

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

ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA  
PROPICIAR EN ALUMNOS DE QUINTO GRADO LA  
CONSTRUCCION DEL CONCEPTO DE MULTIPLICACION



*ELVIRA YOLANDA CHAVIRA MARTINEZ*

PROPUESTA PEDAGOGICA  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA

CHIHUAHUA, CHIH., JULIO DE 1997



DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Chihuahua, Chih. a 11 de Julio de 1997.


C. PROFR.(A) ELVIRA YOLANDA CHAVIRA MARTINEZ

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 PROPICIAR EN ALUMNOS DE QUINTO GRADO LA CONSTRUCCION DEL CONCEPTO DE MULTIPLICACION", opción Propuesta Pedagógica a solicitud de la C. LIC. MARGARITA ALVAREZ PALMA, 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.

  
Comisión de Titulación Profesional  
UNIDAD 08-A  
CHIHUAHUA, CHIH.

ESTA PROPUESTA FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN DEL (LA)

LIC. MARGARITA ALVAREZ PALMA.

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

PRESIDENTE: LIC. MARGARITA ALVAREZ PALMA

SECRETARIO: M.C. MARIA DEL ROSARIO PIÑON DURAN

VOCAL: M.C. JOSE LUIS SERVIN TERRAZAS

SUPLENTE: \_\_\_\_\_

CHIHUAHUA, CHIH., A 11 DE JULIO DE 1997.

A Dios y a mi Madre por haberme dado la vida.

A mi esposo con todo cariño y agradecimiento por su valiosa ayuda y apoyo incondicional, a mi hija con todo mi amor, quien se formó, nació y creció durante mi estancia en esta institución.

A mis Asesores y a todas las personas que de una u otra forma me proporcionaron su ayuda para culminar este peldaño de superación profesional.

## INDICE

### INTRODUCCION

### CAPITULO I

#### 1.- Situación problema.

a) Antecedentes-Planteamiento del problema.....	1
b) Justificación.....	3
c) Objetivos.....	6

### CAPITULO II

#### 2.- Marco Teórico.

##### A.- Objeto de estudio.

a) La matemática como lenguaje.....	7
b) La matemática y sus características.....	11
c) Origen y evolución de la matemática.....	14
d) La multiplicación.....	18
e) Métodos utilizados en la historia del hombre para multiplicar.....	22
f) Tipos de problemas de multiplicación.....	23

##### B.- Aspecto Psicológico.

a) Cómo se aprende.....	25
b) Teoría Psicogenética de J. Piaget.....	26
c) Etapas de Desarrollo según La Teoría Psicogenética.....	27

d) El procesos de aprendizaje.....	30
e) Factores de aprendizaje.....	32
f) Tipos de conocimiento.....	33

C.- Aspecto Pedagógico.

3.- Lineamientos metodológicos.

a) La matemática en la escuela.....	35
b) Pedagogía operatoria.....	39
c) Medios para la enseñanza.....	41
d) Evaluación ampliada.....	44
■ Evaluación diagnóstica.....	46
■ Evaluación formativa.....	46
■ Evaluación sumativa.....	47

CAPITULO III

4.- Marco contextual.....	48
---------------------------	----

Bases legales que sustentan la educación.

a) Artículo tercero.....	49
b) Ley General de Educación.....	50
c) Acuerdo nacional para la modernización de la educación básica.....	52
d) Reformulación de contenidos y materiales didácticos.....	53
e) Plan Nacional de Desarrollo 1995 - 2000.....	54
f) Planes y programas de educación primaria.....	56

g) Contexto institucional.....	64
h) Características de grupo.....	66

## CAPITULO IV

### 5.- Estrategias metodológicas.

A.- Caracterización General de las Estrategias Didácticas.....	70
--	----

### B.- Situaciones de Aprendizajes.

1.- El cine.....	71
2.- Vamos al mercado.....	72
3.- La casa de cambio.....	73
4.- Fábrica de juguetes.....	75
5.- El pescador.....	76
6.- La tortillería.....	77
7.- Descubramos el rectángulo.....	79
8.- Vamos a multiplicar por 10.....	80
9.- La mercería.....	82
10.- La chiclera.....	83
11.- La multiplicación en Celosía.....	85

6.- Conclusiones generales.....	86
---------------------------------	----

BIBLIOGRAFIA.....	88
-------------------	----

ANEXOS.

APENDICE.

## INTRODUCCION.

Es de gran importancia considerar la ardua labor del docente, por lo que es necesario analizarla, para que a partir de este análisis se puedan detectar todas aquellas situaciones problemáticas que limitan el proceso enseñanza-aprendizaje.

En el presente trabajo se exponen algunas alternativas metodológicas que surgieron al analizar específicamente en un grupo de quinto grado de educación primaria, donde se detectó que los alumnos se enfrentan con dificultad a problemas que implican el uso de la multiplicación, ya que generalmente saben en que situación se requiere el uso de este algoritmo, sin embargo, no llegan a la solución correcta.

Es relevante que sean ellos mismos quienes verifiquen el resultado y lleguen a descubrir el procedimiento convencional de esta operación.

Estas alternativas pretenden vincular el concepto de multiplicación a la resolución de problemas cotidianos, tomando en cuenta los objetivos de cada una de éstas.

Permitiendo razonar al niño para que de esta forma construya su conocimiento y que posteriormente resuelva cualquier problema que se le presente, siendo éste el objetivo más importante de esta propuesta.



De acuerdo a lo anterior se ha estructurado este documento.

El primer capítulo se titula "Situación Problema" donde está explícita la problemática, sus antecedentes, justificación y los objetivos que se pretenden lograr con la aplicación de las estrategias propuestas.

El segundo capítulo se encarga de dar a conocer la teoría en la cual se basa este trabajo "Teoría Psicogenética". También se habla del objeto de conocimiento y los lineamientos metodológicos que propone dicha teoría.

El tercer capítulo se titula "Marco Contextual" el cual contiene las bases legales que sustentan la educación en nuestro país, el contexto institucional y grupal en el cual se detectó la problemática planteada.

En el cuarto capítulo se presentan las alternativas metodológicas basadas en todo lo anterior y que se exponen con la finalidad de dar posible solución al problema planteado en esta propuesta.

A continuación se presentan las conclusiones, anexos y apéndices que se consideran convenientes para hacer mas explícito el trabajo de los niños; por último la bibliografía que se utilizó para la fundamentación teórica de la presente propuesta pedagógica.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

### a) Antecedentes.

En el programa integrado, anterior al Plan y Programas de 1993 se pretendió introducir el concepto de multiplicación y por consiguiente el dominio de las tablas de multiplicar en segundo grado de educación primaria, objetivo que era sumamente difícil e inútil según la etapa de desarrollo en la que se encuentra el niño. Lo que se logró fue una memorización total de las tablas de multiplicar, no abordando lo esencial del contenido, que es la construcción del concepto de multiplicación para que le de el uso en situaciones cotidianas.

Posteriormente, la SEP respondiendo a lo anterior, en el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica plantea otro enfoque en el Programa Emergente de Reformulación de Contenidos y Materiales Educativos y de actualización del docente, éste de tipo constructivista, pretendiendo que sea el alumno quien elabore su conocimiento.

Dicho programa pretende la construcción del concepto de multiplicación por medio de la suma y como algoritmo concretamente. Aparece el dominio de las tablas de multiplicar en tercer grado, sin embargo en segundo grado se manejan de forma razonada apoyando el trabajo en la metodología PALEM (Propuesta para el Aprendizaje de la Lengua Escrita y la Matemática) implementada en algunas escuelas y su fundamento está en la Teoría

Psicogenética de J. Piaget; donde se proponen actividades acordes a los intereses y al proceso de construcción de conocimiento del niño.

Por otra parte, antes de que el niño conceptualice la multiplicación, es necesario que construya el concepto de número, adición, sustracción y finalmente el referido a una operación única y diferente a lo que ya conoce como multiplicación.

Dentro de la práctica docente en la escuela primaria se presentan una serie de situaciones problemáticas que obstaculizan el desarrollo del proceso Enseñanza -Aprendizaje.

En el grupo de quinto grado uno de la Escuela Lic. Adolfo López Mateos No. 2299, se detectó una problemática muy común en el área de Matemáticas; y es que algunos alumnos no han conceptualizado la multiplicación y no le dan el uso cuando se requiere. Esta problemática se hizo notar en el momento en que el docente planteó problemas donde se emplea la multiplicación en donde los niños aún no comprenden el proceso multiplicativo, es inexplicable para ellos y esto trae como consecuencia un resultado insatisfactorio.

Sin embargo estos errores son elementos necesarios dentro del proceso de la comprensión de la multiplicación, los cuales el maestro debe aprovechar para propiciar la reflexión y el análisis y con ello lograr la evolución de dicho proceso.

Se ha observado que al desarrollar los contenidos matemáticos, los alumnos se sienten fuera de contexto y por consiguiente se genera cierta apatía hacia dicha materia, al no comprender el ambiente se vuelve tranquilo al ser solo espectadores o se transforma en desorden por no ser tema de su interés.

Tradicionalmente el maestro recurre a la sistemática transmisión de contenidos sin dar la importancia debida a las etapas de desarrollo por las que atraviesan sus alumnos.

Por ello el maestro debe implementar estrategias que ayuden a los alumnos a la comprensión de esta operación, éstas deben estar acordes a las características de los niños para proseguir con el ritmo de su etapa de desarrollo. Por ello se plantea el siguiente problema:

**¿Qué estrategias didácticas se pueden implementar para propiciar que los alumnos de quinto grado logren construir el concepto de multiplicación?**

#### **b) Justificación**

En la tarea educativa llevada a cabo por el docente, existen factores que determinan el avance o estancamiento del proceso enseñanza - aprendizaje, dichos aspectos están estrechamente ligados. La vida cotidiana inicia en el medio familiar, luego pasa a la institución escolar y es ahí donde se recibe la

educación formal, por consiguiente van aflorando las capacidades y dificultades al mismo tiempo para darse de esta forma la conformación como individuos.

Es necesario realizar una evaluación del momento en el cual están inmersos los sujetos con los que se trabaja, para así poder detectar las dificultades más urgentes y brindar posibles soluciones; de ahí parte el interés central para la realización de esta propuesta en el área de matemáticas y específicamente en el contenido de la multiplicación.

Hoy en día el docente tiene la oportunidad de trabajar la matemática con la metodología PALEM (Propuesta para el aprendizaje de la lengua escrita y la matemática) en donde se proponen una serie de actividades en las que el alumno, a base de juegos logra apropiarse del conocimiento.

En la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, especialmente de la multiplicación, se pretende que los niños logren una comprensión total de esta operación, que pueda aplicarla con flexibilidad para dar solución a la variedad de problemas, que no la utilicen mecánicamente, sino que desarrollen la capacidad de abordar y resolver problemas nuevos o donde se requiera su uso.

Cabe aclarar que una comprensión total en el área de matemáticas desde el primer y segundo grado de la educación primaria, facilitará el trabajo en los años posteriores tanto a los niños como al docente.

El concepto de multiplicación es de gran utilidad en la vida de los sujetos, en la escuela le ayuda a la comprensión de actividades posteriores como puede ser la división y en todos los contenidos donde las matemáticas estén presentes. Pero el uso de la multiplicación no es exclusiva de la escuela, en la vida cotidiana de todas las personas es de uso muy frecuente, por ejemplo al comprar las tortillas, al pagar el autobús; por ello la importancia de su comprensión en la vida escolar.

Es necesario que el docente tome en cuenta las experiencias del niño dentro del proceso enseñanza - aprendizaje, para que al abordar problemas matemáticos de multiplicación, estén acordes a su realidad y pueda así interesarse en ellos, ya que tradicionalmente se conduce al alumno por el camino erróneo, en el cual utiliza dicha operación solo para obtener un resultado. La multiplicación debe ser comprendida, para ello es necesario que el alumno conceptualice qué es lo que está haciendo y no solamente dé un número como resultado, siendo éste sin sentido o significado para el mismo, pues esto no es señal de comprensión sino más bien de mecanización.

Lo cual ayudará a que el alumno las resuelva de manera formal para que posteriormente solucione todo tipo de problemas que se le presenten en su cotidianidad.

Es de suma importancia ofrecer al alumno un panorama amplio de la multiplicación y su uso, así los niños comprenderán que la utilización de los

algoritmos convencionales de la multiplicación, permiten dar solución a problemas matemáticos de su cotidianeidad, ahorrando tiempo y esfuerzo.

“El aprendizaje escolar no parte nunca de cero, sino que siempre se ve precedido por las ideas que el niño ha construido acerca de aquello que se le va a enseñar”.<sup>1</sup>

### c) Objetivos.

Se proponen alternativas para que el niño:

- Que el alumno reconozca la utilidad de la multiplicación y sea capaz de dar solución a situaciones matemáticas dentro de la vida escolar y social.
- Que el alumno conceptualice la multiplicación.
- Que el alumno descubra la naturaleza del algoritmo comúnmente utilizado.
- Que el alumno conozca otros métodos utilizados en la historia para multiplicar.

Que el docente:

- Favorezca la interacción grupal tanto maestro - alumno como alumno - alumno, propiciando situaciones problema en los que el alumno utilice el algoritmo de multiplicación.

---

<sup>1</sup> SELLARES, Rosa y Bassedas Mercé. “La Construcción de Sistemas de Numeración en la Historia y en los Niños”, En Moren Monserrat et al. La Pedagogía Operatoria. Barcelona, LAIA, 1983, pag. 87-104.

- Maneje todos los recursos necesarios a su alcance para favorecer en el alumno una actividad analítica, crítica y reflexiva acerca de situaciones donde se utilice la multiplicación.
- Coadyuvar en la problemática educativa en lo que corresponde al área de matemáticas implementando estrategias didáctico - metodológicas que favorezcan la construcción del concepto de multiplicación.

## **A.- Objeto de estudio.**

### **1.- La matemática como lenguaje.**

Los individuos poseen formas naturales y artificiales para expresar sus ideas y sentimientos. Pueden expresar de forma natural su alegría, riendo o cantando; el dolor, llorando o quejándose, también con ayuda de medios artificiales como pinturas u obras de arte expresan su sentir.

“Las dos características externas mas importantes de la conducta humana son la Expresión y la Comunicación. La primera es a lo que se puede llamar conducta personal y a la segunda conducta social”.<sup>2</sup>

En el caso de la matemática, el individuo utiliza signos y símbolos para expresar sus ideas, ya que está inmerso en un contexto social en el cual las matemáticas son de esencial importancia.

---

<sup>2</sup> GELB, Ignace J. “Historia de la Escritura”. Madrid, Alianza Universidad, 1976, pag. 17-46.



Existe también la escritura expresada con símbolos, los cuales se realizan normalmente por medio de la manipulación al dibujar, generando un nuevo lenguaje.

