionalidad, etc. Es una operación que establece relaciones de semejanza y diferencia (Lerner, 1971:129).

El tema de la multiplicación se empieza a desarrollar desde segundo grado de primaria, sustentándose en el uso cotidiano que el niño hace en su vida diaria. Ya que la multiplicación no es un caso particular de la suma, podemos decir que es equivalente a una suma de sumandos iguales, pero es una operación diferente que representa acciones diferentes.

En esta propuesta, el problema que se investiga es de naturaleza pedagógica aplicado al área de matemáticas. Específicamente al aspecto de la aritmética. Trata de encontrar las causas que

originan la falta de comprensión de la multiplicación en los alumnos de tercer grado de educación primaria, para solucionar este problema.

El enfoque teórico en que se basará esta propuesta será con las aportaciones de algunos autores entre los que destacan: Jean Piaget (1987), Emilia Ferreiro (1987), Myriam Nemirovsky (1985), Delia Lerner (1988), Héctor Botello (1988) y Montserrat Moreno (1987). Los cuales hacen aportaciones de gran relevancia sobre el tema a desarrollar en esta propuesta.

El fundamento teórico que abarca el problema de investigación se basa en la psicogenética; la cual concibe al niño como un ser activo que interacciona con los objetos de conocimiento, quien construye su propio aprendizaje y se apropia del que ya poseen los demás. También se sustenta en la pedagogía operatoria de Montserrat Moreno; esta pedagogía tiene como propósito elaborar consecuencias didácticas con base en la teoría psicogenética, que pueden ser aplicadas en el marco escolar.

### **C- DELIMITACION**

El presente objeto de estudio se ubica dentro del nivel de educación primaria, con los niños cuyas edades oscilan entre los siete y los once años de edad, que abarcan desde el segundo hasta el sexto grado.

Dentro del currículum de matemáticas la multiplicación ocupa un lugar importante ya que se utiliza para abreviar sumas, solucionar problemas de áreas, volúmenes, etc. Los programas le dedican amplio espacio desde el segundo hasta el sexto grado de educación primaria.

El contexto social en el que se ubica este trabajo es en el medio rural, en una comunidad de aproximadamente 1500 habitantes, que viven en malas condiciones, pues la mayoría de las familias son de recursos económicos bajos, dado que los padres de familia cursaron solo el primer grado de educación primaria; además éstos emigran al país vecino del Norte. Lo anterior influye en los niños porque al desaparecer por temporadas la figura paterna, las madres de familia quedan con la responsabilidad de la familia y mandan a los niños a trabajar sin importarles que pierdan sus clases.

El contexto institucional lo considero adecuado para llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje; pues la escuela primaria donde laboro es de organización completa y los maestros

hacemos todo lo que está a nuestro alcance para que los niños aprovechen lo máximo de los conocimientos, aunque se manifiesta una problemática tan palpable como es el poco interés que muestran los alumnos en la clase.

Considero que con la aplicación de esta propuesta se dará inicio a la solución del problema antes mencionado guiado con actividades previamente seleccionadas que me sirvan para aplicarlas con mis alumnos.

#### **D- FORMULACION DEL PROBLEMA**

El enunciado formal de esta propuesta pedagógica es: **Alternativas para propiciar la comprensión de la multiplicación en los alumnos de tercer grado de la Escuela Primaria Lucas Ortiz Benitez, ubicada en la localidad de San Tadeo Calvillo, Aguascalientes. .**

Para mejor comprensión del objeto de estudio de esta propuesta pedagógica a continuación defino los términos siguientes:

**Propiciar.** Iniciar al niño a hacer algo bien o facilitarle el camino favorable y benigno para llegar a un buen entendimiento.

**Comprensión.** Facultad de entender, es la actitud comprensiva o tolerante que el niño muestra para lograr un buen entendimiento.

**Aprendizaje.** Acción o efecto de aprender un arte u oficio. Es el proceso donde el niño adquiere la capacidad de responder adecuadamente a una situación.

**Multiplicación.** Es una operación que representa acciones diferentes, se considera como una operación de correspondencia, un reemplazo de un tipo de elementos por otro tipo de elementos, es equivalente a una suma de sumandos iguales.

**El niño de tercer grado.** Es un niño que se encuentra en el período de operaciones concretas su edad fluctúa entre los ocho y nueve años, en esta etapa es capaz de realizar operaciones, posee cierta lógica, enumera y manipula los objetos y su factor psicológico es decisivo.

## II. JUSTIFICACION

### A- INTERES

El interés personal que me llevó a realizar esta propuesta pedagógica nace de la necesidad de mejorar la práctica docente que realizo diariamente.

Asimismo pretendo que mis alumnos comprendan los contenidos que se abordan en el aula; lo cual permitirá que los apliquen en su vida diaria. Esta situación me preocupa y deseo buscar el cómo resolver el problema de la falta de comprensión del algoritmo de la multiplicación, pues he observado que mis alumnos realizan la multiplicación en una forma mecánica y sin comprenderla, originando problemas en la aplicación de ésta y por lo tanto en la solución de problemas matemáticos.

### B- ARGUMENTACION

Tomando en cuenta la importancia de la matemática y las dificultades que enfrentan los niños para su apropiación, en seguida menciono algunos elementos teóricos vertidos por diferentes autores a los que considero valiosos para lograr hacer comprobable mi propuesta pedagógica ya que muestran gran información de como se dan esos procesos de apropiación, como los siguientes:

“La Matemática es un objeto de conocimiento construido por el hombre para satisfacer sus necesidades, es un lenguaje porque se explica a través de signos escritos y orales con significado para el sujeto que los emplea” (Nemirovsky, 1985:66).

“En el caso específico de la multiplicación hay diferentes significados que están implicados en ésta, ya que es posible obtener un proceso multiplicativo por medio de una suma de sumandos iguales el número de veces que se repite un conjunto, relación de proporcionalidad. Es una operación que establece relaciones de semejanza y diferencia” (Lerner, 1971:129).

Lo anterior lo considero antecedente sobre el tema de estudio, debido a que me auxiliarán en esta investigación y me servirán como conocimiento previo que existe sobre el problema, además conformarán parte del sustento teórico de esta investigación. Y me permite hacer mis propios consideraciones para poder propiciar las actividades que lleven al niño a la comprensión del algoritmo

de la multiplicación y su aplicación en la solución de problemas que cotidianamente se le presentan al niño, tanto en la escuela como en su vida diaria, donde tenga necesidad de aplicar las matemáticas.

### III. OBJETIVOS

- Proponer una estrategia metodológica didáctica con el fin de favorecer la comprensión de la multiplicación en los niños.

- Propiciar actividades donde se impliquen las matemáticas de una manera activa, acordes al nivel cognoscitivo del niño para lograr un mejor aprendizaje.

- Transformar mi práctica docente con el fin de que los niños tengan más interés y aprovechen mejor los conocimientos adquiridos.

## **IV. REFERENCIAS TEORICO-CONTEXTUALES**

### **A- MARCO TEORICO**

El maestro al desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje debe considerar los intereses y capacidades de los educandos para un mejor aprovechamiento, para que el aprendizaje de sus alumnos no sea solo de la escuela, sino que también lo utilicen en su vida diaria, de tal manera que pueda ir resolviendo situaciones problemáticas en la escuela y fuera de ella.

"Para esto es esencial que el educando aprenda a aprender, de manera que toda su vida busque y utilice por sí mismo el conocimiento, organice sus observaciones a través de la reflexión y participe responsablemente en la vida social (Delval, 1987:28).

#### **1. Elementos de la Teoría Psicogenética**

Por ser la teoría psicogenética la que sustenta este trabajo en el aspecto psicológico considero pertinente describir algunos de sus conceptos y características que me permitirán conocer el desarrollo del niño.

La psicogenética forma parte de la concepción cognitiva del aprendizaje y además considera al individuo como un ser activo capaz de reflexionar, investigar en su interés por interpretar la realidad.

Esta teoría tiene dentro de sus principios la interacción del sujeto con el medio ambiente que lo rodea y que le permite organizar sus operaciones mentales.