El único instrumento con que cuenta el hombre para comunicarse es el lenguaje, de ahí que todos los demás medios de comunicación se consideran sustitutos secundarios de éste.

Existen diferentes tipos de lenguajes, como el lenguaje oral, escrito, mímico y pictórico, de los que Gelb Ignace opina que el lenguaje oral es espontáneo y permanente, se adquiere a base de experiencia en todo contexto social; es generado por sonidos e intencional, se adquiere a través de una necesidad y la experiencia; el escrito, es intencional, obligatorio, sistemático y perdura; el último es el mímico, el cual es espontáneo e intencional, favorece la comunicación y se adquiere a base de experiencias.

Cada uno es importante dentro de su contexto social, en las matemáticas es mas frecuente el uso del lenguaje oral y escrito.

El lenguaje lo constituye un sistema de signos o significantes arbitrarios o convencionales. Existe una función simbólica mas amplia que el lenguaje y engloba a los signos verbales y a todo sistema de símbolos. El lenguaje es una forma particular de la función simbólica, por lo tanto es permitido y correcto concluir que el pensamiento precede al lenguaje.

Dentro de la función simbólica existe el juego simbólico, el cual aparece simultáneo al lenguaje como fuente de representaciones individuales, para comunicarse o formar su estructura o imagen mental, ésta puede ser con o sin objeto a la vista, provocando la imitación diferida, la cual es producto de la ausencia del objeto o modelo. Dentro de la tarea educativa se realizan con frecuencia algunos problemas de multiplicación que implican la imitación diferida.

De esta forma se construye el lenguaje, siendo éste la relación entre la realidad y estructura del pensamiento.

La matemática es considerada como lenguaje por tener la característica de que a través de signos y símbolos numéricos se pueden expresar acciones diversas dentro de la cotidianidad del individuo, entre ellas, problemas donde se utiliza la multiplicación; sin dejar de considerar que es un lenguaje por ser comprendido por un grupo determinado de personas.

Las actividades escolares sustentan un concepto acerca de las matemáticas como lenguaje, el cual plantea que “ésta es un lenguaje porque a través de ella comunica”.<sup>3</sup>

Aprender matemáticas consiste en conocer y saber utilizar los códigos orales y escritos, que la matemática ha establecido convencional o socialmente.

---

<sup>3</sup> NEMIROVSKY, Myriam. “La Matemática, ¿es un lenguaje?” en: Alvarez, Ma. Del Carmen. “Acercas de la numeración reflexiones y propuestas”. México, DIE-CINVESTAV-IPN, 1985. Pag 55.

Es necesario apropiarse del lenguaje matemático para así poder comunicarse en esta área. Es muy importante que el docente lo posea y utilice en su tarea educativa, así el alumno de una manera constructiva, logrará apropiarse del conocimiento.

Las matemáticas han evolucionado, como lo menciona Monserrat Moreno, gracias a la evolución tan intensa que ha sufrido la matemática a lo largo de la historia se ha permitido el avance en materia científica y tecnológica, casi todo es demostrado a partir de procedimientos matemáticos, ello por establecerse en lo concreto. Estas necesitan de la abstracción, se puede afirmar que no existen matemáticas sin abstracción.

Todo avance en el pensamiento matemático implica avance en el razonamiento infantil en general, esto se realiza a través de la reestructuración mental. El mayor reto al que se ha enfrentado la historia del pensamiento, no ha sido la resolución de problemas sino a su planteamiento, pues ello es muy abstracto, sin embargo, no puede ser mas que la organización de las acciones sobre el contexto social del niño. En la escuela primaria es de vital importancia que el docente al manejar situaciones problemáticas que impliquen el uso de la multiplicación, invite al alumno a plantear y resolver problemas en los que esté inmerso su contexto social, así por ser situaciones reales será mas fácil que el alumno llegue a solucionar dichos planteamientos.

Por último se expresa lo siguiente: "La escuela debe proporcionar al niño la oportunidad de entrar en contacto con el mundo que lo rodea, con el fin de que los conocimientos y el lenguaje que los representa no se monten en el vacío".<sup>4</sup>

## **2.- La matemática y sus características.**

La especificación y el detalle de la naturaleza de las matemáticas son características específicas necesarias para la explicación de toda ciencia, considerando que el uso de las matemáticas está en todo momento de la cotidianidad de los individuos. Si se conoce de modo superficial a la matemática, es fácil reconocer algunas de sus características; como menciona Aleksandrov al citar a cada una de ellas: "su abstracción, su precisión, su lógica, el carácter de sus conclusiones y finalmente el amplio campo de aplicaciones".<sup>5</sup>

Dentro del carácter abstracto se opera con números sin importar el cómo relacionarlos en cada caso a objetos concretos.

Por ejemplo: La interacción que se presenta entre los números en la tabla de multiplicar es abstracta.

El concepto de figura geométrica es resultado de la abstracción.

---

<sup>4</sup> FORTUNY Joan y Leal Aurora. "Lenguaje y Realidad", en: Moreno Monserrat "La Pedagogía Operatoria, un enfoque constructivista", Barcelona, LAIA, 1983, pag. 157-169.

<sup>5</sup> ALEKSANDROV, A. D., Folmogorov. A. N., et. al. La Matemática: su contenido métodos y significado. Madrid, Alianza Universidad, 1976. pag. 17-65.

Cabe aclarar que la abstracción no es exclusiva de la matemática, es característica de toda ciencia, la abstracción es un proceso mental, el cual es utilizado en toda ciencia.

No sólo los conceptos, sino también sus métodos, son abstractos y teóricos, y ofrece un resultado con alto grado de rigor lógico, que está en continuo desarrollo, ya que los principios matemáticos tienen su propia vida e incluso pueden ser objeto de discusiones científicas, ello debido a la época que se esté viviendo. Las conclusiones de la matemática tienen un carácter irrefutable y exacto por ser la ciencia precisa y exacta con que cuenta el hombre; pues son únicas y no se toman de otras ciencias, Navarrete comenta que Bertrand Rusell afirma: "La matemática es, yo creo, el principal origen de la creencia en una verdad exacta y eterna, también como en un mundo inteligente mas allá de los sentidos".<sup>6</sup>

La matemática abarca un campo amplio en sus aplicaciones con la realidad, ya que ninguna ciencia queda exenta de su influencia directa o indirectamente, en toda práctica educativa el docente utiliza la matemática.

En primer lugar, es constante su uso en la industria y en la vida social y privada; en segundo lugar, la tecnología moderna sería imposible sin la matemática.

---

<sup>6</sup> NAVARRETE, M., Rosenbaum, M. y Ryan M. Matemáticas y Realidad. México, SEP-SETENTAS, 1976, pag. 9-148.

La matemática se relaciona íntimamente con la vida cotidiana porque se vive en un mundo en el cual está inmerso el uso de dicha materia. Dentro de la matemática existe un concepto que se considera importante: Símbolo Numérico, el cual nació como producto de una necesidad social, se usa para establecer comunicación e integrarse a la sociedad.

Dentro de la matemática ha existido una evolución que se da en el tiempo por medio de una necesidad.

El hombre no crea la naturaleza sino la explica haciendo uso de la matemática, la conceptualiza, no la inventa. "El matemático es un hombre que por gusto o por profesión desarrolla teorías a partir de nociones fundamentales, planteadas apriori, apoyándose únicamente en el razonamiento lógico y cálculos".<sup>7</sup> La teoría matemática es producto de cerebros privilegiados que al correr de los años han destacado dentro de la sociedad. Dicha teoría sustenta que el objeto de estudio de la matemática es establecer relaciones con la realidad que sea cuantificable.

En la actualidad esta ciencia en la escuela primaria posee un enfoque constructivista, está dentro de los programas y planes de estudio que el docente maneja en su práctica docente de una manera flexible en cuanto a la metodología.

---

<sup>7</sup> KUNTZMANN. ¿A dónde va la matemática?, México, Siglo XXI, S/F., pag. 11-15.

“La matemática encuentra extensa aplicación en la vida diaria, en la tecnología y en la ciencia; ésta es una de las características peculiares de la matemática, junto con su abstracción y el rigor y conclusión de sus resultados”.<sup>8</sup>

Analizando lo anterior se destaca que dentro de la práctica docente, el alumno, al resolver problemas de multiplicación construye su conocimiento, siendo ello de gran significado para éste. Por ello, las actividades didácticas deben consistir en un reto, así el alumno creará nuevas herramientas a partir de su conocimiento previo.

Todo individuo a lo largo de su vida, se ve en la necesidad de utilizar la multiplicación, aunque en ocasiones lo realice mecánicamente. Sin embargo, es necesario que el niño descubra el sentido de la multiplicación, para que pueda utilizarla en todo momento que sea necesario.

Por último se concluye que la matemática es la construcción de herramientas que de manera personal el ser humano utiliza para la resolución de problemas dados, así se adquirirá el conocimiento al dar dicha solución.

### **3.- Origen y evolución de la matemática.**

Algunas ciencias o teorías se auxilian de las matemáticas para explicar

---

<sup>8</sup> ALEKSANDROV; A. D., Folmogorov. A. N., et. al. La Matemática: su contenido métodos y significado. Madrid, Alianza Universidad, 1976, pag. 17-65.

la realidad, ello significa que ambas se desarrollan a la par. Con ello se logran explicaciones fundamentadas, ya que la matemática es la ciencia que da resultados exactos y aunque alguna ciencia crezca, tendrá que demostrarse a través de la matemática.

Sería muy difícil asegurar dónde, cuándo y por quién fue utilizado el concepto de número para esclarecer la vida de los individuos. Pero fueron varias las culturas (griegos, egipcios, babilonios, mayas, entre otros) que dieron uso a dicho concepto, sin embargo fue puramente empírico e intuitivo por no contar con una teoría que apoyara dicha concepción; ellos se basaban probablemente en la observación y experimentación y así llegaron a realizar grandes construcciones arquitectónicas.

Pero aún así tenían duda de lo que hacían y empezó una constante búsqueda de la verdad en la que se encontraron con la filosofía, que es la que les ayudó a encontrar la teoría matemática. A partir de entonces la matemática es parte del saber humano. Desde aquel tiempo el hombre llega a la verdad a través del número y su forma.

En el descubrimiento de la teoría matemática han existido varias herramientas que permanecen hasta que alguien descubre su utilidad para la explicación de algún fenómeno de la naturaleza.

Según el criterio personal de Navarrete, la matemática como toda ciencia atraviesa por varias etapas, las cuales se citan a continuación.



La etapa empírica que se realiza con la observación y descripción de los sucesos. La experimental que mide el objeto, luego viene la analítica en la que se observa o encuentra la relación entre las magnitudes medidas en la etapa experimental y por último ocurre la etapa deductiva, en la cual se da un análisis lógico que permite predecir hechos o fenómenos.

Los físicos griegos fueron capaces de completar estas cuatro etapas durante su investigación de la realidad. Durante su época, la matemática se consideraba como un intento de descubrir formas geométricas y lo cuantitativo de la realidad. Es decir una descripción del mundo ideal.

La realidad requiere para su explicación el uso del razonamiento lógico-matemático.

“La matemática es el lenguaje común de todas las generaciones de hombres por lo cual es posible transmitir un análisis único de la realidad basado en principios racionales”.<sup>9</sup>

Así mismo opina que durante el inicio de este siglo se han desarrollado valiosos espacios que han tomado caminos muy significativos, los cuales son:

La topología que se refiere al estudio de las propiedades geométricas del espacio.

El álgebra abstracta estudia grupos de objetos abstractos que pueden

---

<sup>9</sup> NAVARRETE, M., Rosembaum, M. y Ryan M., Matemáticas y Realidad. México, SEP-SETENTAS, 1976, pag. 9-148.

ser sumados, restados y cambiados.

La geometría diferencial se ocupa de las propiedades geométricas de secciones de espacio infinitamente pequeñas.

La teoría de conjuntos se usa en la mecánica cuántica.

La geometrodinámica se basa en que la física y la geometría pueden llegar a identificarse.

Analizando lo anterior, se palpa que las matemáticas poseen mayor libertad de desarrollo en comparación con las demás ciencias, desde su inicio se han convertido en una ciencia autosuficiente y cuyo objetivo es la creación de conceptos, que son resultado del producto cultural de cada época y que la evolución científica utiliza para explicar la realidad.

De ahí se destaca que todo suceso que afecte positiva o negativamente al ser humano, puede expresarse en términos matemáticos que retomando la historia se desarrollaron en la civilización griega, continuó con el Renacimiento y siguió su evolución hasta nuestros días.

Dentro de la variedad de contenidos matemáticos que se incluyen en el Programa de 5to. Grado se localiza el contenido del uso y conceptualización de la multiplicación, razón por la cual en el siguiente apartado se hará una breve descripción del objeto de estudio motivo de esta propuesta.

#### 4.- La multiplicación.

Cuando el individuo se hace la interrogante de ¿qué es la multiplicación?, la respuesta habitual es: “La multiplicación es una suma abreviada”.<sup>10</sup>

Si es así ¿ por qué  $X+0= X$  ? pero en cambio  $X\cdot 0= 0$

Dicho de otra manera, la función del cero es muy diferente en la suma y en la multiplicación. En la suma el cero es un elemento neutro que al combinarse con otro da como resultado este último elemento  $1 + 0 = 1$ .

En la multiplicación, el cero es un elemento absorbente, que al combinarse con otro, lo convierte en sí mismo. Es obvio que la función del cero en la multiplicación es opuesta a la que cumple en la suma  $1 \times 0 = 0$ .

Algo similar ocurre con el número 1. Al sumar 1 a cualquier número, se obtiene el sucesor de este último  $1 + 4 = 5$ . Al multiplicar por 1 cualquier número, se obtiene este último número  $1 \times 5 = 5$ . El 1 es el elemento neutro de la multiplicación y cumple la misma función que el cero en la suma.

Ejemplo: Rosa tenía 6 mariposas y compró 3 más. ¿Cuántas tiene en total?



<sup>10</sup> LERNER, De Zunino, Delia. ¿Qué es la Multiplicación?, Caracas, Ministerio de Educación-Fundación B. Van Leer, 1971.

Ejemplo del segundo caso: Lalo tiene 7 soldaditos en una caja y 6 en otra. ¿ Cuántos tiene en total ?

Estado inicial	Operador	Estado final.
&&&&&&&	Reúne	&&&&&&&&&&&&&&&&&&&
&&&&&&		

Estas son dos acciones de la suma: Agregar o reunir .

En cambio, si se enfrenta la siguiente situación ¿qué sucede?

Tita tiene 4 perritos y quiere darles 5 huesitos a cada uno. ¿Cuántos huesitos necesita?

Estado inicial	Operador	Estado final
&&&&	X 5	&&&&& &&&&& &&&&& &&&&& &&&&&

¿Qué hizo el operador? ¿Reunió? ¿Agregó? No. En realidad solo se pueden sumar números o elementos que pertenezcan a una misma clase o subclase.

En el caso de la multiplicación, el estado final y el estado inicial pertenecen casi siempre a clases diferentes, tal como ocurre con los perros y los huesitos.

“Si la multiplicación fuera una suma abreviada, sería difícil explicar por qué el operador X1 no altera el número al que se suma abreviadamente”.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> LERNER, De Zunino, Delia. ¿Qué es la Multiplicación?, Caracas, Ministerio de Educación-Fundación B. Van Leer, 1971.

Si la multiplicación es considerada como una operación de correspondencia al multiplicar  $x1$  como resultado se obtiene la correspondencia de un elemento a cada elemento del estado inicial. (Ver anexo 4.)

Surge luego la incógnita, ¿por qué el signo de la multiplicación se llama “por” ? La acción concreta de la multiplicación es una correspondencia de la siguiente manera:

A cada elemento del conjunto inicial le hace corresponder un conjunto de elementos en el conjunto final. La operación no consiste en reunir los conjuntos indicados, sino en reemplazar cada elemento del estado inicial por un conjunto de elementos en el estado final. Esto explica lo siguiente: 1o. Que el estado inicial y el estado final no pertenezcan en la multiplicación a la misma clase ya que es absurdo reunir elementos de clases diferentes, es perfectamente lógico establecer correspondencia entre elementos de una clase y elementos de otra. 2o. El signo de la multiplicación se llama “POR” porque esta operación no representa una reunión de conjuntos, sino un reemplazo de un tipo de elementos POR otro tipo de elementos.

Es fácil explicar que el 1 y el 0 tengan funciones diferentes, puesto que se trata realmente de dos operaciones diferentes.

Así pues se considera que la multiplicación No es un caso particular de la suma, representa acciones diferentes. Lo que si se puede afirmar es que la

multiplicación es equivalente a una suma de sumandos iguales. En el sentido de que da el mismo resultado, pero no igual porque el proceso que se sigue para llegar al resultado no es el mismo.

Este análisis permite crear situaciones de aprendizaje en las que el niño descubra la naturaleza de esta operación y la distinga de las demás; ya que es muy común que los niños resuelvan multiplicaciones, sin embargo su comprensión sea nula, pues el resolver la multiplicación no implica que comprenda el proceso del algoritmo. "El algoritmo es una forma convencional de procedimientos que nos permiten resolver determinados problemas".<sup>12</sup>

Para ello es necesario que los docentes implementen estrategias en donde se compruebe la comprensión del algoritmo de la multiplicación, es decir que no solo las resuelva, sino que después pueda explicar el proceso matemático que contiene dicho algoritmo.

Así pues se considera a la multiplicación como una de las operaciones básicas que se manejan dentro de la aritmética.

"Las máquinas de calcular pueden reemplazar fácilmente el mecanismo de la cuenta, pero, ¿cuál es la máquina que reemplazará el razonamiento del niño?".<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> VELAZQUEZ y Otros. Problemas y Operaciones de Suma y Resta. México, DGEE - SEP/OEA, 1988.

<sup>13</sup> LERNER, De Zunino, Delia. ¿Qué es la Multiplicación", Caracas, Ministerio de Educación-Fundación B. Van Leer, 1971.

## **5.- Métodos utilizados en la historia del hombre para multiplicar.**

Durante el siglo XIV aparecieron muchos trabajos dedicados a los indoarábigos y sus usos. El libro al-khowarizmi introdujo la palabra algoritmo o algorismo en el vocabulario de la matemática. Hoy en día, algoritmo significa en general, método o patrón para encontrar sumas, productos, diferencias y cocientes empleando notación indoarábiga.

En 1494 Pacioli publicó su Suma en Italia, gran parte de la cual está dedicada a la aritmética. Demostró ocho métodos de multiplicación. Dos de ellos son el método Scachiero y el método Celosía.

Uno de los métodos mas antiguos de multiplicar era aquel de duplicar y sacar mitad, el cual usaban los egipcios. Este método es llamado de duplicación y mediación. (Ver anexo 1.)

El método Scachiero era llamado el método del tablero de ajedrez por su semejanza con éste. (Ver anexo 2.)

El método de Gelosía o Celosía tiene semejanza al trabajo de enrejado. El número de cuyas celdas depende del número de dígitos que componen a los números con los que se está multiplicando. (Ver anexo 3.)

Se incluyen los diferentes métodos para multiplicar ya que es importante que el docente conozca el origen de los actuales algoritmos y tenga un panorama amplio acerca de los algoritmos utilizados a través del paso del

tiempo, y que a su criterio valore, de la importancia a cada uno y analice su repercusión en el presente.

## **6.- Tipos de problemas de multiplicación.**

A través del paso del tiempo y acorde a las necesidades de nuestro país, se han estructurado planes y programas de estudio que toman como punto de partida la experiencia del niño. Con ello se pretende vincular los conocimientos con el medio ambiente del individuo.

Sin embargo en algunas ocasiones la enseñanza sigue siendo mecanicista, descuidando así el enfoque constructivista que se pretende.

Dentro de la matemática, la multiplicación ocupa un espacio importante a lo largo de cinco años en la escuela primaria. Logrando la ejecución de dicha operación, pero a pesar de ello, el nivel de comprensión que tienen los niños es insuficiente.

La comprensión del algoritmo de multiplicación según Alicia Avila se define como "La comprensión de los procesos matemáticos en los cuales se basa dicho algoritmo".<sup>14</sup>

Tales procesos son:

\*Concepto de multiplicación: Es la intuición de que al multiplicar dos números

---

<sup>14</sup> AVILA, Storer Alicia. Memorias del VII Congreso Nacional de Profesores de Matemáticas. México, Dirección General Adjunta de Contenidos y Métodos Educativos de la SEP, 1984.



lo que se hace es sumarlo o repetirlo.

\*Valor posicional de los números: Es saber que cada número tiene un valor según el lugar que ocupa.

\*Propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición: Es tener idea de que al multiplicar por un número, este es separado en partes y que el producto es el resultado de la suma de multiplicaciones parciales.

Cuando un niño cuenta con la comprensión de estos tres aspectos, podrá llegar al concepto de multiplicación, que es el problema abordado en esta propuesta.

Los problemas de multiplicación más familiares para los niños y más adecuados para introducir esta operación, son aquellos en los que se establece una relación proporcional entre las medidas de dos magnitudes y aquellos en los que se multiplican las medidas de dos magnitudes para obtener la tercera medida.

En quinto grado los alumnos realizan cálculos de áreas en rectángulos y gradualmente se dan cuenta de que existen otros problemas donde es utilizada la multiplicación (áreas, volúmenes y problemas de combinatoria entre otros).

Tipo de problema no. 1

a) Si un refresco cuesta 3 pesos, ¿cuál será el precio de 4 refrescos?

$$3 \times 4 = 12$$

b) Tengo 6 bolsas de dulces y cada una tiene 9 dulces. ¿Cuántos dulces tengo en total?  $6 \times 9 = 54$

Tipo de problema no. 2

a) ¿Cuál es el área de un rectángulo que mide 6cm. de ancho por 8cm. de largo?  $6 \times 8 = 48$  R= 48 cm. = tercer medida.

b) Mague tiene 5 chalecos distintos y 7 pantalones diferentes. ¿De cuántas maneras puede vestirse?

$5 \times 7 = 35$  R= 35 formas distintas.

Aquí se observa el uso de la multiplicación en ambos tipos de problemas, el grado de dificultad dependerá del grado de escolaridad en el que se encuentre el alumno.

## **B.- Aspecto psicológico.**

### **a) Cómo se aprende.**

Enseñar es un arte, el cual a través del tiempo, ha consistido en la simple transmisión gradual de conocimientos para ser memorizados por el alumno.

Esto se ha dado enfrentándose a problemas nuevos, el hombre a lo largo del tiempo, ha inventado, descubierto, hecho y verificado hipótesis buscando solución a dichos problemas, así ha aprendido.

Sin embargo, la escuela no es la única fuente de aprendizaje, pues lo que ya se conoce, forma parte del conocimiento o cultura que ya se posee.

Gómez Granell comenta que según Piaget:

“El conocimiento es el futuro de una construcción activa en la que el sujeto selecciona e interpreta la información del medio a diferentes niveles de complejidad.”<sup>15</sup>

De ahí se deriva una concepción diferente de lo que es aprender; es en la escuela donde por medio de la interacción, el niño va construyendo su conocimiento a la par de sus capacidades intelectuales. Es muy diferente a las formas tradicionalistas en donde se toma al sujeto como página en blanco, sin tomar en cuenta sus experiencias previas.

#### **b) Teoría Psicogenética de Jean Piaget.**

Jean Piaget, psicólogo del desarrollo, se interesó en la forma como se da el aprendizaje y elaboró una teoría en la que combinó la importancia de lo cognitivo con variables de maduración, a la que llamó Teoría Psicogenética, en la cual postula que el conocimiento es construido por el sujeto a través de la interacción que realiza con los objetos. Como esta propuesta pedagógica se intenta fundamentar en dicha teoría, en el siguiente apartado se incluyen algunos aspectos que permiten al docente tener un panorama más completo

---

<sup>15</sup> GOMEZ, Granell Carmen. Procesos Cognitivos en el Aprendizaje de la Multiplicación. La Pedagogía Operatoria. Editorial LAIA-Barcelona. Pag. 129.

de cómo aprende el niño e insiste fundamentalmente en la forma en que las personas actúan sobre su contexto favoreciendo los procesos de aprendizaje.

Para Piaget, la relación sujeto - objeto es bilateral, pues plantea una interacción activa en la cual el sujeto modifica el objeto y viceversa; es así como se concibe la adquisición del conocimiento.

Esta corriente establece una diferencia entre el desarrollo cognitivo y aprendizaje, caracteriza al primero como espontáneo y en estrecha relación con la maduración de las operaciones intelectuales de los sujetos, en tanto que el segundo se concibe como un proceso externo inducido o provocado por una persona o situación ajena al individuo. Además el aprendizaje es limitado a un solo problema.

### **c) Etapas de desarrollo según la teoría Psicogenética.**

Piaget considera y destaca cuatro etapas o estadios en el desarrollo cognitivo, éstas se dan en un proceso evolutivo y secuencial, a través de las cuales ha de pasar una persona hasta desarrollar el cambio de estructuras o proceso mental de un adulto

Desde una perspectiva genética, Piaget estudia las nociones y estructuras operatorias elementales que se constituyen a lo largo del desarrollo del individuo y que propician la transformación de un estado de conocimiento general inferior a uno superior... y que son determinantes en la adquisición del conocimiento.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> RUIZ Larraguivel, Estela. "Reflexiones entorno a las teorías del aprendizaje" Perfiles Educativos No. 2. Jul-Sep. México, CISE, UNAM, 1983, pag. 32-45.

El primer período es llamado Sensoriomotriz, se extiende desde el nacimiento hasta aproximadamente los dos años de edad. El niño empieza a tener relación con el mundo que lo rodea, primeramente va buscando aquello que le resulta familiar. El niño inicia el reconocimiento respecto a aquello que lo rodea y empieza a caminar y a hablar, aquí también surgen las primeras relaciones afectivas. En esta etapa el niño capta a través de sus sentidos la realidad, por ejemplo cuando está orinado empieza a llorar para que lo cambien de pañal.

El segundo período es el Preoperativo, el cual comprende de los dos a los siete u ocho años aproximadamente. Se dice que aquí se inicia el pensamiento, el cual según Piaget, aparece junto con el lenguaje, la imitación diferida, el juego simbólico y la imagen mental.

Durante este período el niño es incapaz de prescindir de su propio punto de vista, sigue aferrado a sucesivas percepciones, las cuales no sabe relacionar entre sí. El pensamiento sigue una sola dirección, ya que sólo presta atención a lo que ve y oye a medida que se efectúa la acción. Se da el lenguaje. Se podría afirmar que en este período se encuentra el niño que asiste al nivel preescolar y posteriormente al primer grado de primaria.

El tercer período es llamado Operaciones Concretas, el cual se da aproximadamente de los siete a los once años. Puede considerarse como una etapa en la cual empieza a aparecer en su desarrollo las operaciones lógicas

de conservación de peso y cantidad. Su pensamiento es intuitivo aunque empieza a ser reemplazado por características lógicas concretas, es decir, limitadas a su realidad, empieza a ser más reflexivo, no se queda limitado a su propio punto de vista, toma en cuenta otros y es capaz de predecir consecuencias. No distingue lo probable de lo necesario y su equilibrio es poco estable. Cambia el juego constructivo por el de reglas, dándose el sentido de cooperación. En el período Operatorio concreto se puede ubicar al niño que asiste a la escuela primaria, específicamente al alumno de quinto grado donde se presenta la problemática planteada.

El último de los estadios, según Piaget es el de Operaciones Formales, el cual comprende de los 11 a los 15 años aproximadamente.

Aparece el pensamiento formal haciendo posible la coordinación de operaciones que anteriormente no existía. El niño deja de sentir que es menos que el adulto, considerándose como igual a él.

Es importante mencionar que en este período surgen grandes conflictos de la confrontación de sus ideas con su realidad; tales como religión, ruptura brusca de las relaciones con sus padres, desilusiones, depresión, etc. se hace posible el razonamiento hipotético-deductivo.

Es principalmente este aspecto de la teoría Piagetana el que ha contribuido en el campo educativo, al permitir determinar el nivel de desarrollo intelectual y por lo tanto, conocer las capacidades cognitivas de

los educandos para la creación de estrategias de acuerdo a las características y necesidades que se perciben, para de esta manera favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje. El desarrollo es un proceso general producto de la interrelación de diversos factores, uno de ellos es la influencia del medio ambiente. Solo cuando existen las estructuras necesarias es posible el aprendizaje de una nueva respuesta y la formación de éstas es el aspecto visible del proceso de desarrollo.<sup>17</sup>

Cabe aclarar que los estudios de la Teoría Psicogenética, no tuvieron intencionalidad original de dirigirse hacia el ámbito educativo, pero sus planteamientos han servido para fundamentar algunas teorías educacionales.

#### **d) El proceso de Aprendizaje.**

La Teoría Psicogenética<sup>18</sup> sostiene que el proceso de adquisición del conocimiento se origina en la necesidad del individuo de adaptarse a situaciones nuevas que plantea la realidad; para lograr esta adaptación el sujeto posee una serie de estructuras cognitivas que requieren una modificación para dar lugar a la reconstrucción de la situación por parte del sujeto, mediante el proceso de ASIMILACION, el cual se podría definir simplemente como la utilización de lo que ya se sabe o se puede hacer ante una situación nueva. Se produce una asimilación siempre que un organismo

---

<sup>17</sup> DELVAL, Juan. "Aprendizaje y Desarrollo". Crecer y Pensar: La Construcción del Conocimiento en la Escuela. Barcelona, LAIA, 1984. pag. 76-85.