Asimismo, hace un análisis del origen de los procesos y mecanismos comprendidos en la adquisición del conocimiento en función del desarrollo del individuo. Además considera que los objetos de conocimiento no se registran y producen pasivamente, por el contrario, el ser viviente actúa sobre ellos y los percibe a través de esta acción y muchas barreras del aprendizaje se eliminan enriqueciendo el clima social en que tiene lugar, pues los niños desean aprender en esta situación. Por lo que el arte de la enseñanza consiste en despertar intereses apropiados mediante las condiciones sociales que favorezcan el desarrollo integral del educando a través de su propia actividad.

Un principio fundamental en esta teoría es que el aprendizaje se haya influido y conformado por lo que ya sabemos, y lo que percibimos depende de nuestros intereses, actividades, experiencias y estructuras cognitivas (Emilia Ferreiro, 1987:35).

a)- El desarrollo psicológico de niño. La investigación en el campo del desarrollo infantil debe estar al alcance de todos los profesionistas cuyas actividades se relacionan con el bienestar psicológico y biológico del niño.

El desarrollo infantil como ciencia básica debe ser influido en los planes de estudio del maestro. Este desarrollo depende de las actitudes y disponibilidad del adulto, las desviaciones del desarrollo tienen más fácil manejo y mejores consecuencias cuando se detecta tempranamente y cuando el profesionista conoce cuáles son las condiciones para que el niño crezca y pueda ofrecérselas.

La psicología del desarrollo ofrece como instrumento el estudio de los acontecimientos de la vida del sujeto, ya que repercuten influyendo en la formación de su personalidad (López, 1987:75-78).

El desarrollo infantil depende de las actitudes y disponibilidad del adulto. Piaget habla del desarrollo psicológico e intelectual del niño. El aspecto psicosocial es lo que el niño recibe desde afuera por medio de la familia y la escuela. El aspecto espontáneo el cual Piaget denomina psicológico, lo que el niño aprende o piensa, lo que debe descubrir por sí solo; el aspecto espontáneo de la inteligencia lo constituye la condición previa evidente y necesaria del desarrollo escolar.

b)- Sujeto y objeto. El mundo externo está separado del sujeto, cualquier conocimiento objetivo es el resultado de una serie de registros perceptivos, asociaciones motoras, descripciones verbales que participan en la producción de lo que va asimilando. Para conocer los objetos el sujeto debe actuar sobre ellos, transformarlos.

Se entiende por sujeto al individuo que actúa y conoce activamente al objeto, y que además está dotado de conciencia y voluntad. Por objeto, al conocimiento o aquello hacia donde va la actividad del sujeto.

Para conocer un objeto se debe actuar sobre él, conocer es modificar, transformar el objeto y entender el modo como el objeto está construido. Una operación es la esencia del conocimiento, es una acción interiorizada que modifica al objeto y capacita al sujeto para llegar a las estructuras de la

transformación, una operación nunca se encuentra aislada, siempre está unida a otras operaciones. La base del conocimiento la constituyen estructuras operacionales (Piaget, 1987:23-24).

c)- Desarrollo y aprendizaje. Según Piaget (1988), el desarrollo del conocimiento es un proceso espontáneo unido a todo proceso de embriogénesis que se refiere al desarrollo del cuerpo, pero concierne al desarrollo del sistema nervioso y al desarrollo de las funciones mentales, el cual se relaciona con las estructuras del conocimiento.

El aprendizaje es el caso opuesto, dado que es provocado por situaciones; es el proceso esencial en el que cada elemento se da como una función del desarrollo total (Piaget, 1987:23-24).

El aprendizaje se realiza cuando existe una acomodación entre las estructuras del alumno y el material que ha de ser aprendido. Cuanto más ordenado y más significativo sea su presentación más profundamente se aprenderá, por lo que la finalidad del proceso educativo estriba en guiar al educando en la construcción del conocimiento partiendo de lo que ya conoce, pero que comprenda el significado de la información nueva y la cambie adecuadamente a las condiciones de su realidad.

Desde el punto de vista biológico la asimilación es la integración de elementos externos a estructuras completas o en desarrollo de un organismo. La asimilación es necesaria porque asegura la continuidad de las estructuras y la integración de nuevos elementos a estas estructuras. Asimismo, nunca está presente sin su contraparte la acomodación.

En el campo de la conducta debemos llamarle acomodación a cualquier modificación de un esquema de asimilación o una estructura por los elementos que asimila.

"La adaptación cognoscitiva, así como su contraparte biológica consiste en un equilibrio entre la asimilación y acomodación, no hay asimilación sin acomodación" (Piaget, 1987:71-75).

Una asociación siempre va acompañada de por una asimilación de estructuras previas en cuanto a la asociación incorpora información nueva, esto representa una acomodación activa. Esta actividad de acomodación está presente en toda actividad, puede existir un acto completo de inteligencia.

d)- Estructuras mentales. Para Piaget el desarrollo se hace por escalones sucesivos, los divide en cuatro etapas y les llama teoría de los estadios.

1ra. Etapa de inteligencia sensorio-motriz. (Una etapa preverbal que es antes del lenguaje) antes de los 18 meses.

2a. Etapa de la representación preoperatoria. Los principios del lenguaje, de la función simbólica, comienza en el lenguaje y llega hasta los siete años.

3ra. Etapa de las operaciones concretas. Dura entre los 7 y los 12 años. La edad de los 7 años, que coincide con el principio de la escolaridad del niño y marca un paso decisivo en el desarrollo mental. Por ser esta etapa donde se encuentran mis alumnos haré énfasis en ella. En este período se presentan varios aspectos intelectuales como los progresos de la conducta y de su socialización; los progresos del pensamiento; las operaciones racionales; la afectividad; la voluntad y los sentimientos morales.

El estadio de las operaciones concretas que corresponde al ciclo medio abarca aproximadamente desde los siete hasta los doce años. También se desarrollan conceptos tales como los de número y medida. El niño adquiere la capacidad de pensar sobre objetos reales y concretos y puede captar las propiedades de las operaciones.

El niño piensa con objetos reales, pero ya puede hacer mentalmente operaciones con ellos. A lo largo del ciclo medio se va produciendo en el niño una progresiva coordinación de las acciones que realiza hasta llegar a lo que podríamos llamar un pensar coherente, da sentido a las diversas acciones ya que realizadas con objetos concretos o mentalmente; es un primer paso para establecer la relación causa-efecto y una iniciación al método científico y a la resolución de problemas.

4a. Etapa de las operaciones preoperatoriales o formales. (Después de los doce años), el niño puede razonar de acuerdo la hipótesis, construye nuevas operaciones de lógica proporcional.

e)- Desarrollo evolutivo de la inteligencia. Para Piaget la inteligencia es un proceso evolutivo de adaptación al medio físico y social mediante un equilibrio entre asimilación y acomodación de la interacción sujeto-objeto como procesos gemelos del trabajo de la inteligencia, desde los reflejos del recién nacido hasta las operaciones intelectuales formales, de la personalidad y la inserción afectiva y social del educando y del mundo de los adultos (Piaget, 1987:316).

La adaptación del medio se produce tan solo cuando los dos procesos se hallan en equilibrio con el medio, al aumentar la edad el alcance de la adaptación se amplía. Mientras se va desarrollando la inteligencia, los procesos cognitivos van abarcando mayor distancia temporal y espacial, mayor penetración en las cosas y mayor entendimiento de la complejidad causa-efecto.

La correspondencia entre los procesos asimilación y acomodación se expresa en una inteligencia adaptada; pueden observarse sin embargo, que cada paso sólo tiene lugar mediante una pérdida de equilibrio y entonces el desarrollo de la inteligencia es un proceso de restablecimiento de equilibrios y desequilibrios entre la asimilación y la acomodación.

f)- Factores que contribuyen en el desarrollo. Jean Piaget es uno de los representantes de la psicogénesis y afirma que la transición de un estado o nivel evolutivo a otro del desarrollo se encuentra la interacción de cuatro factores que son:

**La maduración:** que es donde se asimila y estructura la información proporcionada por el medio ambiente. El sujeto necesita de algunas condiciones fisiológicas que se denominan factores de maduración; ellos hacen posible la intervención de los otros factores que contribuyen al proceso del aprendizaje, conforme crece y madura, el niño en la intervención constante con el medio ambiente adquiere mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos y ampliar su campo cognitivo. Explora y experimenta hasta encontrar respuestas que le sean satisfactorias; esto quiere decir que va aprendiendo y con cada respuesta recupera el equilibrio intelectual dejando al niño satisfecho. La maduración del sistema nervioso conforme va avanzando abre nuevas y más amplias posibilidades de hacer acciones y adquirir conocimientos que podrán actualizarse y consolidarse en la medida en que intervengan la experiencia y la interacción social.