<sup>18</sup> RICHMOND, P. G. "Algunos conceptos teóricos fundamentales de la psicología de Jean Piaget". P. G. Richmond. Introducción a Piaget. Madrid, Fundamentos, 1980, pag. 91-104.

utiliza algo de su ambiente y lo incorpora. La ingestión de alimento podría ser un ejemplo biológico.

Para continuar en el proceso interviene la ACOMODACION, la cual es el ajuste del sujeto a una nueva situación o la simple modificación de conducta ante algo nuevo. Piaget denomina acomodación al mecanismo por el que se producen los cambios.

La Asimilación y la Acomodación son denominados “invariantes funcionales”, puesto que son características de los sistemas biológicos.

Junto al proceso de acomodación coexiste la equilibración, que se refiere a la estabilidad de las estructuras cognoscitivas con respecto a los objetos de la realidad. Ambos procesos, son los responsables del desarrollo intelectual, circunscritos en el ámbito de relación constante que involucra a situaciones de equilibrio, es decir, cuando el sujeto se enfrenta a situaciones extrañas. Al llevarse a cabo la asimilación, acomodación por medio del equilibrio, por consecuencia se da la adaptación, que se emplea a lo largo de la vida para entender la realidad de manera organizada, que en consecuencia conlleva a cambios en la estructura cognitiva del individuo.

“La vida es una creación continua de formas cada vez más complejas y un progresivo equilibrio entre dichas formas y el medio”<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> RICHMOND, P. G. *Opcit* pag. 217.



### **e) Factores de aprendizaje.**

Dentro de la construcción del conocimiento, lo cual se inicia al nacer y concluye en la vida adulta, influyen o determinan los cambios o procesos mentales cuatro factores, de los que Piaget considera como más relevante a la "maduración", referente a los cambios biológicos genéticamente programados durante la concepción del individuo; también es el más estable y proporciona una base biológica para que se lleven a cabo los otros cambios.

El segundo factor que contribuye a los cambios dentro del proceso mental, es la actividad o experiencia que posea el individuo. En la escuela primaria, el niño constantemente está ensayando, actuando o explorando respecto a una situación de interés, de esta forma se alteran sus procesos mentales y ayudado de la madurez física, aparecen cada vez más capacidades para actuar en su contexto y así aprender de éste.

El tercer factor que contribuye o afecta el desarrollo del pensamiento, es la transmisión social o aprendizaje adquirido de las personas con las que convive el individuo. Sin este factor todo sería nuevo para el sujeto, no se tomaría en cuenta lo que ya poseen las culturas. En este factor se aprende a interactuar y a establecer relaciones dentro del contexto en que se desenvuelven los individuos, lo que propicia su acercamiento a la objetividad.

Para la teoría Psicogenética estos tres factores mencionados (maduración, actividad o experiencia y transmisión social) son básicos en la

construcción del conocimiento. Sin embargo el mismo Piaget opina que las verdaderas modificaciones tienen su causa en un cuarto factor, el cual llama Proceso de equilibramiento.

Gerard de Montpellier comenta que para Piaget la construcción del conocimiento se da a partir de estructuras intelectuales “que todo lo que compete a procesos de equilibración adaptativa se forma con la asimilación, acomodación y equilibrio”.<sup>20</sup>

Lo anterior cambia las estructuras cognitivas de modo cualitativo según el nivel de desarrollo del sujeto. Es el responsable del desarrollo intelectual en todas las etapas, además coordina la maduración y la experiencia física y social del ambiente.

#### **f) Tipos de conocimiento.**

A través de estos cuatro mecanismos citados, Piaget considera que por su interrelación se originan tres formas de conocimiento, las cuales son paralelas y secuenciales a la vez. Dichos tipos son:

El conocimiento social, el cual se refiere a la transmisión social, es decir, el legado de la humanidad a través del tiempo, es un aprendizaje continuo y sin refuerzo. Es realizado por el propio niño, se da a través de la información que recibe el sujeto del medio ambiente en que se desenvuelve.

---

<sup>20</sup> DE MONTPELLIER, Gerard. “La Teoría del Equilibrio de J. Piaget”. Paul Fraise y Jean Piaget. Aprendizaje y memoria. Buenos Aires, Paidós, 1973, pag. 117-119.

La importancia de éste es la interacción social entre los niños, así intercambian opiniones e hipótesis diversas que los conduce a reflexionar, pensar, experimentar, comprobar y así llegar al conocimiento.

El conocimiento Físico se adquiere por medio de la experiencia, al entrar el niño en contacto con su medio ambiente. Aquí se plasma la importancia de que el niño viva experiencias relacionadas con la manipulación de objetos físicos, esto lo llevará a desarrollar el conocimiento de los mismos.

En dicho proceder “el niño obtiene la información necesaria para resolver problemas más abstractos”.<sup>21</sup>

El conocimiento Lógico Matemático es un proceso de abstracción, resultante de los dos tipos de conocimientos anteriores. En el que el niño elabora reglas lógicas abstractas acerca de las características de los objetos que manipula, es decir, del resultado de la interacción del individuo con el objeto, “Piaget denomina estructuras cognitivas esas reglas que como tal configuran reglas de estrategia para la resolución de problemas”.<sup>22</sup>

Este trío de conocimientos son los que constituyen el aprendizaje o conocimiento general del hombre.

El profesor, basado en la teoría expuesta, debe crear estrategias que rompan con lo tradicional, donde se propicie el razonamiento, respete el

---

<sup>21</sup> LELAND, C. Swenson. “Jean Piaget. Una teoría maduracional cognitiva”. Teorías del aprendizaje. Buenos Aires, Paidós, 1984, pag. 385-397.

<sup>22</sup> LELAND, C. Swenson. Opcit. Pag. 206.

proceso de desarrollo del sujeto y conduzca a la realización de un contrato didáctico en el que negocien formas de trabajo en donde el alumno se sienta con más confianza y desarrolle sus capacidades. “El alumno aprende cuando no hace lo que él cree que el maestro quiere que haga y por el contrario, no aprende cuando hace lo que cree que el maestro quiere que haga”.<sup>23</sup>

### **C.- Aspecto pedagógico.**

#### **a) La matemática en la escuela.**

En cualquier época histórica, así como en cualquier institución escolar, para lograr éxito en el aprendizaje específicamente en el área de matemáticas, influyen factores muy importantes que los antepasados no tomaban en cuenta, algunos de ellos son; el medio familiar del cual depende el niño, el maestro y sus expectativas, las características del individuo y el sistema económico-político del país en el cual se viva.

La enseñanza de los contenidos matemáticos ha sido determinada sociopolíticamente, pues la elección de objetivos y finalidades dependen del tipo de individuos que el país requiera.

Para ello hace acceder a la mayoría de la población en edad escolar a un nivel de conocimiento matemático que exceda las a las cuatro operaciones

---

<sup>23</sup> BROUSSEAU, Guy. “Efectos y Paradoja del Contrato Didáctico”: IREM: París VII, Francia.

fundamentales, de una manera formal y mecanizada, sin importar siquiera uno de los factores mencionados.

Pero con el transcurso del tiempo las matemáticas adquieren una importancia cada vez mayor, esto por ser la base de otras ciencias como la física, química, psicología, biología, entre otras.

Dentro de estas áreas del conocimiento se destaca la psicología genética que es la encargada de hacer reflexionar respecto del proceso Enseñanza-Aprendizaje. La cual plantea que para fijar contenidos de enseñanza, deben ser considerados los estadios o etapas de desarrollo del niño, sin embargo la elección de dichos contenidos corresponde al Sistema Educativo Nacional.

Esto se considera arbitrario pues si se revisa la Teoría Psicogenética se determinará que la enseñanza de las matemáticas debe concebirse pensando en las características de los educandos.

En la actualidad se pretende que en la enseñanza de las matemáticas se tomen en cuenta las estructuras operatorias naturales de la inteligencia y del pensamiento, así pues los problemas que se le planteen a los alumnos serán los que se asemejen a su realidad.

A continuación se presentan diferentes posturas pedagógicas acerca de la enseñanza de las matemáticas.

Grecia Gálvez<sup>1</sup> considera de suma importancia el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas y pone de manifiesto la importancia de todos los ámbitos, social, económico y cultural, considera al sujeto y sus características como mas importante dentro del proceso citado. Opina que el docente debe cambiar los significados que el alumno da al conocimiento escolar y propone que se dé respuesta a las siguientes interrogantes ¿qué hay que hacer? ¿qué hay que saber?. De esta forma el niño se interesará en el trabajo pues la actividad será propuesta por él.

Brousseau<sup>2</sup> propone que exista un clima de confianza para que se origine una interacción agradable. Con ello se propondrán situaciones didácticas en las que el conocimiento se obtenga de la interacción con el medio ambiente, ello favorecerá la construcción del conocimiento. Además señala la importancia de las dificultades y desaciertos como parte del proceso enseñanza-aprendizaje.

Brun<sup>3</sup> toma en cuenta las estructuras lógico-matemáticas para definir lo que se ha de enseñar al niño. Toma en cuenta elementos sociales, formas y procedimientos que el sujeto tiene para interactuar, situaciones concretas de la realidad y las características de la construcción del conocimiento del niño.

---

<sup>1</sup> GALVEZ, Grecia "Elementos para el análisis del fracaso escolar en matemáticas". Mecanograma DIE-CINVESTAV-IPN.

<sup>2</sup> Ibidem

<sup>3</sup> Ibidem

Carmen Gómez<sup>4</sup> opina que se invite a conceptualizar la palabra “pensar” y dice que de ahí se obtiene el concepto de la matemática. El niño debe palpar la realidad para que vea la inmersión de la matemática. El niño y el adolescente dentro de su proceso deben tener aciertos y desaciertos en el proceso enseñanza-aprendizaje. Propone que el aprendizaje se dé a través de la operatividad abierta a la realidad para ampliar su interés y conocimiento. Que el niño invente y construya, para lo cual el docente debe proponer situaciones que permitan al niño avanzar en su proceso de desarrollo.

Constance Kamil<sup>5</sup> propone que se invite al niño a estar atento y a entablar relación con objetos, sucesos y acciones. Que piense en los números y cantidades con significado para él. Que cuantifique objetos, compare y construya conjuntos con objetos móviles. Que el docente comprenda el pensamiento del niño.

Analizando lo anterior y con la experiencia que se posee, se deduce que lo más importante dentro del proceso educativo es el niño antes que los contenidos de enseñanza. Se concluye que el inicio fundamental del proceso adquisitivo del conocimiento, es proporcionar al niño un ambiente de confianza para que a través de la interacción invente, cree, construya, proponga y opere en diversas actividades de su agrado; y utilizando su conocimiento previo logre

---

<sup>4</sup> GOMEZ, Carmen y Aurea Libori. “Inventar, descubrir...¿Es posible, en Matemáticas? En: la pedagogía operatoria Moreno, Monserrat. ED. LAIA, Barcelona, España 1983.

<sup>5</sup> Kamil, Constance. “Principios de enseñanza”, en: El número en la educación preescolar. ED. VISOR, Madrid, 1985.

así apropiarse del conocimiento. Todo lo anterior no podría realizarse sin la intervención y ayuda del docente. "Una escuela basada en el desarrollo, es una escuela que tiene que partir de las necesidades del sujeto en cada edad y facilitar la construcción a partir de ahí. Los niños que están acostumbrados sobre todo a actuar, deben comenzar actuando y posteriormente reflexionar sobre lo que hacen".<sup>1</sup>

El análisis de diversas posturas sirve al docente para la elaboración de sus estrategias metodológicas en el trabajo de la Propuesta Pedagógica.

### **La pedagogía operatoria.**

Como alternativa a los sistemas de enseñanza tradicionales ha surgido la Pedagogía Operatoria. La Pedagogía Operatoria se basa en la Teoría Psicogenética de Jean Piaget aplicada al ámbito educativo.

La escuela tiene como una de sus finalidades la transmisión social del conocimiento adquirido por la humanidad a lo largo de su historia, pero dicha actividad no tiene porque ser puramente verbal, existen otras formas de ayudar al niño a que acceda al conocimiento además de ésta. "Las palabras del adulto no pueden ser el instrumento básico en el que se apoya la enseñanza".<sup>2</sup> Para

---

<sup>1</sup> DELVAL, Juan. "Aprendizaje y Desarrollo" Crecer y Pensar: La construcción del conocimiento en la escuela. Barcelona, LAIA, 1984. Pag. 76-85

<sup>2</sup> MORENO, Monserrat. La Teoría de Piaget y La Enseñanza. La Pedagogía Operatoria. Editorial LAIA-Barcelona. Página 31.



ello es de suma importancia conocer los procesos mentales de la inteligencia por el que atraviesa el niño en ese período.

A partir de ahí, el docente debe implementar actividades basadas en el desarrollo de la capacidad operatoria del niño que le conduzcan a descubrir el conocimiento como parte de una necesidad de dar respuesta a problemas planteados por la realidad y provocados por la escuela para satisfacer las necesidades reales, sociales e intelectuales de los alumnos.

La Pedagogía Operatoria ayuda al niño para que construya sus propios sistemas de pensamiento. Los errores que el niño comete en su apreciación de la realidad y que se manifiestan en su tarea escolar, no son considerados como faltas sino como pasos necesarios en su proceso constructivo.

Todo aprendizaje operatorio considera una construcción mental que concluye con la adquisición del nuevo conocimiento. Es decir, se abre un nuevo camino que a partir de ese momento puede ser recorrido de nuevo.

En este enfoque el papel del maestro debe ser el de provocar situaciones en las que el conocimiento se presente como necesario para alcanzar fines concretos elegidos o propuestos por los niños. El maestro debe ser un guía y participar como un elemento más del grupo, colaborando en los aspectos importantes para que el niño construya su conocimiento.

El maestro “en realidad no puede enseñar, sino sólo ayudar al alumno a aprender”.<sup>3</sup>

El alumno desde su llegada a la escuela primaria debe considerarse como un ser activo con características muy particulares que le ayudarán a adaptarse al nuevo medio social en que estará inmerso durante seis años.

En este medio institucional el niño se verá obligado a respetar la normatividad, dentro de ésta demostrará algunos valores cívicos como el respeto a los símbolos patrios y a los seres que le rodean; así como a cumplir con las tareas que implica el trabajo docente. Dentro del cual el profesor deberá aprovechar el juego del niño para propiciar la interacción y con esta llegar al aprendizaje de la ciencia complementándose uno al otro e incluso representarse como una sola actividad.

Piaget considera “ que un niño activo, es un niño que está aprendiendo”<sup>4</sup>

### **Medios para la enseñanza.**

La escuela cumple un objetivo dentro de la sociedad, el cual es formar hombres conocedores y transformadores de su medio.

Una de las labores del docente consiste en conocer al alumno con el cual trabajará a lo largo del ciclo escolar, así como las técnicas y recursos que

---

<sup>3</sup> B. F. Skinner. Tecnología de la Enseñanza. Barcelona, Labor, 1976 pag. 17-42 y 125-151.

<sup>4</sup> LELAND, C. Swenson. “Jean Piaget. Una Teoría Maduracional-Cognitiva”. Teorías del Aprendizaje. Buenos Aires, Paidós, 1984. Pag. 385-397.

utilizará, de tal forma que al término del ciclo, el alumno haya logrado un desarrollo integral y armónico que le permita ascender al siguiente grado escolar.

El maestro de hoy debe conocer los diferentes medios de enseñanza acordes a su época, ya que los avances técnicos y culturales así lo requieren.

El término “medio de enseñanza”, según Margarita Pansza significa: “conjunto de vehículos empleados para la presentación de los diversos estímulos implicados en los aprendizajes pretendidos”.<sup>5</sup>

El estímulo es el que precede a la acción del niño, es como la respuesta que produce el aprendizaje.

En toda institución educativa para lograr un mejor aprendizaje, se recurre a los medios de enseñanza como parte integral en la vida del hombre y por consiguiente en el proceso educativo. Por lo general se recurre al gis, lápiz, papel y pizarrón, sin pensar que existen muchos y muy variados medios mas eficaces.

Biggs señala como ejemplo de medios de enseñanza, “la voz del maestro, o una palmada en el hombro, libros, mapas, fotografías, bandas de sonido, televisión, paseos y el ejercicio por la presentación de dichos medios”.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> PANSZA, Margarita. Los medios de enseñanza-aprendizaje. Perfiles educativos No. 3. CISE-UNAM, 1979, Pag. 28-36.

<sup>6</sup> Citado por PANSZA, Margarita. Opcit. Pag. 268.

Los medios de enseñanza cumplen varias funciones en el proceso enseñanza-aprendizaje, orientan, sugieren, dosifican, guían y evocan respuestas al objetivo propuesto.

El docente, de acuerdo a la Pedagogía Operatoria, al seleccionar los medios de enseñanza que va a utilizar, debe tomar en cuenta varios factores importantes respecto a su grupo, tales como el ritmo de trabajo, organización de la clase, edad de los niños, nivel cognitivo y el objetivo que persigue; con todo esto logrará una mayor eficacia en el proceso constructivo del conocimiento en sus alumnos.

El proceso educativo debe tener una actividad conjunta entre maestro y alumno en la cual existe una apropiación del objeto de estudio y a su vez una transformación en el individuo.

Para la Pedagogía Operatoria es importante que el docente dé utilidad a los medios como un recurso para llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, así como para motivar y facilitar el aprendizaje de sus alumnos.

En el área de matemáticas se maneja la memorización como medio de enseñanza, sin embargo, si no se conceptualiza el objeto de estudio antes de ser memorizado, con frecuencia conlleva al olvido del conocimiento por ser nula su comprensión.

Dentro del concepto de multiplicación se pueden trabajar con diversidad de medios seleccionados previamente por el maestro, presentando desde

luego características afines al grupo escolar en el cual se labora, tales como palitos, fichas, cucharas e infinidad de objetos concretos para que el niño manipule y llegue más fácilmente a la construcción del conocimiento.

### **La evaluación ampliada.**

La evaluación del aprendizaje se concibe como una acción conjunta del proceso educativo del que forma parte, este proceso es el de enseñanza-aprendizaje. Para lo cual el docente, según la evaluación ampliada, debe basarse en la realidad social de sus alumnos. Son muchas concepciones las que se tienen al respecto, Javier Olmedo la conceptualiza como “un proceso sistemático que recoge información acerca del aprendizaje del alumno y permite mejorar ese aprendizaje; además proporciona al maestro el nivel de aprendizaje y cómo el alumno puede darle uso”.<sup>1</sup>

La Evaluación Ampliada coincide con dicha concepción, pues es de carácter práctico y significativo. Flexible y abierta a todo ámbito social o escolar.

Cronbach critica la evaluación que mide y sugiere que se amplíe su función, para eso todo docente, al evaluar debe hacer lo posible por que sea una evaluación verídica, no debe interesarse en un resultado numérico, sino en el proceso que se dió para llegar a el.

---

<sup>1</sup> OLMEDO, Javier. “Evaluación del aprendizaje”. Mecanograma, S/F.

Ello significa que “la manera de aprender es más importante que lo que se aprende”.<sup>2</sup>

Por esto es necesario conocer el desarrollo del pensamiento del niño, así como sus preferencias y debilidades; y de esta forma no evaluar como mero requisito, sino darle el uso y la importancia debida al proceso evaluativo.

Dentro de la evaluación ampliada existen diferentes criterios de validez, el primero en citar es la transparencia que se debe tener, indica la atención y función de la evaluación; la coherencia es la relación entre el procedimiento y el fin perseguido; la aceptabilidad por parte de los participantes, y por último la pertinencia que se tiene para tomar decisiones después de haber obtenido el resultado del proceso evaluativo.

Considerando dichos criterios, se hace notorio el proceso que sigue la evaluación ampliada y lleva al docente a reflexionar acerca de dicho proceso.

La evaluación debe diseñarse a partir de la preparación de clase y con vista a mantenerse informado sobre el desarrollo efectivo de ella. Hablar de preparación de clase es hacer referencia a la acomodación que el docente realiza del programa oficial tomando en consideración las características del grupo y su contexto social. En la cual debe existir una interacción entre

---

<sup>2</sup> Citado por HEREDIA, A. Bertha. “La evaluación ampliada”. Revista de la Educación Superior No. 2., Vol. IX, Abril-Junio, México, 1980, pag. 115-125.

maestro y alumno, de tal forma que el evaluador se dé cuenta del logro de los objetivos propuestos.

Según Javier Olmedo se presentan varios momentos dentro de la evaluación, entre los que destacan:

**Evaluación diagnóstica .-** Es la que debe realizar el docente antes de dar inicio al curso que impartirá. Esta evaluación le servirá para determinar en qué grado de conocimiento se encuentran sus alumnos y qué actividades serán necesarias en su tarea para de ahí partir a la realización de la práctica educativa. Los resultados deben ser conocidos tanto por el docente como por sus alumnos, para que se den cuenta de su punto de partida.

En el caso de la multiplicación, es de suma importancia que se lleve a cabo esta evaluación, porque de esta manera el maestro sabrá qué actividades deberá aplicar para la comprensión de dicha operación. Este tipo de evaluación no afectará al alumno en la calificación del curso.

**Evaluación formativa.-** “Es la que se realiza durante el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje para localizar las deficiencias cuando aún se está en posibilidad de remediarlas”.<sup>3</sup>

Es de esencial importancia en el caso de la multiplicación detectar las deficiencias y errores para que así, el docente trate de corregirlos, este es el objetivo de la evaluación formativa; mas que un resultado le interesa el

---

<sup>3</sup> OLMEDO, Javier. “Evaluación del aprendizaje”. Mecanograma, S/F.

proceso que sigue el niño para su aprendizaje. Es decir se trata de una retroalimentación a la que no debe dársele calificación que afecte la evaluación sumativa.

**Evaluación sumativa.-** “Es la que se realiza al término de una etapa de aprendizaje para verificar los resultados alcanzados”.<sup>4</sup>

Estas tres formas de evaluación se realizan de manera secuencial de acuerdo al desarrollo de la práctica docente.

Detectando al inicio las deficiencias que el profesor irá tratando de corregir para que posteriormente se lleve a cabo la evaluación sumativa, con la que se verifican el nivel de aprendizaje al que debe de haber llegado el alumno y lo que debe hacer con el uso de esos conocimientos al final del curso.

Es de vital importancia el seguimiento evaluativo durante el proceso enseñanza-aprendizaje, con ello se resolverán en gran medida algunos problemas que se presenten en el quehacer educativo.

Cierto es que al final de cada período, la escuela ha de certificar el nivel de aprendizaje de cada niño, es decir, se toma la evaluación como acreditación oficial de si el niño ha alcanzado y en qué grado los objetivos oficiales de ese nivel para así poder ser promovido. En ocasiones el resultado de una evaluación llega a condicionar tanto que se introducen tensiones que

---

<sup>4</sup> OLMEDO, Javier. Opcit. Pag. 290.



condicionan el proceso a intereses particulares y pierde su validez.

Una evaluación bien hecha no se puede improvisar, es injusto, debe planearse oportuna y concienzudamente. Si no es así, la calidad de la evaluación se verá afectada por deficiencias, ya que la evaluación es un proceso sistemático al cual hay que seguir paso a paso para llevarlo correctamente.

Una evaluación nunca será natural o espontánea si el niño sabe que está siendo evaluado y que el resultado dará consecuencias que lo afectarán decisivamente. Lo esencial de la evaluación es establecer una relación humana y personalizada entre el niño y el docente que logre un enriquecimiento del alumno y permita que dicho proceso sea lo más objetivo posible.

### **Marco Contextual.**

A través del proceso histórico de nuestro país, se han originado cambios que por su importancia han repercutido en el aspecto educativo.

En el presente apartado se mencionan los aspectos que rigen la Educación en nuestro país; como lo son el Artículo Tercero Constitucional, el Acuerdo de Evaluación Docentes, la Ley General de Educación y el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, además lo expuesto durante este sexenio por el Presidente de la República Ernesto Zedillo Ponce de León.

Se mencionan las características del contexto institucional, social y las del grupo en particular.

Este apartado contiene también una breve reseña de reformulación de contenidos y materiales didácticos, y de Planes y Programas de Educación Primaria.

La finalidad de este apartado es ubicar la problemática planteada en cada uno de los aspectos mencionados, para así destacar su importancia en el aspecto educativo, siendo ésta mayor en la medida en que la tecnología y los nuevos métodos de producción van transformando y modificando su interacción, repercutiendo en la educación pública, la cual se encuentra íntimamente relacionada con la dinámica de nuestra sociedad. "México vive hoy una honda transformación que exige dedicar atención cada vez más creciente a la educación."<sup>6</sup>

## **Bases legales que sustentan la educación.**

### **Artículo Tercero Constitucional.**

El Artículo Tercero Constitucional norma de manera nacional las condiciones en que todo centro educativo ha de impartir educación a la población mexicana. La educación que imparta el Estado-Federación, Estados, Municipios, tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez,

---

<sup>6</sup> SEP Artículo Tercero Constitucional y Ley Gral. de Educación. Pag. 15.

el amor a la Patria y la conciencia de la solidaridad internacional en la independencia y en la justicia.<sup>2</sup>

Este aspecto es muy aceptable, ya que se busca formar individuos capaces de salir adelante, logrando así un mejor estilo de vida, siendo de mucha importancia también los aspectos de laica, gratuita y obligatoria, los cuales se cumplen de manera relativa; por la razón del medio socioeconómico en el que se encuentra el individuo, a veces es difícil que pueda asistir a la escuela por tener que colaborar con el gasto de su hogar para cubrir las necesidades elementales. La gratuidad también se cumple a medias, pues el alumno tiene que enfrentar continuamente una serie de gastos, lo que en algunos casos provoca la deserción.

Para que todas las disposiciones de este artículo se lleven a cabo, se requiere de un esfuerzo total, de autoridades educativas, maestros y padres de familia, para que realicen un minucioso análisis y determinen sus derechos y obligaciones.

### **Ley General de Educación.**

La Ley General de Educación plasma un nuevo marco jurídico de materia educativa.

---

<sup>2</sup> SEP Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación pag. 27.

Establece la reglamentación a la organización y administración del Sistema Educativo Nacional, así como de los Planes y Programas de Estudio.

Dicha Ley, define a la educación como un medio para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura, la concibe como un proceso permanente que conlleva al desarrollo del individuo y de la sociedad. Respeta los valores fundamentales que la educación mexicana ha sostenido, tales como: igualdad, libertad, justicia, fraternidad y sobre todo democracia.

Adopta las medidas necesarias para que todos los mexicanos tengan acceso a la educación sin importar el estrato social al que corresponde cada individuo.

Dentro de ella contempla el Artículo Séptimo fracción I y II donde menciona la importancia del Artículo Tercero Constitucional y agrega que “la educación debe contribuir al desarrollo integral de los individuos, para poder ejercer plenamente sus capacidades humanas, como lo son sus facultades para adquirir sus conocimientos y la capacidad de observación, análisis y reflexión crítica”.<sup>3</sup>

Este artículo se menciona ya que contempla el tipo de individuos que necesita y se pretende lograr en nuestro país, lo anterior se debe respetar en todas las instituciones educativas y es el docente quien lo lleva a cabo basando su trabajo en Planes y Programas que la SEP elabora.

---

<sup>3</sup> SEP. Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación. Pag 50.

## **Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.**

Durante el sexenio del Lic. Carlos Salinas de Gortari, siendo Secretario de Educación Pública el Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, el 18 de mayo de 1992 se firmó el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB), el cual une los esfuerzos del Gobierno federal, estatales de la República y del Sindicato de Trabajadores de la Educación, para elevar la cobertura y calidad educativa considerando las reestructuraciones educativas de México del siglo XX. Dicho acuerdo presenta alternativas para solucionar la problemática educativa, cuyo fin es reestructurar el Sistema Educativo consolidando el federalismo y la participación de todos los ciudadanos, por lo que se considera de gran importancia porque las inquietudes y necesidades de cada individuo puede ser tomado en cuenta para la elaboración de contenidos y así por consiguiente redactar nuevos libros de texto junto con sus planes y programas.

Esto se genera ante el momento histórico de nuestro país que reclama las necesidades educativas que estén de acuerdo a su región, contexto social y económico.

Cabe señalar que lo anterior es de vital importancia para el docente, ya que los planes y programas vigentes le permiten la flexibilidad de llevarlos a cabo en el aula educativa de acuerdo a las necesidades e intereses de los alumnos.

## **Reformulación de Contenidos y Materiales Didácticos.**

Los planes y programas de estudio tenían ya casi 20 años de haber entrado en vigor, siendo revisados sólo esporádica y fragmentariamente, dichos planes fueron un esfuerzo exitoso. Posteriormente, maestros, padres de familia, comunidad científica, Secretaría de Educación Pública y miembros de Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación señalan diferencias.

Obteniendo así un consenso que aconseja concentrar el plan de estudios de la educación primaria en aquellos conocimientos esenciales.

Con este criterio se establecerán los contenidos y materiales educativos en la renovación total de programas de estudio y libros de texto para el ciclo escolar 1993-1994. Se denominó a dichos programas "Programas Emergentes" que fueron coordinados por la SEP, cuyo objetivo era mejorar a corto plazo la calidad de la educación ofrecida a los alumnos.