El segundo factor es la **experiencia**, que se refiere a la que el niño tiene al interactuar con el ambiente, al explorar y manipular objetos y aplicar sobre ellos distintas acciones.

Las relaciones lógicas no forman parte de las características de los objetos, solo existen si hay un sujeto que las construye (Piaget, 1987:317).

El tercer factor es la **transmisión social**, el niño en su desarrollo diario recibe información de diferentes medios de comunicación, en ocasiones esa información de cualquier tipo es diferente a la hipótesis del niño y puede tener distintos efectos como son:

- El desarrollo evolutivo del niño es tal, que los datos recibidos resultan muy lejanos de su hipótesis, más aún si ésta es demasiado fuerte en él. En este caso la información no puede ser asimilada en ese momento.

- Si la información proporcionada es opuesta a su hipótesis, pero se intenta que la acepte porque esa es la verdad y se le critica o censura su error, el niño se confunde y no podrá dejar su idea ni sentirá la necesidad de construir otra hipótesis mientras la actual le resulte satisfactoria.

- Cuando una hipótesis del niño es desafiada por una información puede ocasionar un conflicto. Este tipo de conflicto, se establece siempre que el sujeto sea capaz de considerar la información recibida gracias a que su propio nivel de conceptualización le permite tomarla en cuenta, en este caso se pone en marcha el proceso de equilibración, su equilibrio intelectual se perturba y el niño se ve impulsado a resolver dicho problema. (Piaget, 1987:318)

Finalmente, el cuarto factor es el proceso de **equilibración**, este proceso coordina los otros factores que intervienen en el aprendizaje (maduración, experiencia, y transmisión social).

Al lograr estados progresivos de equilibrio, las estructuras cognitivas se tornan cada vez más amplias, sólidas y flexibles; que además dichos estados de equilibrio no son permanentes, pues la constante estimulación del ambiente plantea al sujeto cada vez nuevos conflictos a los que ha de encontrar solución.

## **2. Aspectos de la Pedagogía Operatoria**

a)- Algunos antecedentes. La Pedagogía Operatoria es una corriente pedagógica que inició a desarrollarse a partir de los aportes de la psicología genética respecto al proceso de construcción del conocimiento. Esta pedagogía tiene como propósito elaborar consecuencias didácticas, con base en dicha teoría psicológica, que pueden ser aplicadas en el marco escolar.

b)- Principios de la Pedagogía Operatoria. La Pedagogía Operatoria con los aportes de los descubrimientos sobre la psicogénesis, explica cómo se da el aprendizaje, cómo un proceso de construcción genética que son una serie de pasos evolutivos que gracias a la interacción entre el individuo y el medio hacen posible la construcción de cualquier concepto, estos pasos son los estadios intermedios que dan la pauta a su construcción y llegar a su generalización. En otras palabras los principios esenciales de la Pedagogía Operatoria son:

- Determinación del estadio. Antes de iniciar un aprendizaje, es necesario determinar en qué estadio se encuentra el niño, es decir, cuáles son sus conocimientos previos del tema en cuestión, para poder seguir el ritmo evolutivo del razonamiento infantil, ya que todo lo que explicamos al niño, lo

que observa y el desarrollo de sus hipótesis no es interpretado como lo haría un adulto, sino como tenga su sistema de pensamiento, el que se evoluciona a lo largo del desarrollo.

- Conceptos emanados de un sentido práctico. Uno de los fines más importantes de la Pedagogía Operatoria es dar a los alumnos un sentido práctico al conocimiento, donde la comprensión no es un acto súbito, sino la culminación de una serie de conflictos internos respecto a una realidad, en donde se dan errores en clasificación de opciones, que retienen la conciencia por un instante y al no aceptarlos, éstos son rechazados hasta encontrar un conocimiento que a su realidad sea el correcto. Al ocurrir esto comprende y da origen a un concepto que tendrá significación para él, para después llegar a generalizarlo, o sea utilizar ese conocimiento en condiciones diferentes en su vida extraescolar. Lo importante, más que el conocimiento que logre, es la elaboración de toda serie de razonamientos que han hecho posible su conceptualización.

- Creatividad e inventiva. Otro de los principios que sustenta la Pedagogía Operatoria es la creatividad de inventiva, ya que no se pueden formar individuos mentalmente activos fomentando pasividad intelectual.

Inventar es el resultado de una serie de operaciones mentales, con errores al igual que la comprensión, que termina con un nuevo conocimiento a través de un proceso constructivo; además la Pedagogía Operatoria trata de desinhibir al niño con la idea de que en el maestro, sus mayores y los libros se encuentra el conocimiento, sino que parte principalmente de él mismo, por medio de dejar confrontar su creatividad e inventiva con problemas y encontrar su solución.

- Enfoque al interés del niño. Respecto a la manera de abordar el tema, se toma el interés de los alumnos sobre algún tema en particular, es decir, aquí el maestro no indicará lo que aprenderá el niño, sino que él tiene curiosidad e intereses; y es necesario que los desarrolle, aquí el niño es el que elige el tema de trabajo.

La Pedagogía Operatoria establece organizar el trabajo en basa a una asamblea , en donde sus niños, de acuerdo con sus propios intereses, proponen un tema específico para ponerse de acuerdo de lo que quiere la mayoría del grupo; con ello a la vez se consolida un aprendizaje para la convivencia democrática y la iniciación grupal de una serie de actividades que tienden a lograr un objetivo. Los participantes serán los alumnos de grupo así como el profesor que será un participante más del grupo, con derecho a voz y voto.

Estas actividades serán de orden multidisciplinario, ya que tratarán de enfocar las distintas áreas del conocimiento al tema central.

- Generalidad y conocimiento. Establece la relación estrecha entre los conocimientos y la naturaleza misma del pensamiento que se ha concebido.

Relación maestro-alumno.

El papel del maestro en el enfoque psicogenético es asegurarse de que los materiales que utiliza sean ricos para el niño, además debe permitirle hacer preguntas sencillas al principio, que tenga soluciones que abran cada vez nuevas posibilidades. Deben seleccionar que hagan que el niño esté consciente del problema y busque por sí mismo la solución. Si generaliza demasiado debe proporcionársele material, donde lo contradictorio lo guiará a la solución. Puede utilizar acontecimientos inesperados como punto de partida para otras investigaciones, para ello se debe estar alerta a lo inesperado y ser flexible en aquellas actividades donde parecen desviarse del sentido primordial que tiene el ejercicio.

El maestro puede averiguar cuánto sabe el niño o cómo piensa presentarle objetivos que formen en su mente las preguntas adecuadas.

Esta teoría psicogenética destaca la importancia que tiene la participación activa del maestro, pues al observar la manipulación de objetivos y la explicación por parte de los alumnos, descubrirá y comprenderá los mecanismos para el planteamiento y solución de problemas, también permite una comunicación abierta entre alumnos y maestros, en la que el niño puede exteriorizar las ideas o experiencias que va construyendo con la manipulación de los objetos y con la cual el profesor puede retroalimentar y enriquecer el aprendizaje utilizando nuevos conocimientos.

El maestro permite a los alumnos hablar entre sí y organiza situaciones verbales para que los niños involucrados en una actividad cotidiana puedan compartir opiniones. El intercambio y discusión en la que los niños exponen y defienden sus explicaciones, resuelven sus dudas, lo cual los ayuda a alcanzar un mayor nivel de entendimiento a través de un razonamiento grupal, propiciando una atmósfera favorable para el aprendizaje, que permite un nivel mayor de aprovechamiento.

### **3. Aspectos didácticos para la enseñanza de las matemáticas**

a)- El enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas. La formación inicial de los alumnos constituye la base más importante del proceso educativo escolarizado, y en ella, la construcción de los primeros conocimientos matemáticos desempeña un papel fundamental (SEP, 1992:10).

Actualmente la educación matemática básica ha tenido un cambio curricular en dos aspectos principales. El primero está relacionado con los contenidos, por lo que es necesario poner énfasis no solamente en los conceptos, sino en los procesos y en las relaciones que pueden establecerse entre ambos; el segundo se refiere al desarrollo de habilidades para operar los números. La integración de los conceptos y procesos posibilita al alumno para aplicar los conocimientos matemáticos en forma más racional y eficiente, tanto en la solución de problemas dentro y fuera de la escuela, como en un proceso, más sólido de aprendizaje.

Bonilla Rius (1992), nos dice que la teoría psicogenética del desarrollo cognitivo ha cobrado desde los años ochentas una gran influencia entre los profesionales de la educación, dedicados al estudio de problemas de enseñanza-aprendizaje desplazando a otras teorías que igualmente se usaron para fundamentar estudios y propuestas de enseñanza, como la conductista.

Las relaciones establecidas entre la teoría psicogenética del desarrollo cognitivo y la enseñanza, han sido diversas, destacándose dos efectos importantes: dicha teoría proporciona una explicación de los procesos de aplicación del conocimiento racional, distinguiendo las etapas básicas en la evolución de las operaciones lógico-matemáticas que subyacen a determinadas nociones, y con ello también revitalizó un cuestionamiento fundamental: el fracaso de los alumnos no se debe únicamente a las dificultades propias del conocimiento matemático o las limitaciones de los sujetos, sino a una forma de enseñanza que no respondía a los procesos que siguen los alumnos para aprender.

El propósito fundamental de la didáctica de las matemáticas, es crear explicaciones fundamentadas acerca de los procesos de transmisión del saber matemático dentro y fuera del salón de clases. La didáctica de las matemáticas ofrece al maestro estudios didácticos cuyo propósito es proponer, comprender y explicar los contenidos matemáticos a través de propuestas y sugerencias didácticas (Bonilla, 1992:23).

En México, el equipo interdisciplinario del laboratorio de psicomatemática del Departamento de Investigación del Politécnico (1977-1992), ha realizado estudios cuyos propósitos se han centrado en el diseño, análisis y experimentación en el salón de clases, de secuencias de situaciones didácticas para el aprendizaje de contenidos específicos, con un enfoque constructivista del aprendizaje. Asumiendo la necesidad de propiciar el aprendizaje de las estructuras matemáticas fundamentales que subyacen en los distintos conocimientos matemáticos.

Esta postura sobre la construcción del conocimiento matemático, enfatiza su carácter de herramienta funcional que se construye al resolver determinado tipo de situaciones problemáticas.

Las situaciones deben plantear un problema al sujeto que las enfrenta. De esto depende que el conocimiento que se construye tenga sentido para él. El sentido del conocimiento está dado por las lagunas y dificultades que el sujeto experimenta (obstáculos) y que el conocimiento en cuestión ayude a superar (Bonilla, 1992:24).

La parte central de estos estudios es el análisis de la experimentación didáctica en el salón de clases.

Este enfoque que postula el aprendizaje de las matemáticas a partir de la resolución de problemas, se ha difundido considerablemente en México y en muchos otros países. Es el enfoque didáctico el que actualmente prevalece en la enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria. Por otro lado, en el Plan y Programas de estudio de la educación Primaria 1993, se menciona que en la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños deben participar de experiencias concretas. A medida que van haciendo abstracciones, pueden prescindir de los objetos físicos. El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje y a la construcción de conocimientos; así, tal proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y con el maestro. El éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende en buena medida del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros. En esas actividades, las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver la situaciones problemáticas que se le planteen (SEP, 1993:51).

Las matemáticas permiten resolver problemas en diversos ámbitos, tales como el científico, el técnico, el artístico y la vida cotidiana.

Las personas construyen conocimientos fuera de la escuela que les permiten enfrentar dichos problemas, esos problemas no bastan para actuar eficazmente en la práctica diaria. Los procedimientos generados en la vida cotidiana para resolver situaciones problemáticas, muchas veces son largos, complicados y poco eficientes, si se les compara con los procedimientos convencionales que permiten resolver las mismas situaciones con facilidad y rapidez (SEP, 1993:51).

Una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y que, a partir de sus soluciones iniciales, comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas.

El objetivo es que los alumnos, a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela, comprendan más cabalmente el significado de los números y de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramienta para solucionar diversas situaciones problemáticas. Dichas situaciones se plantean con el fin de promover en los niños el desarrollo de una serie de actividades, reflexiones, estrategias y discusiones, que les permitan la construcción de conocimientos nuevos o la búsqueda de la solución a partir de los conocimientos que ya poseen.

Las operaciones son concebidas como instrumento que permiten resolver problemas; el significado y sentido que los niños pueden darles, deriva precisamente de las situaciones que resuelven con ellas.

La resolución de problemas es entonces, a lo largo de la primaria, el sustento de los nuevos programas. A partir de las acciones realizadas al resolver un problema (agregar, unir, igualar, quitar, buscar un faltante, sumar repetidamente, repartir, medir, etc.) el niño construye los significados de las operaciones.

El grado de dificultad de los problemas que se plantean va aumentando a lo largo de los seis grados. El aumento en la dificultad no radica solamente en el uso de números de mayor valor, sino también en la variedad de problemas que se resuelven con cada una de las operaciones y en las relaciones que se establecen entre los datos obtenidos.

En el programa de matemáticas de tercer grado se incluyen algunos contenidos de aprendizaje referidos al planteamiento de diversos problemas de multiplicación con números hasta de

tres cifras mediante distintos procedimientos; por lo que es indispensable diseñar estrategias encaminadas al logro de estos aprendizajes.

b)- Cómo aprende el niño de tercer grado a multiplicar. Antes de describir cómo aprende el niño a multiplicar, creo necesario mencionar algunos rasgos específicos del niño de tercer grado de primaria.

El niño en este grado se encuentra en una etapa de su vida en la que está en pleno proceso de integrarse al mundo social, va teniendo conciencia de sí mismo como persona, y es capaz de conversar con los adultos, se siente atraído por su medio ambiente y puede pasar días examinando y explorando con detalle los objetos que le interesan.

A los siete años se marca un hito decisivo en el desarrollo mental, se constituyen toda serie de sistemas de conjuntos que transforman las intuiciones en operaciones de todas clases, y esto es lo que explica las transformaciones del pensamiento. En esta etapa el pensamiento se adapta a los demás y a la realidad, preparando así el pensamiento lógico.

De los siete a los doce años en el niño empieza a aparecer los juegos con reglamento, caracterizados por ciertas obligaciones comunes que son las reglas del juego.

Entre los siete y los ocho años el niño piensa antes de actuar y comienza a conquistar así esa difícil conducta de la reflexión, inicia la construcción de la lógica misma: la lógica constituye precisamente el sistema de relaciones que permite la coordinación de los puntos de vista correspondiente a individuos distintos y también de los que corresponden a percepciones o intuiciones sucesivas del mismo individuo.

La intuición es la forma superior de equilibrio que alcanza el pensamiento en la primera infancia, a los siete años alcanza las operaciones. Ahí el núcleo operatorio de la inteligencia merece un examen detallado que nos dará la clave de una parte esencial del desarrollo mental.

La noción de operaciones se aplica a realidades muy diversas, aunque bien definidas. Hay operaciones lógicas como las que entran en la composición de un sistema de conceptos o clases (reunión de individuos) o de relaciones, operaciones aritméticas (suma y multiplicación y sus contrarias), temporales (seriación de los acontecimientos, y por lo tanto de su sucesión), mecánicas y físicas, etc.

Una operación es psicológicamente una acción cualquiera (reunir individuos o unidades numéricas, desplazar, etc.), cuya fuente es siempre motriz, perceptiva o intuitiva. Estas acciones se hallan en el punto de partida, tienen como raíces esquemas sensorio-motores, experiencias afectivas o mentales (intuitivas) y constituyen, antes de ser operatorias, la propia materia de la inteligencia sensorio-motriz y más tarde la intuición.