"En el caso de la enseñanza de las matemáticas, se pone mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas. Además, se suprimen las nociones de lógica de conjuntos".<sup>1</sup>

Se considera acertada la anulación del contenido mencionado, pues para lograr el propósito fijado es necesario analizar y reformar el programa. La lógica de conjuntos demostró ser un contenido ineficaz en el programa de

---

<sup>1</sup> SEP. Plan y Programas de Estudio 1993. Educación Básica primaria. pag. 15.

educación primaria, por considerarse como un contenido aislado para la formación del pensamiento lógico del niño. Lo anterior no indica que el alumno no resuelva problemas acerca de este aspecto matemático sino que su comprensión no es satisfactoria.

Manejando ahora cada asignatura por contenidos, desprendiéndose de estos ejes temáticos en matemáticas, español y ciencias naturales, por temas en historia y geografía, por aspectos en educación cívica, en actividades permanentes, en educación artística y en campo en educación física.

#### **Plan Nacional de Desarrollo 1995 - 2000.**

En el siglo XX se ha llevado a cabo una gran obra educativa, en la cual se ha reducido el analfabetismo, elevando el promedio de escolaridad, dando más promoción a la educación preescolar, extendiendo la educación primaria, ampliando el acceso a los niveles de secundaria, se incrementó la educación tecnológica así como a las universidades; así mismo se han dado reformas a los planes de estudio, tomando en cuenta las características de cada estado y región sin afectar la unidad de la educación nacional.

Para el período 1995 - 2000, la Secretaría de Educación Pública en apoyo al Gobierno Federal, presenta una gran responsabilidad para formar bases educativas para el México del siglo XXI en un programa de Desarrollo Educativo que tiene como objetivo principal, una educación basada en la

equidad, calidad y pertinencia, que son el sustento para una educación de cambios.

Equidad es una educación justa para todos, que se elaboren programas, que se propicie una educación simultánea desde preescolar hasta la enseñanza superior, con ciertas particularidades para grupos sociales que se encuentran marginados, tales como los desocupados, inmigrantes, indígenas, agricultores, entre otros.

Aquí la educación básica es fundamental, ya que es donde inicia la formación de actitudes, valores y conocimientos que conforman un desarrollo pleno del individuo en base al contexto que le rodea.

Es así como esta educación “recoge el espíritu de valor que tienen los individuos como verdadera riqueza del país”.<sup>2</sup>

Calidad, para ofrecer programas que nivelen las disparidades económicas en el hecho educativo, así mismo la eliminación de desigualdades sociales. Se deben propiciar ambientes favorables al proceso educativo, establecer estímulos a los docentes para un mejor desempeño con el propósito de que se superen, se actualicen y se dé una renovación social. Se pretende una educación de calidad, que se enfoque en apoyar las clases más

---

<sup>2</sup> Organo de Comunicación del Consejo Nacional Técnico de la Educación. “El Maestro” pag. 1.



desprotegidas. Así todas estas reformas coadyuvan a una evaluación de calidad educativa.

Pertinencia, dado que es importante que los conocimientos que se propicien sean útiles a cada individuo, los estimule a superarse cada día más y mejor y los utilice satisfactoriamente en su diario vivir.

Se puede considerar que la equidad y calidad son utopías, ya que el sistema económico - político de México está organizado para frenar todo tipo de levantamiento social, las características antes mencionadas pretenden un despertar social y una educación de calidad, es ilógico ya que el mismo sistema los planea, pues no va a pelear contra él mismo.

La pertinencia, de cierto modo si se logra, cambiando el ritmo y nivel de vida, sin embargo en el momento que quiera defender sus derechos un individuo, es frenado de la misma manera en que fue conducido a la superación personal.

### **Planes y Programas de Educación Primaria.**

La Secretaría de Educación Pública tiene la tarea de llevar a cabo las acciones pertinentes para elevar la calidad de la educación que se imparta en el país, creando los mecanismos y procesos adecuados que permitan actualizar los planes y programas de estudio, para que vayan siendo

congruentes a las necesidades y avances en el espacio y tiempo que atraviesa nuestra patria.

En el año 1993 fueron elaborados los Planes y Programas de estudio para ejecutar en los seis grados de educación primaria. Obteniendo una organización por medio de contenidos, los cuales siendo flexibles, el profesor tiene la facilidad de aplicar actividades que sean pertinentes según las características de su grupo, buscando así un desarrollo integral en los alumnos; adaptándose de esta forma a las necesidades básicas de aprendizaje de los alumnos.

Se plantea un cambio importante en la relación entre conocimientos y problemas; no se trata ya de adquirir conocimientos para ser aplicados en problemas, sino de adquirir conocimientos al resolver problemas.

En el área de matemáticas, en la escuela primaria, uno de los propósitos fundamentales es “fortalecer los conocimientos y habilidades realmente básicos..., el uso de las matemáticas en la solución de problemas y en la vida práctica”.<sup>3</sup>

El profesor debe coordinar contenidos con actividades, técnicas y métodos, para así facilitar el proceso enseñanza - aprendizaje, en especial el de matemáticas.

---

<sup>3</sup> SEP Planes y Programas de Estudio 1993. Educación Básica Primaria pag.11.

Las matemáticas son el resultado del quehacer humano y su proceso es abstracto y sucesivo. Mucho de su desarrollo ha sido inspirado en la necesidad cotidiana del hombre.

El niño, para construir su conocimiento matemático, parte de experiencias concretas, poco a poco y en la medida que integra la abstracción, logra prescindir del objeto físico. Todo ello se realiza gracias al diálogo, la interacción y la confrontación de opiniones entre compañeros y maestro.

El éxito de matemáticas depende de las actividades que se realicen para promover la construcción del concepto, todo ello por medio de la interacción y las experiencias previas. Así, las matemáticas se convertirán para el niño en herramientas funcionales y flexibles que le ayudarán a solucionar los problemas que encuentre en su vida diaria.

De esta forma, resolverá problemas en diversos campos: científico, técnico, artístico, pero sobre todo en su cotidianidad; considerando que con la experiencia que el niño adquiere fuera de la escuela, no basta para dar solución a dicha situación.

El procedimiento que se da en el contexto extraescolar es más largo y complicado si se consideran los procedimientos convencionales que aprenden en la escuela, con los cuales resuelven más rápidamente los problemas que se les presenten.

Las convencionalidades matemáticas de la escuela permiten comprender y entrar en contacto con los medios de comunicación a los que el alumno está expuesto, para llevarlo a cabo, la escuela utiliza conocimientos previos, donde los individuos a partir de soluciones iniciales comparen resultados y formas de solución, para ir evolucionando hacia los procedimientos y conceptos propios de las matemáticas.

Se pretende que los alumnos de la escuela primaria adquieran los conocimientos básicos en el área de matemática y desarrollen diversas actitudes como la capacidad de utilizar las matemáticas como instrumento de solución, ya que el alumno está rodeado de un contexto en donde constantemente se usan las operaciones matemáticas para resolver problemas cotidianos. El sentido de anticipación y verificación de resultados, estos aspectos se desarrollan cuando se le plantean situaciones problemáticas que les permiten predecir los resultados y confirmarlos con las operaciones convencionales o usando la tecnología de la calculadora. Interpretar y comunicar problemas matemáticos, para lograrlo es necesario que el alumno resuelva problemas de acuerdo a su realidad, así como también ser el que los plantee, lo cual le permitirá analizar reflexivamente.

La imagen espacial, es necesario aplicar situaciones problemáticas que requieran ubicación espacial, para que a partir de el significado adquirido en la escuela, pueda transmitirlo o utilizarlo ante situaciones que se le presenten en

la vida diaria. Por ejemplo el uso de las coordenadas permite al niño situarse en el espacio que vive.

Estimar resultados a base de cálculos, se debe plantear al niño situaciones en las que estime resultados con la utilización de conocimientos previos que le faciliten la reflexión constante.

El uso de instrumentos de medición, dibujo y cálculo. Comúnmente el alumno utiliza su juego de geometría para resaltar algún trabajo o hacer rectas, pero en realidad, se debe conducir al niño a entender por medio de su uso, la función específica de cada uno para elaborar figuras geométricas, planos, entre otros.

El pensamiento abstracto es aquel que se obtiene por medio del razonamiento, sistematización y generalización de procedimientos matemáticos. Algunos niños de quinto grado inician la ejecución del pensamiento abstracto con la utilización de las tablas de multiplicar.

Todo lo anterior permite al docente percibir de que manera el niño hace uso del conocimiento formal y la relación que lleva hacia su contexto social. Al participar en juegos, adivinanzas, o al ir a la tienda, el niño hace uso de las matemáticas como instrumento o herramienta para dar solución a dichas situaciones.

Cuando el alumno resuelve una situación problemática y no la justifica es necesario invitar al alumno a pensar reflexivamente por medio de

planteamientos de problemas, los cuales tengan diversas formas de resolverse o viceversa, varios planteamientos que se resuelven de una sola forma, esto es para evitar la mecanización de resultados. "Para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés".<sup>4</sup>

En los planes y programas de estudio vigentes desde 1993, los contenidos en el área de matemáticas, se articulan en base a seis ejes:

- Los números, sus relaciones y sus operaciones.
- Medición.
- Geometría.
- Procesos de cambio.
- Tratamiento de la información.
- Predicción y azar.

El primer eje, los números, sus relaciones y sus operaciones, se trabajan desde el primer grado, para proporcionar experiencias que permitan la comparación de conceptualizaciones y relaciones que puedan establecerse entre los números.

---

<sup>4</sup> SEP Planes y Programas de Estudio 1993. Educación Básica Primaria. pag. 52.

Su objetivo es que el alumno comprenda totalmente el significado y símbolo de los números y los utilice como herramienta para dar solución a problemas que tenga que afrontar y así vaya construyendo su conocimiento, apoyado de los conocimientos previos.

Las operaciones se conceptualizan como instrumento para dar soluciones, el significado y sentido estriba de la situación que se solucione.

Los nuevos programas sustentan la resolución de problemas en la escuela primaria por medio de poner, quitar, unir, buscar, repartir, medir, sumar repetidamente, entre otros, de esta forma el niño construye los significados de las operaciones.

El grado de dificultad es ascendente en los seis grados, variando los problemas y relacionando los datos de cada situación.

La multiplicación se inicia con actividades de poner y posteriormente sumar, cuando esto se comprende se pasa a la convencionalidad manejando el signo "X" como "veces" por la palabra "por".

En el programa de educación primaria se contempla la "multiplicación" de manera sencilla en cada uno de los seis grados; ubicada en el eje de los números, sus relaciones y sus operaciones

En la escuela primaria la educación es cíclica, existiendo por esta razón tres ciclos a lo largo de la Educación Primaria; primero y segundo grados

conforman el primer ciclo, tercero y cuarto integran el segundo ciclo y quinto y sexto grado concluyen en un tercer y último ciclo.

La Multiplicación durante el primer ciclo inicia con agrupamiento y desagrupamiento de unidades y decenas para dar solución a situaciones problemáticas, empleando la escritura convencional de ésta con números de una cifra.

En el segundo ciclo continúan las mismas actividades, pero aumenta el grado de complejidad, ahora se trabaja con decenas, centenas y millares, con números terminados o no en cero que ocupen dos cifras para la resolución de problemas.

En el tercer ciclo se maneja la descomposición de un número en factores o sumandos, esta actividad está inmersa en problemas que requieren dos o más operaciones convencionales, utilizando o no el punto decimal hasta milésimos. Todo ello se realiza con o sin la calculadora para resolverlos o rectificar sus respuestas.

El profesor debe conocer y manejar los contenidos de los tres ciclos en su trabajo como docente, además de saber que éstos existen para que la educación primaria sea gradual y de acuerdo al desarrollo de los niños, ubicarlos en las etapas cognitivas y respetar a cada uno de ellos dentro de su desarrollo y coadyuvar al desarrollo integral del individuo.



## Contexto Institucional.

Este capítulo tiene la finalidad de describir el contexto social donde se desarrolla la problemática planteada, a fin de detectar y analizar la manera en que éste influye en el desarrollo de la práctica educativa.

Derivado de ello, se describe físicamente dicho contexto.

La escuela se encuentra situada en el estado, municipio y ciudad de Chihuahua, en la Colonia Campesina, ubicada hacia el oeste de la ciudad. La colonia cuenta con tres jardines de niños, cuatro escuelas primarias y dos secundarias. La población es de escasos recursos económicos, los padres de familia en su mayoría son empleados, algunos profesionistas y otros no cuentan con un empleo fijo.

El niño que tiene a sus familiares rodeados de libros y que les ve leer y escribir, entiende más la naturaleza del trabajo intelectual, de ese trabajo con papeles y no con cosas. Por el contrario, los niños que viven en un medio en el que predomina la relación directa con las cosas en el trabajo manual, tiene más dificultad para interesarse y entender qué es lo que se realiza en la escuela.<sup>1</sup>

El Centro de Trabajo donde está localizada la situación problemática es la Esc. Lic. Adolfo López Mateos No. 2299 perteneciente a la zona XIX del Subsistema Estatal; cuenta con quince aulas, una dirección, intendencia, cooperativa, dos canchas y dos patios para el recreo de los niños.

---

<sup>1</sup> DELVAL, Juan. Aprendizaje y Desarrollo. Crecer y Pensar: La construcción del conocimiento en la escuela. Barcelona, LAIA, 1984 pag. 76-85.

El grupo de docentes de dicha institución, cuenta con trece profesores de grupo, cuatro de ellos titulados de Normal Superior, uno titulado de la Universidad Pedagógica Nacional y los restantes sólo cuentan con la Normal Básica, lo cual repercute en la práctica educativa, dentro de ésta, cuando se aborda el contenido de Multiplicación, se observa que los niños resuelven el algoritmo mecánicamente, pero solo unos cuantos comprenden el proceso de construcción, esto indica que algunos profesores se dedican a vaciar contenidos en sus alumnos sin importar si conceptualizan o no, por lo anterior se considera que a más preparación y actualización docente, se logrará una mejor y más eficaz práctica educativa.

Actualmente la subdirección tiene a su cargo la Dirección Técnica y quien ocupa este puesto es una persona titulada en la Universidad Pedagógica Nacional. Su función es coordinar el trabajo de los docentes y abordar las disposiciones creadas por la Secretaría de Educación Pública.

Todo ello contribuye a que se realice la normatividad en esta institución.

El Centro Educativo cuenta con dos profesores de Educación Física quienes se ocupan de las actividades deportivas requeridas y llevan a cabo su plan deportivo anual con los alumnos.

También posee dos intendentes, quienes mantienen la escuela en condiciones apropiadas en lo que a higiene se refiere, para que la estancia de toda la población escolar sea agradable.

La cooperativa escolar es rentada a una persona responsable y muy limpia, lo que se recaba de ésta es utilizado para sufragar gastos que se van presentando durante el ciclo escolar.

El ambiente de trabajo es cordial, sin faltar desavenencias que son muy comunes en la relación del hombre con el hombre; los padres de familia son cooperadores en su mayoría, aunque algunos no se toman la molestia en acudir a informarse en qué grupo o qué situaciones está afrontando su hijo (a), transcurre el ciclo escolar y el profesor lo conoce al final de éste, repercutiendo ello en el aprendizaje y desarrollo social del niño.