Las intuiciones se transforman en operaciones, a partir del momento en que constituyen sistemas de conjunto a la vez componibles y reversibles. O sea que las acciones se hacen operatorias desde el momento que dos acciones del mismo tipo pueden componer una tercera acción que pertenezca todavía al mismo tipo, y estas diversas acciones pueden invertirse o ser vueltas al revés; así es como la acción de reunir (suma lógica o suma aritmética), es una operación porque varias reuniones sucesivas equivalen a una sola reunión (composición de sumas) y las reuniones pueden ser invertidas y transformadas así en disociaciones y sustracciones.

El sistema esencial de operaciones lógicas permite engendrar las nociones generales o "clases" y constituye así toda clasificación.

Para que el niño se inicie en la multiplicación debemos esperar que llegue a la etapa de operaciones concretas, no le debemos imponer conceptos matemáticos antes del tiempo, porque el aprendizaje sería únicamente verbal puesto que el verdadero entendimiento viene únicamente con el desarrollo mental. Además es importante que el niño haya adquirido los aprendizajes previos como son clasificación, seriación, concepto de número, suma y resta dado que son los aprendizajes antecedentes, ya que las operaciones lógicas están enlazados por una evolución continua y con las regulaciones cada vez más complejas que preparan o aseguran su interiorización y su generalización y con esta base el niño estará preparado para comprender la multiplicación.

Cuando el niño llega al tercer grado de primaria no tiene bien comprendido lo que es la multiplicación, comienza a resolver problemas de multiplicación utilizando la suma reiterada y en algunas ocasiones no sabe qué operación utilizar.

Para que los niños puedan resolver problemas tanto en el ámbito escolar como en su vida cotidiana; las actividades que Botello sugiere para la multiplicación las plantea dentro de situaciones problemáticas que le den sentido a las nociones implicadas al manejo de los algoritmos y estas situaciones son:

Situaciones problemáticas **A** y situaciones problemáticas **B**.

En las situaciones problemáticas **A**, se les plantea a los niños problemas lo más similares posible a los que comúnmente se presentan en la vida cotidiana.

En las situaciones problemáticas **B**, las actividades están orientadas hacia aspectos específicos que se trabajan de manera secuenciada; desde la comprensión de las situaciones multiplicativas más elementales, que son resueltas por procedimientos espontáneos, hasta la resolución de problemas multiplicativos de mayor complejidad. Tomando en cuenta que estas situaciones nos servirán para encaminar al niño a la comprensión y utilización de la multiplicación.

c)- La enseñanza de la multiplicación. La didáctica de las matemáticas estudia los procesos de transmisión y adquisición de los conceptos de esta ciencia, particularmente en el medio escolar.

Según Chevallard (1988) el sistema didáctico está integrado por:

- El sistema didáctico en sentido estricto (construido por profesores, alumnos y saber enseñado).

- Por un extracto de la noosfera del sistema didáctico (que abarca donde se realiza la articulación entre el sistema didáctico en sentido estricto y su entorno).

Es necesario realizar un aprendizaje de la matemática y por otra parte, hacer que este aprendizaje contribuya a la formación integral del alumno.

Las matemáticas se han enseñado siempre desligadas de cualquier situación real aisladas de cualquier tipo de necesidad social, sin tener en cuenta para nada los aspectos que caracterizan la construcción del pensamiento matemático.

Por esta razón las actividades que comprenden las diferentes situaciones que he presentado, así como la secuencia en que pueden ser abordadas; muestran los aspectos que debemos considerar en el aprendizaje de la multiplicación. Sin embargo, no debemos olvidar la necesidad de tener una actitud frente al niño que le permita ir construyendo este objeto de conocimiento, a partir de sus propias acciones y reflexiones. El papel del maestro no debe restringirse a enseñar las nociones implicadas, sino a propiciar situaciones tales que permitan al niño efectuar su propio aprendizaje. Debe acercar las matemáticas a la realidad, que el niño construya sobre datos reales los contenidos matemáticos.

- Concepto de multiplicación. Las relaciones que implica el concepto de multiplicación no siempre son entendidas. Se da el caso de que en tercer grado la mayoría de los niños busca la relación adición -multiplicación en la forma o el tamaño de las operaciones. Es hasta cuarto grado donde el concepto de multiplicación empieza a comprenderse (Avila, 1984:145).

Una acción concreta que corresponde a la multiplicación es una correspondencia que se establece de la siguiente manera: a cada elemento del conjunto inicial le hace corresponder un elemento en el conjunto final, es decir, la operación no consiste en reunir los conjuntos indicados por él y el operador, sino en reemplazar, a través del establecimiento de una correspondencia, cada elemento del estado inicial por un conjunto de elementos en el estado final. Esto implica que el estado inicial y el estado final no pertenezcan, en el caso de la multiplicación, a la misma clase, ya que si bien es absurdo reunir elementos que pertenezcan a clases diferentes, es perfectamente lógico establecer correspondencias entre elementos de una clase y elementos de otra. De lo anterior también se deduce que el signo de la multiplicación se llama **por** porque esta operación no representa una reunión de conjuntos, sino en reemplazo de un tipo de elementos por otro tipo de elementos. Es fácil ahora explicar que el 1 y el 0 tengan funciones diferentes en ambas operaciones, puesto que se trata realmente de dos operaciones diferentes.

Con esto nos damos cuenta que la multiplicación no es un caso particular de la suma, es una operación diferente, que representa acciones diferentes. Lo que sí podemos decir es que la multiplicación es equivalente a una suma de sumandos iguales (Lerner, 1988:133).

Aclarar el significado concreto de la multiplicación hace posible crear situaciones de aprendizaje en las que el niño descubra la naturaleza de esta operación, establezca relaciones de semejanza y diferencia con la suma, comprenda que está haciendo realmente cuando multiplica, que sea capaz de inventar las tablas de multiplicar (y de reinventarlas cada vez que no se acuerde de un resultado), comprenda con exactitud cuándo debe utilizar cada operación en lugar de preguntar al maestro ¿es de mas o de por?, pues se muestra una dependencia básica por parte del niño; él solo maneja un mecanismo, pero no sabe cómo aplicarlo, se ve obligado a recurrir al adulto para que éste se lo indique (Botello, 1988:273).

No se necesita formar un niño reproductor de mecanismos, sino consolidar su capacidad de pensar, de resolver problemas a partir de su propio razonamiento.

La multiplicación es un caso diferente de la suma, pues el 0 y el 1 cumplen funciones tan diferentes. En la multiplicación el 0 es el elemento absorbente, es decir, el elemento que al combinarse con cualquier otro lo convierte en sí mismo.

Es obvio entonces que la función del cero en la multiplicación es exactamente opuesta a la que cumple en el caso particular de la suma.

En el caso del 1, al multiplicar por cualquier número natural, se obtiene este último número. Es decir, que el 1 es el elemento neutro de la multiplicación y cumple la misma función que cumple el cero en la suma.

El valor posicional de los números tampoco es comprendido por los niños. Así la variable fundamental que ellos manejan para saber si un número es mayor o menor que otro, especialmente en 3º y 4º grados, es el número de cifras que lo representan. La multiplicación agrega una dificultad más a la comprensión del valor posicional. Esta dificultad es la posición peculiar de los productos parciales. El resultado de dicha posición resulta totalmente incomprensible para los niños y entonces el "hueco" bajo el primer producto, es decir, el criterio objetivo que ellos se pueden percibir, se torna fundamental en las justificaciones que elaboran respecto al valor numérico y a la colocación de los productos parciales (Botello, 1988:34).

Una de las aportaciones de Piaget (1982) ha sido mostrarnos que el conocimiento no es una copia pasiva de los datos que se nos presentan directamente, sino que es el fruto de una construcción activa en la que el sujeto selecciona e interpreta la información del medio a diferentes niveles de complejidad.

El niño antes de ir a la escuela ha preparado una enorme cantidad de cosas, la gran mayoría las ha aprendido descubriéndolas, inventando y elaborando soluciones a los innumerables problemas que la realidad le ha ido planteando.

Los alumnos del ciclo medio ya conocen la multiplicación por una cifra, que se les presentó en el ciclo inicial, ahora deben dominar la técnica de la multiplicación de un número por otro de varias cifras.