### **Características del Grupo.**

El grupo donde se presenta la problemática planteada es de Quinto grado Uno.

En el proceso enseñanza - aprendizaje se establece una interacción variada y temporal entre los padres de familia, profesor y alumnos.

Cuenta con 20 alumnos, 12 mujeres y ocho varones, el aspecto socio - afectivo y cognitivo de ellos es de beneficio por que cada uno y con la ayuda de la maestra se comprometen a llevar a cabo las actividades que conllevan a la realización del proceso enseñanza - aprendizaje.

La relación entre ellos es buena, con sentido de cooperación y respeto, lo cual se ha logrado por medio de la interacción que se da durante el curso escolar.

La relación maestro - alumno es positiva, ya que la convivencia se da dentro y fuera del contexto escolar en algunos casos. Todo ello ha permitido conocer más a fondo las características y necesidades del grupo, para así lograr un desarrollo armónico en el proceso educativo.

Algunas características particulares con las que cuenta el grupo son:

La presencia de Aidee, quien cuenta con 13 años de edad, de quien su medio familiar es de drogadicción y alcoholismo, ella para evadir dicha problemática salió a la calle y encontró amistades pandilleras que la condujeron a lo mismo.

Falta un sin número de veces, argumentando que se queda dormida pues llega a su casa a las dos o tres de la mañana y no se puede levantar.

La presencia de Pablo de 13 años de edad, quien es huérfano de mamá, se nota desatención por parte del papá ya que se dedica a trabajar y el niño durante la tarde se la pasa en la calle, trayendo como consecuencia el incumplimiento de tareas y el aprendizaje de morbosidades que viene y cuenta al resto del grupo.

Los demás niños experimentan problemas comunes, ser hijos de madres solteras o familias desintegradas, problemas cotidianos y económicos, lo que

los lleva a poner su atención en los dos compañeritos antes mencionados, convirtiendo a éstos en líderes del grupo.

El grupo solicitó un horario de clases, el cual fue elaborado por ellos mismos con ayuda e intervención de la maestra. Llevan la clase de matemáticas tres veces a la semana, cuando les toca, algunos se ponen muy contentos y participativos, otros niños no, debido a la falta de comprensión en algunos contenidos. Por ejemplo, en el contenido de Multiplicación y su uso, la mayoría de los niños solo la resuelven mecánicamente y cuando se les plantean problemas donde se requiere el uso de este algoritmo, suman repetidamente en lugar de usar la multiplicación o simplemente no lo resuelven, es decir, dan respuesta al problema pero no por medio de la multiplicación.

Por esta razón se eligió este problema para la elaboración para la elaboración de la propuesta pedagógica, en la cual se proponen e implementan actividades para dar solución a este planteamiento.

Otro aspecto importante es la relación de los padres de familia con el profesor, constantemente se les da información sobre el avance de sus hijos y los problemas que presentan, lo anterior genera gran ayuda en el desarrollo integral de los alumnos.

Dicha relación permite al docente observar y darse cuenta de cuáles padres se preocupan por sus hijos y si cuentan con un ambiente familiar

acorde a las necesidades de los niños. Por lo anterior, en algunas ocasiones el padre deja en manos del docente toda la responsabilidad que le concierne a él como padre de familia.

## **ESTRATEGIAS DIDACTICAS.**

### **A.- Caracterización general de las estrategias didácticas.**

Concluida la conceptualización durante la elaboración de la propuesta pedagógica, se procede a la creación y aplicación de estrategias metodológicas consideradas como adecuadas para dar posible solución al problema planteado. "Las estrategias didácticas son los procedimientos que hacen posible la operación de las conceptualizaciones. Su elaboración representa acciones para el trabajo cotidiano del aula en el proceso enseñanza-aprendizaje".<sup>1</sup>

Con la aplicación de estrategias se pretende que el niño conceptualice la multiplicación. Dichas estrategias deben ir acordes a los intereses del niño, en las que por medio de la confrontación de opiniones y manipulación de objetos logre una evolución y comprensión total y enriquecedora del proceso de la multiplicación.

A continuación se presentan las estrategias propuestas para dar posible solución a la problemática planteada.

---

<sup>1</sup>UPN, Lic. en Educación Preescolar y Educación Primaria. Plan 1985. "Una Definición de la Propuesta Pedagógica del Area Terminal" Junio 1988. Pag. 269.

La evaluación de dichas estrategias se realizará tomando en cuenta las características de cada niño, considerando el proceso que utilizan en la construcción de su conocimiento.

## **B.- Situaciones de Aprendizaje.**

### **Estrategia No. 1.**

#### **El Cine.**

**Objetivo:** Que el alumno resuelva problemas que se le presenten en la vida cotidiana por medio del juego.

**Materiales:** Cartulinas, marcadores, golosinas.

**Modalidad:** Equipos.

**Desarrollo:** Se inicia con una plática acerca de si les gusta ir al cine y si saben cuánto cobran.

También se cuestiona que es lo que consumen y su valor aproximado.

Se elabora una lista con el nombre de las golosinas mencionadas y el valor aproximado de cada una de éstas.



**Ejemplo:** Priscila fue con sus 5 hermanos y compraron palomitas, soda y un chocolate para cada uno.

¿Cuánto pagaron en golosinas?

¿Cuánto pagaron en la entrada?

¿Cuánto pagaron en total?

**Variantes:** Ellos pueden plantear también los problemas.

**Evaluación:** Se revisan las estrategias que utilizan los niños para solucionar los problemas, anotando los rasgos mas característicos del proceso en un cuadro de registro. (Ver apéndice 1.)

**Estrategia No. 2.**

**Vamos al Mercado.**

**Objetivo:** Que el alumno reflexione y analice problemas de multiplicación.

**Modalidad:** Grupal.

**Materiales:** Gis, lápiz, pizarrón y cuaderno. Diversos objetos si se consideran necesarios.

**Desarrollo:** Se organiza una frutería en el salón poniendo precios a los productos.

Se inicia con una plática donde se les pida que vayan imaginando al mercado y hagan las compras que gusten.

Por turnos irán diciendo lo que compraron y pasarán al pizarrón a realizar las operaciones necesarias para dar a conocer el monto total de su compra.

Los demás niños podrán ayudarlo en caso de ser necesario.

**Evaluación:** Se observa y registra la participación y el proceso seguido de cada niño. (Ver apéndice 1.)

### **Estrategia No. 3.**

#### **La Casa de Cambio.**

**Objetivo:** Que el alumno comprenda la necesidad de utilizar la multiplicación para realizar conversión de dólares a pesos.

**Modalidad:** Individual y grupal.

**Material:** Billetes y monedas elaborados por ellos mismos que representen pesos y dólares. Lápiz, cuaderno, gis, pizarrón y borrador.

**Desarrollo:** Se inicia con una plática acerca de lo importante y utilidad de las casas de cambio.

Se cuestionará si conocen alguna y si han realizado alguna operación.

Se les invita a jugar a la casa de cambio instalando bancas para hacer el local necesario.

Se reparten diferentes cantidades de dólares a cada niño.

Se escoge un cajero y por turnos el niño va y cambia sus dólares a pesos a la cotización actual.

El alumno sabrá por medio de la multiplicación y le dirá al cajero cuanto tendrá que darle y el cajero revisará mediante una multiplicación si es correcto, o no.

Se les hacen cuestionamientos para conocer las estrategias utilizadas.

¿Cuántos pesos le vas a dar por 5 dólares? ¿Cómo lo supiste? ¿Cuál operación utilizaste? ¿Se podría utilizar otra operación? ¿Cuál?

**Evaluación:** Se observa y revisan las multiplicaciones hechas por los dos niños.

#### **Estrategia No. 4.**

##### **Fábrica de Juguetes.**

**Objetivo:** Que los alumnos a partir de la información de una ilustración resuelvan problemas que impliquen el uso de la multiplicación.

**Modalidad:** Equipos.

**Material:** Una cartulina con dos dibujos e información necesaria para elaborar dichos objetos (Gusano y payaso). (Ver apéndice 5.)

**Desarrollo:** Se coloca la cartulina en un lugar visible. El maestro escribe en el pizarrón los siguientes problemas para que los alumnos ya organizados en equipo, los resuelvan a partir de la información contenida en la cartulina.

Marco y Enrique quieren elaborar siete gusanitos.

¿Cuántas bolas y popotitos necesitan?

Ellos tienen 80 cm. de listón, ¿Cuántos moños pueden hacer?

Si cuentan con 36 bolas de unicel, ¿cuántos gusanos pueden hacer?

Marco tiene 128 palitos, ¿cuántos gusanitos puede hacer?

¿Cuántos palitos necesitan para hacer siete payasos?

**Evaluación:** Comparación de estrategias utilizadas por cada niño para realizar los problemas.

**Estrategia No. 5.**

**El pescador.**

**Objetivo:** Que el alumno utilice la multiplicación en la resolución de problemas.

**Modalidad:** Individual o grupal.

**Material:** Frisos con números, pizarrón, cinta tape, lápiz y cuaderno.

**Desarrollo:** Se les plantean en el pizarrón problemas de multiplicación en donde se destaquen las tres cantidades de la multiplicación.

Por ejemplo:

$$50 \times 33 = 1650$$

Se pegan en el pizarrón varios frisos con números para que los niños escojan las tarjetas que integren una multiplicación

$$50 \times 10 = 1800$$

$$100 \times 18 = 630$$

$$45 \times 14 = 500$$

Se les pedirá que con color diferente unan cada una de las multiplicaciones, como si fuera un cáñamo para pescar.

A partir de ahí la copian en su cuaderno e inventan un problema en el que se utilice dicha multiplicación.

**Evaluación:** Se revisan cada una de las multiplicaciones y se registra el proceso que siguió para la resolución del problema que planteó. (Ver apéndice 1.)

### **Estrategia No. 6.**

#### **La Tortillería.**

**Objetivo:** Que los alumnos manejen la multiplicación mediante el embolso de tortillas.

**Modalidad:** Individual y grupal.

**Material:** Tortillas, bolsas, lápiz y cuaderno.

**Desarrollo:** Se visitará una fábrica de tortillas de harina.

Se pedirá que observen el número de tortillas de harina que ponen en cada bolsa al empaquetarlas.

Que pregunten y registren cuántos paquetes hacen diariamente, cuántos paquetes se elaboran con un costal de harina.

Ya en la escuela con la información escrita, se plantearán problemas como el siguiente:

¿Cuántos paquetes de tortillas elaboran con 87 tortillas?

¿Cuántas tortillas se necesitan para hacer 20 paquetes?

¿Cuántos paquetes se elaboran en tres días?

¿Cuántas tortillas se elaboran en 5 días?

¿Cuántos costales de harina se requieren para elaborar 120 paquetes de tortillas?

¿Cuántas tortillas se elaboran con cuatro costales de harina?

**Evaluación:** Se cuestionará acerca del proceso utilizado para la resolución de los problemas.

## Estrategia No. 7.

### Descubramos el rectángulo.

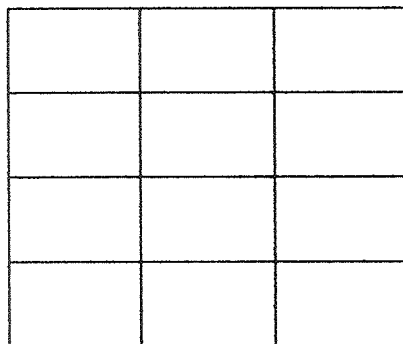
**Objetivo:** Que los alumnos asocien formas rectangulares con la expresión de la multiplicación.

**Material:** Hoja cuadriculada, dos dados para cada equipo, lápiz y cuaderno.

**Modalidad:** Equipo.

**Desarrollo:** Un integrante de cada equipo lanza los dados y según los puntos que obtenga dibujara el rectángulo.

Por ejemplo: Si caen 3 y 4 se elabora un rectángulo como el siguiente.



$$3 \times 4 = 12$$



Después se anota la multiplicación en cada rectángulo, la resuelve y escribe el resultado.

De esta forma se va rotando el trabajo. En cada ronda se comparan los rectángulos obtenidos y gana el que tenga el rectángulo más grande.

**Evaluación:** Se les presentan varios rectángulos semiocultos y se les pide que escriban la multiplicación correspondiente a cada dibujo. (Ver apéndice 6.)

Se registra el procedimiento que utilizaron los niños al resolver el ejercicio.

### **Estrategia No. 8.**

#### **Vamos a multiplicar por 10.**

**Objetivo:** Que los alumnos realicen multiplicaciones de un dígito menor que 10 por 10, para que de ahí se obtenga una regla para multiplicar.

**Modalidad:** Por parejas.

**Material:** Un dado por pareja, hojas cuadriculadas, lápiz y tijeras.

**Desarrollo:** Se organiza el grupo en parejas y se pide a los niños que tracen y recorten rectángulos de las siguientes medidas 1 x 10, 2 x 10, 3 x 10, 4 x 10, 5 x 10, 6 x 10, 7 x 10, 8 x 10, 9 x 10, seis de cada medida.

A continuación cuentan los cuadritos y lo anotan en sus respectivos rectángulos, ejemplo:

$$3 \times 10 = 30$$

Se indica al grupo que se va a trabajar con los rectángulos de 4x10.

Una pareja lanza el dado y si cae cuatro, toman cuatro cuadros de 4 x 10.

Cada pareja debe averiguar lo más rápido posible el total de cuadritos de los cuatro cuadros.

Gana la pareja que obtenga más rápido el resultado.

Se repite hasta que se agoten los cuadros y descubran la regla para multiplicar por 10. "Cuando multiplicamos por 10 basta agregar un cero al número que se multiplica".

**Evaluación:** El profesor hará preguntas como:

$$5 \times 10 = \quad 6 \times 10 = \quad 3 \times 10 = \quad 9 \times 10 = \quad \text{entre otras.}$$

Los niños contestarán las multiplicaciones.

Se observará y registrará el proceso utilizado para llegar a la regla. (Ver apéndice 3.)

**Estrategia No. 9.**

**La Mercería.**

**Objetivo:** Que los alumnos utilicen la multiplicación para resolver problemas sencillos de su vida cotidiana.

**Modalidad:** Individual o grupal.

**Material:** Varios artículos de mercería como cuaderno, borrador, lápiz, libreta, resistol, tijeras, libro de cuentos, corrector entre otros.

Todo lo que se reúna con la colaboración de los niños.

**Desarrollo:** Se colocan los artículos con una etiqueta que contenga el precio aproximado de cada uno.

Se cuestiona acerca de qué cantidad pagaré si compro dos, tres, cuatro o más artículos de una sola clase.