Para dominar la técnica de la multiplicación es necesario la elaboración y memorización de la tabla de multiplicar, para esto se pueden utilizar expresiones como el "doble de", "el triple de", " " y "el cuádruple de" (Botello, 1988:49-50).

No podemos seguir pensando que la enseñanza debe reducirse a un aprendizaje mecánico en donde la multiplicación sea tan solo una suma económica porque al tener esta idea el maestro se preocupa por enseñar el algoritmo y las tablas de multiplicar poniendo después problemas que por el solo hecho de ser multiplicación pensamos que pueden ser resueltos por los niños, al contrario debemos de ayudar al niño a reconocer la estructura del problema, permitiéndole poner en práctica sus procedimientos, ya sea erróneos o correctos.

d)- Algoritmos de la multiplicación. A la multiplicación suele asignársele el papel de adición abreviada, sin embargo, éste no incluye todas las situaciones multiplicativas (Botello, 1988:35).

Por ejemplo, la multiplicación vista como producto cartesiano poco tiene que ver con la unión de dos conjuntos. Si tenemos un conjunto de blusas (conjunto **A**) y un conjunto de pantalones (conjunto **B**), podemos conocer todas las combinaciones posibles con el conjunto de todos los pares ordenados, en donde el primer elemento de la pareja pertenece a **A**, y el segundo a **B**.

El número de elementos de este conjunto, es precisamente el cardinal de **A**, multiplicando por el cardinal de **B**. En esta interpretación la multiplicación no aparece como suma abreviada.

La comprensión del algoritmo de la multiplicación se definió para el estudio como la comprensión de los procesos matemáticos en los cuales se basa dicho algoritmo.

- Concepto de multiplicación.
- Valor posicional de los números.
- Propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición (Avila, 1984: 138).

De los tres procesos matemáticos analizados, el más comprensible para los niños es el concepto de multiplicación, el valor posicional de los números dentro del sistema algorítmico de dicha operación, y la distributividad, resultan totalmente difíciles de comprender, salvo en algunas ocasiones.

e)- Situaciones didácticas para el aprendizaje de la multiplicación.

Situación didáctica. Es disponer de los procedimientos más eficaces para la tarea de la enseñanza, situándolos en el lugar apropiado.

Existen diversas formas que los niños desarrollan espontáneamente para resolver problemas de multiplicación, algunos aspectos pueden representarles obstáculos y algunos niños logran

vencerlos. Seguramente algunos de nosotros en nuestra práctica docente hemos encontrado descubrimientos al respecto.

Algunos investigadores como Botello, Hugo Balbuena entre otros, aplicaron ciertos problemas a niños de todos los grados y llegaron a la conclusión de que a partir de la diversidad de las conductas encontradas, se puede advertir que los niños son capaces de resolver problemas recurriendo a los procedimientos espontáneos y aunque éstos no son un producto directo del "modelo escolar oficial" de solución de problemas reflejan, sin embargo, la comprensión del niño de las relaciones que intervienen en el problema.

En esta observación se viene a confirmar este hecho, no siempre existe una correspondencia entre lo que la escuela enseña y espera del niño, y lo que éste produce espontáneamente.

La escuela pone énfasis en la mecanización de los algoritmos, pero esto no garantiza que el niño pueda aplicarlos en la resolución de un problema, ya que es necesario comprender las relaciones implicadas en éste.

- Algunas secuencias de situaciones didácticas para la multiplicación en tercer grado de primaria.

La caracterización inicial para la comprensión de la multiplicación debe estar orientada primeramente a identificar si el niño posee los aprendizajes previos; después a partir de una situación problemática donde vaya involucrada la multiplicación, permitir que el niño busque procedimientos para resolverla. Claro, cerciorarnos que después de citarle el problema al alumno haya comprendido o entendido el planteamiento, para esto pedirle que lo lea en voz alta y explique lo que se pide en él.

Se debe plantear al niño problemas lo más similares posible a los que se les presentan en la vida diaria. Estos pueden ser por escrito con la información necesaria y ordenada, de modo que el niño no tenga mayor dificultad para resolverla.

## **B- MARCO CONTEXTUAL**

Hacer referencia a las condiciones del contexto social e institucional en el que se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje, y en sí donde se ubica con exactitud el problema objeto de estudio, es importante pues, la relación cognitiva, social y afectiva en la que se dan estas unidades, tanto a la acción pedagógica como al proceso de desarrollo del niño; también influirá en la puesta en

práctica de este trabajo, ya que los elementos que aquí participan enriquecen, perfeccionan, amplían y corrigen sus conocimientos que asimilan o adquieren en las interrelaciones que se dan tanto en la institución escolar como en la sociedad misma.

El medio social donde se detectó la problemática es el rural de clase baja, éste lo comparten familias con lenguaje, ideas y costumbres delimitadas; la ocupación y percepción económica, así como el nivel cultural de estas personas es bajo.

La situación económica de estas familias también afecta el desarrollo integral del niño escolar, pues el acceso a las oportunidades de aprendizaje son limitadas por su economía, por lo tanto, su desarrollo cultura queda muy reducido. Aún cuando la comunidad cuenta con gente joven y decidida a mejorar en preparación, encontramos que la mayoría de sus integrantes no conocen con exactitud el papel que desarrolla la escuela primaria en general, ni el valor que tiene el que los niños pongan en práctica, dentro de su medio, los conocimientos adquiridos en ella y así desarrollen sus habilidades físicas y cognitivas.

La mayoría de la sociedad atribuye a la escuela el papel de obligatoria o la ven como algo importante sin saber exactamente por qué, pero a la vez la consideran muy independiente de la comunidad. Esta situación en el caso de la enseñanza de la multiplicación favorece muy poco a los alumnos, pues en estos conceptos los padres de familia creen que solamente es importante auxiliar en el proceso de la lectura y la sumas, sin darle mucha importancia a los problemas de multiplicación o en algunos casos creen que al aprenderse sus hijos las tablas de multiplicar van a poder resolver cualquier problema donde se aplique la multiplicación.

Cabe mencionar que esta situación se da en la mayoría de los padres de familia por el poco conocimiento que tienen sobre el cómo se desarrolla este proceso en sus hijos, también cabe destacar que no se presenta tal situación en su totalidad, ya que existen pocas personas preparadas que guían, auxilian y complementan el desarrollo educativo del niño de una manera adecuada.

La escuela primaria en donde realizo mi práctica docente se encuentra ubicada en la comunidad de "San Tadeo" perteneciente al municipio de Calvillo del estado de Aguascalientes, Ags.

La población antes mencionada cuenta con los servicios de agua y luz, los cuales se encuentran en regulares condiciones.

Las relaciones sociales entre los habitantes de este lugar se puede observar que son conflictivas, ya que existe una diversidad de ideas y comentarios que caen en el chismorreo y los prejuicios de clase, donde los más afectados son los menores, ya que se ven influenciados por éstos y toman las mismas actitudes de los padres.

La infraestructura de la escuela está en buenas condiciones, cuenta con siete aulas, una oficina administrativa, un patio principal y una cancha de básquet-boll.

Todos estos factores ayudan a que se dé un ambiente propicio para los proceso de enseñanza-aprendizaje.

La escuela está integrada por un director, seis maestros y un conserje organizados de tal manera que llevamos a cabo todas las tareas programadas dentro de la institución.

Contamos con la asistencia de 213 alumnos repartidos en seis grados, equivalente a seis grupos, de los cuales el tercer grado está bajo mi responsabilidad. De este mismo se desprende la problemática que investigo y pretendo dar solución.

## V. ESTRATEGIA METODOLOGICA - DIDACTICA

La concepción del aprendizaje y la metodología de la que parto para la elaboración y el desarrollo de las actividades que conforman esta propuesta de trabajo, parten de los principios de la teoría psicogenética y de la pedagogía operatoria.

Siguiendo estos principios, al abordar las situaciones problemáticas debemos recordar la necesidad de desarrollar dentro de un contexto significativo para el niño, derivado y ligado a su realidad. De esta manera el niño puede sentirse en la necesidad de resolver un problema relacionando su vida cotidiana con los contenidos que la escuela le plantea; el desarrollo de estrategias para la multiplicación permitirá a los niños emplear la multiplicación de modo que la comprendan y así puedan aplicarla en su vida diaria.