A continuación se presentan una tablas en cartulina como las siguientes:

Lápiz	Precio	Borrador	Precio	Tijeras	Precio
1	1.50	1	2.00	1	8.50
2		2		2	
3		3		3	
4		4		5	
5		6		7	
6		8		9	

Se van planteando problemas para la resolución de las tablas.

Ejemplo: Luis quiere comprar seis lápices. Cuánto pagará.

Se contesta el cuadrito correspondiente.

A continuación se les pide que elaboren dos tablas de dos artículos que no se utilizaron en las tablas anteriores.

Se revisan las tablas ante el grupo para que cada niño exponga sus dudas o la forma como llegó a la respuesta correcta.

**Evaluación:** Se registra la participación y su contenido. (Ver apéndice 4.)

**Estrategia No. 10.**

### **La Chiclera.**

**Objetivo:** Que los alumnos resuelvan problemas de multiplicación que se les presenten en su cotidianidad.

**Modalidad:** Equipo.

**Material:** Una chiclera pequeña por equipo. Chicles de color amarillo, rojo, azul, verde. Lápiz y cuaderno.

**Desarrollo:** Se indica que el color de los chicles tiene un valor específico.

Amarillo = 1 punto.      Rojo = 10 puntos.      Azul = 100 puntos.

Verde = 1000 puntos.

Por turno, cada equipo sacará 10 chicles.

Los separarán por color y anotarán en su cuaderno los puntos obtenidos de cada color y posteriormente darán a conocer el total de puntos ganados.

Ganará el equipo que más puntos obtenga.

A continuación se les plantean problemas como los siguientes:

Rosita obtuvo 3820 puntos. ¿Cuántos chicles de cada color sacó?

Se tomarán en cuenta las diferentes formas para realizar el problema y serán presentadas al grupo para que observen que existen varias respuestas correctas.

Delia sacó ocho chicles verdes, cinco rojos, tres azules y seis amarillos.

¿Cuántos puntos ganó con los verdes, con los rojos, con los azules y con los amarillos?

¿Cuántos ganó en total?

**Evaluación:** Se observará y registrará la forma que cada niño utilizó para llegar a la solución de los problemas. (Ver apéndice 4.)

## **Estrategia No. 11.**

### **La Multiplicación en celosía.**

**Objetivo:** Que el alumno conozca otra forma de multiplicar utilizada en la historia.

**Modalidad:** Individual o grupal.

**Materiales:** Gis, pizarrón, lápiz y cuaderno.

**Desarrollo:** Se da explicación remitiéndose al anexo número 3.

**Evaluación:** Se resuelven las multiplicaciones en el pizarrón con la participación de todos los niños

## CONCLUSIONES

La elaboración de esta propuesta pedagógica tiene la finalidad de dar a conocer una alternativa más para dar solución al problema del algoritmo de la multiplicación.

Este trabajo está basado en la Teoría Psicogenética de Jean Piaget, la cual explica cómo el niño va construyendo su conocimiento conforme van apareciendo sus estadios o etapas de desarrollo.

La multiplicación se conceptualiza gracias al conocimiento matemático apoyado en el razonamiento lógico, que se da en la progresividad de las etapas de la inteligencia.

Las estrategias propuestas pretenden favorecer en el niño la construcción del conocimiento para que a través de diferentes actividades logren la reflexión y el desarrollo de su pensamiento lógico, para así llegar a la formación del concepto de multiplicación y posteriormente lo relacione con su vida cotidiana.

Sin embargo ello depende de las características del grupo, de la institución y del docente. Entre más antecedentes tengan los niños, mejor será su comprensión y desempeño.

Los resultados obtenidos de la aplicación de las estrategias fue satisfactorio, considerando el desenvolvimiento que presentaron los niños al apropiarse del objetivo de esta propuesta.

Es de esencial importancia resaltar que en el grupo existen alumnos que han sido atendidos en instituciones de educación especial y que dicha atención ha sido interrumpida por razones familiares, siendo esto una de las causas que limitan el trabajo del docente.

Por esto el profesor deberá poner todo su empeño en el desarrollo de su práctica educativa.



## BIBLIOGRAFIA.

- ALEKSANDROV A. D. Visión General de la Matemática. Antología La matemática en la Escuela I. UPN México 1988 Vol. 371
- AVILA Storer Alicia. La Comprensión del Algoritmo de la Multiplicación. Antología. La Matemática en la Escuela III. México. 1989 Vol. 271
- BROUSSEAU, Guy. Efectos y Paradoja del Contrato Didáctico. Antología. La Matemática en la Escuela II. UPN. México. 1989. Vol. 271
- DELVAL, Juan. "Aprendizaje y desarrollo. Antología. Teorías del Aprendizaje. UPN. México. 1990. Vol. 451
- DE MONTEPELLIER, Gerard. La Teoría del Equilibrio de Jean Piaget. Antología. Teorías del Aprendizaje. UPN. México. 1990. Vol. 451
- GALVEZ, Grecia. Elementos para el análisis del fracaso escolar en matemática. Antología La Matemática en la Escuela II. UPN México 1989 Vol. 271.
- GELB, Ignace J. La escritura como un sistema de signos. Antología La Matemática en la Escuela I UPN México 1988 Vol. 371.

GOMEZ GRANELL Carmen. Procesos Cognitivos en el Aprendizaje de la Multiplicación. La Pedagogía Operatoria. Editorial Laia/Barcelona. Vol. 129

GOMEZ Carmen y LIBORI Aurea. "Inventar, descubrir... ¿es posible en matemáticas? Antología La Matemática en la Escuela II UPN México 1989 Vol. 271.

HEREDIA, Bertha. La Evaluación Ampliada Antología Evaluación en la Práctica Docente. UPN México 1993 Vol. 335

JOAN, Fortuny y LEAL Aurora. Lenguaje y Realidad. Antología La Matemática en la escuela I. UPN México 1988. Vol. 371.

KAMIL, Constance. Principios de Enseñanza. Antología La Matemática en la Escuela II UPN México 1989 Vol. 271

KUNTZMAN. ¿Qué es la Matemática? Antología La Matemática en la escuela I UPN México 1988 Vol. 371

LELAND, C. Swenson, Jean. Piaget: Una teoría maduracional cognitiva. Antología Teorías del Aprendizaje. UPN México 1990 Vol. 451

LERNER De Zunino Delia. ¿Qué es la multiplicación? Antología La Matemática en la Escuela III UPN México 1989 Vol. 271

MORENO, Monserrat. El pensamiento matemático. Antología La Matemática en la escuela I UPN México 1988. Vol. 371.

MORENO, Monserrat. La teoría de Piaget y la enseñanza. La Pedagogía Operatoria. Editorial LAIA/Barcelona. Vol. 129

NAVARRETE, M. Rosenbaum. Matemáticas y Realidad. Antología La Matemática en la Escuela I. UPN México 1988. Vol. 371.

NEMIROVSKY, Míriam. La Matemática ¿es un lenguaje? Antología La Matemática en la Escuela en la Escuela I UPN México 1988 Vol. 371

OLMEDO Javier. Evaluación del Aprendizaje. Antología Evaluación en la Práctica Docente. UPN México 1993 Vol. 335

ORGANO de comunicación del Consejo Nacional Técnico de la Educación. "El Maestro ". Pag. 1

PANSZA, Margarita. Los Medios de Enseñanza Aprendizaje. Antología Medios para la Enseñanza. UPN México 1986 Vol. 321

RICHMOND P. G. Algunos conceptos teóricos fundamentales de la Psicología de J. Piaget. Antología Teorías de Aprendizaje. UPN. México. 1990. Vol. 451

RUIZ, Larraguivel Estela. Reflexiones en torno a la teoría del aprendizaje. Antología. Teorías del Aprendizaje. UPN. México. 1990. Vol. 451

SELLARES, Rosa y BASSEDAS Mercé. La construcción de Sistemas de Numeración en la Historia y en los niños. Antología. La Matemática en la escuela I. UPN. México. 1988. Vol, 371

SEP Artículo Tercero Constitucional y Ley General de Educación. México 1993 Vol. 94.

SEP Plan y Programas de Estudio 1993. Educación Básica Primaria. Vol. 164

SKINNER, B. F. Tecnología de la enseñanza. Antología. Teorías de Aprendizaje. UPN. México. 1990. Vol. 451

UPN, Una definición de la propuesta pedagógica del área terminal. Antología. La Matemática en la Escuela III. México. 1989. Vol. 271

VELAZQUEZ y Otros. La Adición y la Sustracción. Antología La Matemática en la Escuela III UPN México 1989 Vol. 271

**ANEXOS**

## ANEXO 1.

### METODO DE DUPLICACION Y MEDIACION.

Para encontrar el producto de 34 X 15 sacamos sucesivamente mitad a 34 (descartando los residuos) y duplicamos sucesivamente 15 del modo siguiente:

34		15
17	-----	30
8		60
4		120
2		240
1	-----	480

Luego, en la columna de la duplicaciones sumamos ahora aquellos múltiplos de 15 que corresponden a los números impares de la columna de mediaciones. Así sumamos 30 más 480 y obtenemos 510 como producto. Este método de duplicación y mediación es empleado por las computadoras electrónicas.

## ANEXO 2.

### METODO SCACHIERO.

Aquí se muestra un ejemplo de multiplicación empleando el Método Scachiero.

			<b>24</b>	
	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4x5</b>
	<b>1</b>	<b>0</b>		<b>20x5</b>
	<b>1</b>	<b>6</b>		<b>4x40</b>
	<b>8</b>			<b>20x40</b>
<b>1</b>	<b>2</b>			<b>4x300</b>
<b>6</b>				<b>20x300</b>
<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	

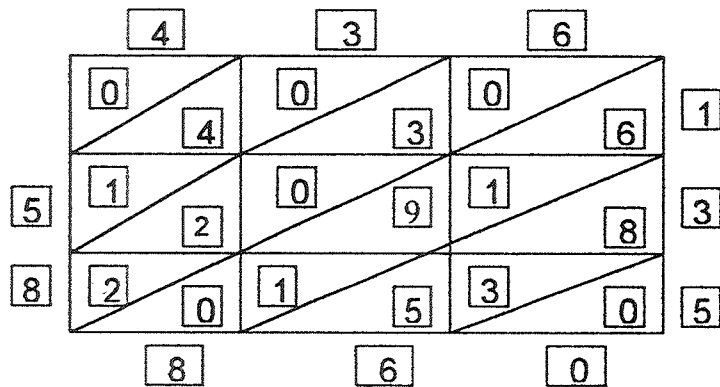


### ANEXO 3.

#### EL METODO DE CELOSIA.

Los dígitos de un factor se escriben sobre las columnas de la cuadrícula y los del segundo a la derecha, un dígito al lado de cada fila. En cada celda se escribe el producto de los números nombrados en cada uno de los lados. La diagonal de la celda separa las unidades y decenas en el producto correspondiente. Se suma a lo largo de las diagonales para encontrar el producto.

Ejemplo de multiplicar 436 x 135.



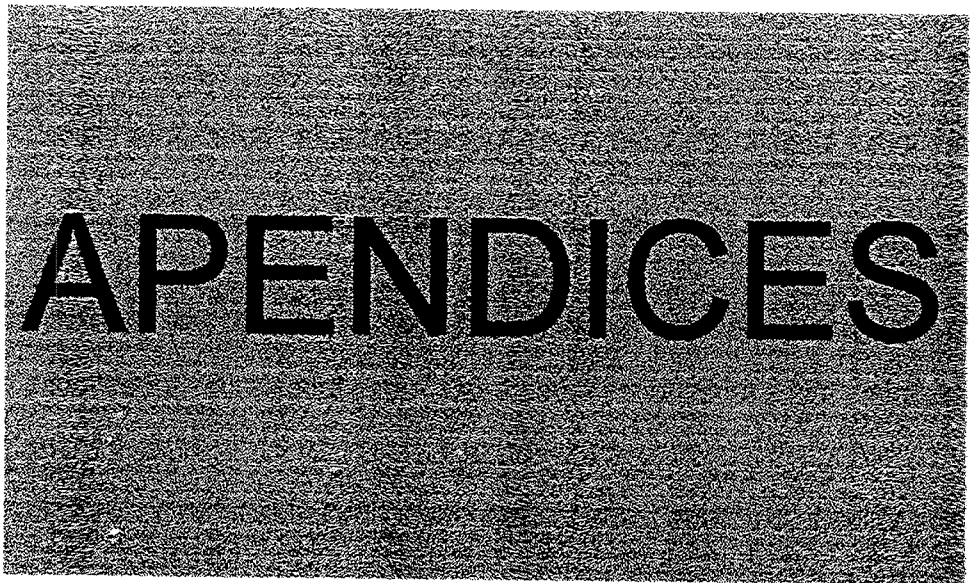
Resultado: 58860

## ANEXO 4.

### EJEMPLO DE LA SUMA.

Estado inicial	Operador	Estado Final
& & & &	+0	& & & &
& & & &	x1	& & & &

Al multiplicar  $x1$  se obtiene el estado inicial, en la suma sucede lo mismo cuando sumamos  $x+0$ .



**APENDICES**

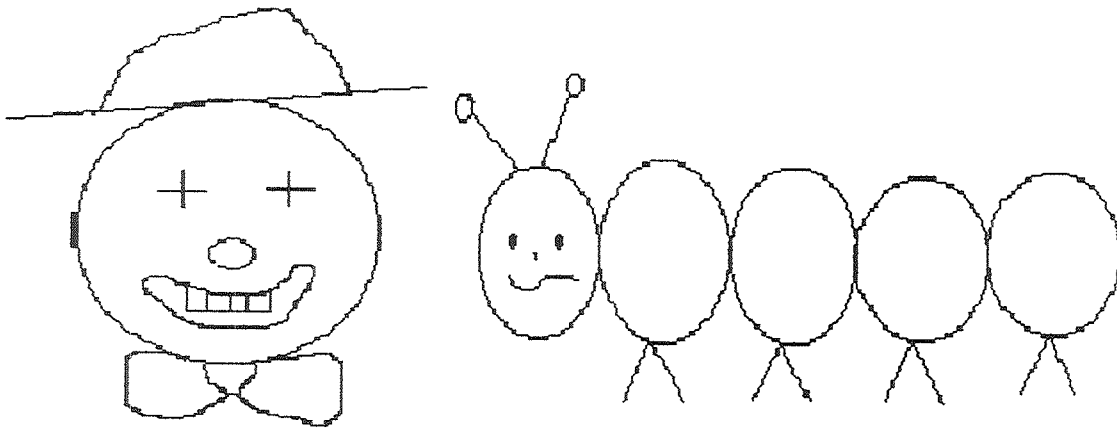








## APENDICE 5.



Para cada payaso:

- \* 1 círculo grande.
- \* 4 palitos.
- \* 1 botón.
- \* 4 cuadritos.
- \* 9 cm. de listón.

Para el gusano:

- \* 5 bolas de unicel.
- \* 15 palillos.



APENDICE 6