Este trabajo será realizado con los alumnos de tercer grado de acuerdo con sus intereses, orientados y conducidos por la docente, pero contando además con el apoyo de los padres de familia.

El niño de tercer grado de 8 y 9 años aproximadamente, es un individuo activo, el cual se encuentra en la etapa de operaciones concretas donde se marca un paso decisivo en su desarrollo mental.

Corresponde a la educación primaria sentar bases firmes para lograr un aprendizaje eficaz en lo que se refiere a la multiplicación, teniendo una buena base la comprensión de la multiplicación será más sencilla para el alumno.

### A- ELEMENTOS INTERVINIENTES

**Los alumnos.** Niños de tercer año entre 8 y 9 años de edad aproximadamente, son individuos activos los cuales se encuentran en la etapa de las operaciones concretas donde se marca un paso decisivo para su desarrollo mental. Serán agentes activos en el desarrollo de este proceso, donde irán construyendo su conocimiento siguiendo un proceso largo y continuo.

**Los maestros.** El maestro es el elemento que sistematiza, planea, organiza, realiza labor docente y evalúa con los niños el proceso, considerando necesidades, intereses y nivel de desarrollo mental de los niños, sin olvidar las características que posee el medio ambiente en donde se

desenvuelve el educando. Su papel será propiciar las condiciones para que sea el niño quien construya su propio aprendizaje.

El alumno y el maestro, tendrán una relación dinámica de intercambio bidireccional, el alumno actuará como sujeto constructor de su conocimiento, y el segundo guiará las acciones del niño para favorecer sus procesos cognoscitivos. Ambos igualmente recibirán la influencia del contexto social e institucional procurando, bajo la supervisión del maestro, aprovecharlo en sentido positivo.

**Los padres de familia.** Su función consistirá en ayudar al proceso enseñanza-aprendizaje con su apoyo, prestando atención a las actividades que el niño realice en su casa (tareas). Es necesario que el padre de familia se comprometa a financiar el material que su hijo emplee para la realización de las actividades programadas.

## **B- RECURSOS**

**Humanos.** Para la realización de las actividades propuestas será necesaria la participación eficaz del alumno, maestro y padres de familia.

**Materiales.** Para la realización de las actividades planteadas en esta propuesta será necesario semillas, palillos chinos, periódico, (propaganda de productos con precios).

**Financieros.** El costo de los materiales que se utilizarán para las actividades serán cubiertos por los padres de familia y en algunas ocasiones la escuela comprará materiales.

**Metodológicos.** Se emplearán estrategias donde el punto central sea el alumno, y cuyo propósito lleve al alumno a resolver problemas matemáticos en el ámbito escolar y en su vida cotidiana.

## **C- ACTIVIDADES**

Las actividades que enseguida propongo van encaminadas a propiciar la comprensión de la multiplicación en los niños de tercer grado utilizando problemas matemáticos; las situaciones problemáticas serán construidas en base a la interacción entre el individuo y el medio, dejándole un

sentido práctico al conocimiento, confrontando la creatividad inventiva del niño con los problemas para llegar a la solución.

- Organización de los grupos de trabajo. Es necesario que los grupos de trabajo estén conformados por un máximo de cinco niños y un mínimo de dos, de tal manera que faciliten los diversos intercambios que se dan entre los niños. Por tal motivo, la mayoría de las actividades que propongo están orientadas a un trabajo grupal que propicie estos intercambios.

Las características de los niños que conforman el grupo deben ser, que sus niveles de conocimiento no sean muy diferentes entre sí, a fin de que puede darse el intercambio de ideas entre ellos, pero tampoco tan semejantes que impidan establecer una confrontación de respuestas.

Esto implica que el maestro debe tener claro desde un principio cuáles son los conocimientos y las dificultades de cada niño con respecto las situaciones de tipo multiplicativo.

Las actividades que a continuación sugiero son planteadas por Botello (1988) en dos situaciones problemáticas y son:

**Situaciones problemáticas A:** se les plantea a los niños problemas lo más similares posible a los que comúnmente se presentan en la vida cotidiana. Estas situaciones incluyen dos tipos de problemas:

- Los problemas escolares tradicionales, en donde generalmente el planteamiento es por escrito y contienen la información necesaria y ordenada de modo que el niño no tenga mayor dificultad para encontrar la información pertinente.

- Los problemas abiertos, cuyo planteamiento puede ser oral y escrito y pueden no estar estructurados previamente. Pueden admitir más de un resultado correcto y necesitar más de una operación para la solución y además posibilitan la utilización de diversos procedimientos.

**Situaciones problemáticas B:** están orientadas hacia aspectos específicos que se trabajan de manera secuenciada; desde la comprensión de las situaciones multiplicativas más elementales, que son resueltas por procedimientos espontáneos, hasta la resolución de problemas multiplicativos de mayor complejidad.

Las situaciones problemáticas B constan de cinco partes las cuales se relacionan entre sí en una secuencia; y cada una de estas partes se aplica de acuerdo a las características de los alumnos

con quienes trabaje. En este caso solo utilizaré actividades de la parte I y II, pues las partes III, IV y V son para niños de grados superiores.

Parte I. Identificación y comprensión del significado de la expresión  $a \times b$ .

El trabajo a desarrollar con estas actividades está dirigido a aquellos niños que aún no reconocen las situaciones multiplicativas y para la resolución de problemas, aún en los más sencillos, ponen en práctica estrategias como el uso de la suma reiterada o el conteo.

Las actividades para que el niño identifique el operador multiplicativo y reconozca en número de veces que se repite un conjunto de igual número de elementos son:

- Su usa un tablero que los niños deben llenar con fichas y que después son cambiadas por bolsitas o paquetes que contienen un número determinado de objetos equivalentes al valor de la ficha del tablero. Los niños deben pedir las bolsitas necesarias diciendo por ejemplo: "dame tres bolsitas de cinco fichas". en este momento no es necesario que sepan cual es e total de fichas que solicitan; lo importante es cómo están arregladas.

Como siguiente paso se propicia el que los niños expresen por escrito lo que han identificado a nivel oral, primero como representaciones espontáneas y después de la manera convencional introduciendo el signo por "x".

Parte II. Comprensión del significado de la expresión  $a \times b = c$ .

Las características de los niños con los que se pueden desarrollar las actividades de esta parte son las mismas, mencionadas en la parte I, pero lo que se pretende ahora es consolidar la expresión  $a \times b$  manejando otros referentes, como juego con palitos chinos, situaciones de compra y venta, etc.

Estas actividades tienen como finalidad que los niños amplíen la expresión  $a \times b$  a la expresión  $a \times b = c$ . Ya no se pretende únicamente que identifiquen el número de veces que se repite un conjunto, sino que reflexione sobre el producto total obtenido de esa repetición.

Para lograr este objetivo es necesario permitir que los niños pongan en práctica sus propias estrategias, aún cuando recurran nuevamente al conteo o a la adición, en ocasiones eso permite reconstruir aquello que habían consolidado en la expresión  $a \times b$  mediante la reflexión que ahora se propicia en la expresión  $a \times b = c$ . Los niños poco a poco irán sustituyendo los procedimientos aditivos e identificando cada vez más las situaciones multiplicativas como un campo conceptual específico.

Algunos ejemplos de problemas matemáticos para ir iniciando al niño a la comprensión de la multiplicación:

### CONTAMOS Y ACOMODAMOS

En cada equipo de niños tienen una tabla con hileras de helados, otra con hileras de rehiletes con hileras de banderas. Después de que los niños han observado, se les plantean las siguientes preguntas:

¿Cuántas hileras de banderitas hay en cada tabla? \_\_\_\_\_

¿Cuántas banderitas hay en cada hilera? \_\_\_\_\_

¿Cuántas banderitas hay en total? \_\_\_\_\_

¿Cuántas hileras de helados hay en cada tabla? \_\_\_\_\_

¿Cuántos helados hay en total? \_\_\_\_\_

¿Cuántas rehiletes hay en cada hilera? \_\_\_\_\_

¿Cuántos rehiletes hay en total? \_\_\_\_\_

En esta actividad nos vamos a dar cuenta que cada niño usa diferente procedimiento; algunos cuentan uno a uno; otros suman las hileras; otros multiplican los que hay en cada hilera por el número de hileras.

### JUGAMOS AL DESFILE

En esta actividad se siguen utilizando las tablas, pero esta vez con caras de muñecos que serán los que van al desfile; aparte, en una caja, hay cuadros de papel con números diferentes; una niña pasará al frente y sacará dos papelitos, si salen un 6 y un 3 tendrán que acomodar seis hileras de tres muñecos, pasará por los equipos para enterarme cómo lo realizan, después preguntaré:

¿Cuántos muñecos acomodaron en cada hilera? \_\_\_\_\_

¿Cuántas hileras son? \_\_\_\_\_

¿Cuántos son en total? \_\_\_\_\_

### LAS CANICAS

A Luis y a Toño les gusta jugar a las canicas. Tienen muchas porque guardan todas las que ganan. Las están acomodando en cajas.

Luis dice que tiene  $12 \times 8$  canicas y Toño dice que tiene  $15 \times 7$  canicas.

¿Es cierto lo que dice Luis? \_\_\_\_\_

¿Es cierto lo que dice Toño? \_\_\_\_\_

¿Quién tiene más canicas, Luis o Toño? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Se le dice al niño que para saber cuántas canicas tiene cada uno puede utilizar los procedimientos que quiera.

#### LAS PIEZAS DEL ROMPECABEZAS

Pepe y Paco jugaron con unos rompecabezas, aunque tardaron mucho en armarlos, no se dieron por vencidos.

Pepe dice que su rompecabezas  
tiene más piezas

Paco dice lo contrario. El  
asegura que el de Pepe  
tiene menos piezas

¿Quién crees que tiene razón Paco o Pepe? \_\_\_\_\_

¿Cuántas piezas tiene el rompecabezas de Paco? \_\_\_\_\_

¿Cuántas piezas tiene el rompecabezas de Pepe? \_\_\_\_\_

¿Quién armó el rompecabezas que tiene más piezas? \_\_\_\_\_

#### CUADRICULAS ENGAÑOSAS

Paco y sus amigos recortan rectángulos de su cuaderno de cuadrícula. Con los rectángulos descubren cosas interesantes.

Primero se le pide al niño observe el procedimiento que utilizó Paco

para saber cuántos cuadros tiene este rectángulo.

$$\begin{array}{r} 19 \\ \times 14 \\ \hline 76 \\ 190 \\ \hline \text{Total } 266 \end{array}$$

Comprueba si a Paco le sirvió el procedimiento que usó. Cuenta los cuadritos. Completa la multiplicación que representa el rectángulo:

$$19 \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

A continuación se le pide que calcule el número de cuadritos del rectángulo de Miguel.

¿Cuántos cuadritos tiene este rectángulo? \_\_\_\_\_

Escribe aquí las multiplicaciones que corresponden a los dos rectángulos anteriores:

$$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

## CONCLUSIONES

- Una vez realizada la investigación y llevada a su término se concluye lo importante que es en la formación inicial de los alumnos los primeros conocimientos matemáticos, entre ellos la comprensión de la multiplicación, ya que desempeña un papel fundamental en la escuela y en su vida diaria.

- De acuerdo a la psicogenética el alumno es quien construye su propio aprendizaje a base de sus intereses y capacidades, al mismo tiempo que interactúa con los objetos por conocer; si no hay interés por parte del educando, no hay aprendizaje, es decir, los niños que aprenden a comprender la multiplicación, es porque verdaderamente tienen un interés en lo que realizan, y obtienen beneficios de esas tareas pudiendo relacionarlas con la que conocen o desean conocer. Además a partir de los aportes de esta teoría se inicia una corriente que es la Pedagogía Operatoria. Uno de los fines más importantes de esta corriente es dar a los alumnos un sentido práctico al conocimiento, en donde la comprensión se da por medio de una serie de conflictos internos respecto a una realidad, en donde se dan errores en clasificación de opciones que retiene la conciencia por un instante y al no aceptarlos, éstos son rechazados hasta encontrar un conocimiento que sea correcto a su realidad.

- De acuerdo con la investigación realizada, las actividades para la comprensión de la multiplicación van encaminadas para que el alumno se encuentre en constante contacto con materiales reales, con los que tenga la oportunidad de utilizar la multiplicación y observar el uso adecuado de esta operación en los constantes problemas cotidianos.

De todo lo anteriormente señalado puedo deducir que todo maestro debe estar capacitado para proponer cambios que mejoren el proceso enseñanza-aprendizaje con un espíritu creador para enriquecer la docencia. Los docentes deben conocer la problemática de las instituciones y de los educandos, para después tratar de resolverlas al máximo de sus posibilidades.

La comprensión de la multiplicación puede ser deficiente si el maestro no aplica las estrategias adecuadas que deben ser del interés de los alumnos para acrecentar el acervo cultural que le de la posibilidad de integrarse al contexto social.

## BIBLIOGRAFIA

- AVILA STORER, Alicia. (1984). "La comprensión del algoritmo de la multiplicación". En: BONFIL CASTRO, Guadalupe. et al. (Comps.) (1988). La matemática en la escuela III antología. México, SEP-UPN, p. 137-145.
- BONILLA RIUS, Elisa. (1992). (Enseñanza del aprendizaje de las matemáticas. México, SEP, 70 p.
- BOTELLO, Héctor. et al. (1988). Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. México, SEP, 273 p.
- BUSQUETS, María Dolors. et. al. (1987). "Un aprendizaje operatorio: intereses libertad". En: CUERVO CUERVO, Alberto. et al. (Comps.) (1987). Teorías del aprendizaje. Antología. México, SEP-UPN, p. 438-443.
- DELVAL, Juan. (1984). "Aprendizaje y desarrollo". En CUERVO CUERVO, Alberto. et al. (Comps.) (1987). Teorías del aprendizaje. Antología. México, SEP-UPN, p. 38-43.
- FERREIRO, Emilia.(1992). Quehaceres y deshaceres. 2a ed. México, SEP, 72 p.
- LEIF, J. (1975).Textos de psicología del niño y del adolescente. Madrid, Nárcea, 216 p.
- LERNER, Delia. (1971). "Qué es la multiplicación". En: BONFIL CASTRO, Guadalupe. et al. (Comps.) (1988). La matemática en la escuela III. Antología. México, SEP-UPN, p.129-135.
- LOPEZ M. Isaías. (1976) "Teoría general del desarrollo Psicológico en el niño: el desarrollo infantil según la psicología". En: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Antología. México, SEP-UPN, p. 75-87.
- MORENO, Montserrat.(1983). La pedagogía operatoria: un enfoque constructivista. Barcelona , Laia, 345 p.
- NEMIROVSKY, Miriam (1988), "La Matemática ¿es un Lenguaje?". En: Alvarez Ma. del Carmen, et al. (comps.) (1985). La Matemática en la escuela I, Antología, México, SEP-UPN. p. 66-67.
- PIAGET, Jean. (1964). "Desarrollo y aprendizaje". En: El niño aprendizaje y desarrollo. Antología. México, SEP-UPN, 1987. p. 23-28.

\_\_\_\_\_ (s/a). "Cómo un niño forma conceptos matemáticos." En: BONFIL CASTRO, Guadalupe. et al. (Comps.) (1987) La Matemática en la escuela II. Antología. México, SEP-UPN. p. 177-182.

\_\_\_\_\_ Trad. Jordi Marfa (1989) Seis estudios de psicología. Barcelona, Ariel, 1989. 199 p.

\_\_\_\_\_ (1984). "Las operaciones concretas del pensamiento". En: JIMENEZ DE LA ROSA Y BARRIOS, Edda. et al. (Comps.) (1988) . La matemática en la escuela I. Antología. México, SEP-UPN, 1990. p. 244-252.

RICHMOND, P. (1980). "Algunos conceptos teóricos fundamentales de la psicología de Jean Piaget".

En: CUERVO CUERVO, Alberto. et al. (Comps.) (1988) Teorías del aprendizaje. Antología. México, SEP-UPN, p. 217-226.

SEP. (1992). Plan y programas de estudio 1993. . México. 164 p.

22135 f