

872743

UNIVERSIDAD "DON VASCO", A. C. <sup>4</sup>  
INCORPORACION No. 8727-43 A LA <sub>29.</sub>  
Universidad Nacional Autónoma de México



## ESCUELA DE PEDAGOGIA

"Propuesta para la Enseñanza de las Matemáticas  
en el Primer Grado de Primaria, del Instituto  
Juan de San Miguel de la Ciudad de  
Uruapan, (1995)".

### TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA

283674

PRESENTA:

*Claudia Martínez Chávez*

ASESOR:

*Lic. Héctor Raúl Zalapa Ríos*



UNIVERSIDAD  
"DON VASCO", A. C.

URUAPAN, MICHOACAN, ~~1997~~.

1998



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

Con cariño y agradecimiento a mis padres  
Luis Martínez Armas y Mela Chávez de Martínez,  
Quienes me han guiado con su ejemplo y esfuerzo.

A mis hermanos  
Luis y Octavio

A Toño  
Que me ha dado todo su amor y apoyo

A mis primos especialmente a  
Ivette Chávez Madrigal

A mis amigas:  
Zaira, Aby, Pilla, Tere y Mely

A los licenciados  
Gerardo Mora Camacho,  
Humberto Javier Negrete Pérez  
Gloria Baltazar y  
Francisco Navarrete

# INDICE

## INTRODUCCION

### CAPITULO 1

#### INTRODUCCION GENERAL A LA INICIACION MATEMATICA

1.1	FINES EN LA ENSEÑANZA DE LA INICIACION MATEMATICA	15
1.2	LAS MATEMATICAS EN LA ACTUALIDAD	16
1.2.1	OBSERVACIONES GENERALES DE LA PEDAGOGIA CON RESPECTO A LA INICIACION MATEMATICA	16
1.3	NOCIONES GENERALES DE LA OPERACIÓN ARITMETICA	17
1.4	EL FACTOR LENGUAJE EN LA INICIACION MATEMATICA	20
1.5	RASGOS GENERALES DE LA PRACTICA DE LAS OPERACIONES	20
1.5.1	LA SUMA CON RETENCION (A GRANDES RASGOS)	21
1.5.2	LA RESTA CON RETENCION (A GRANDES RASGOS)	22
1.6	RESOLUCION DE PROBLEMAS A NIVEL DE PRIMERO DE PRIMARIA	22
1.6.1	ALGUNAS DIFICULTADES QUE SE PRESENTAN EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS A NIVEL PRIMARIA	24
1.6.2	LA TRADUCCION MATEMATICA	26
1.7	ALGUNOS ASPECTOS RELEVANTES DEL RAZONAMIENTO Y LA INICIACION MATEMATICA	27
1.7.1	AXIOMAS	27
1.7.2	LA NOCION DEL ORDEN EN MATEMATICAS	27

### CAPITULO 2

#### INTRODUCCION A PIAGET, DECROL Y MONTESSORI

2.1	INTRODUCCION A LA TEORIA DE PIAGET	29
-----	------------------------------------	----

2.1.1	CONCEPTOS Y TERMINOS BASICOS DE LAS TEORIAS DE PIAGET	30
2.1.1.1	ETAPA SENSOMOTORA (0-2 AÑOS)	31
2.1.1.2	ETAPA PREPARATORIA (2-7 AÑOS)	33
2.1.1.3	ETAPA DE LAS OPERACIONES CONCRETAS (7-11 AÑOS)	35
2.1.1.4	ETAPAS DE LAS OPERACIONES FORMALES (11-15 AÑOS)	35
2.1.2	EL DESARROLLO DE LA IDEA DEL NUMERO SEGÚN PIAGET	36
2.1.3	LA COMPRESION DEL NUMERO SEGÚN PIAGET	40
2.2	INTRODUCCION A DECROLY	
2.2.1	SU OBRA PEDAGOGICA	43
2.2.2	LA COMPRESION DEL NUMERO SEGÚN DECROLY	46
2.3	INTRODUCCION A MONTESSORI	47
2.3.1	LA COMPRESION DEL NUMERO SEGÚN MONTESSORI	50

### **CAPITULO 3**

#### **PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA SUMA Y RESTA**

3.1	CONCEPTO DE SUMA	51
3.2	CONCEPTO DE LA RESTA	52
3.3	EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	52
3.3.1	RESOLUCION DE PROBLEMAS	53
3.4	PROCEDIMIENTOS Y ERRORES DE LOGARITMOS	54
3.4.1	PROCEDIMIENTOS DE LOGARITMOS	54
3.4.1.1	ALGORITMO DE LA SUMA	54
3.4.1.2	ALGORITMO DE LA RESTA	55
3.4.2	ERRORES DE LOGARITMOS	56

## **CAPITULO 4**

### **DIDACTICA DE LAS MATEMATICAS**

4.1	DESCRIPCION DE ALGUNOS MATERIALES	61
-----	-----------------------------------	----

## **CAPITULO 5**

	<b>MARCO DE REFERENCIA</b>	64
--	----------------------------	----

## **CAPITULO 6**

### **INVESTIGACION DE CAMPO**

6.1	DISEÑO DE LA MUESTRA	69
6.2	DISEÑO DEL INSTRUMENTO	69
6.3	RESULTADOS DE LA OBSERVACION DE CAMPO	70
6.4	ANALISIS DE RESULTADOS DE LA EVACUACION EXPLORATORIA	73
6.5	INTERPRETACION DE DATOS	74
6.6	GRAFICAS DE RESULTADOS DEL EXAMEN DE EXPLORACION MATEMATICA	79
6.7	ANALISIS DEL METODO EMPLEADO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS EN EL PRIMER GRADO DE PRIMARIA EN EL INSTITUTO JUAN DE SAN MIGUEL	86

### **CONCLUSIONES**

### **PROPUESTA**

### **ANEXOS**

### **BIBLIOGRAFIA**

# INTRODUCCION

## ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Las matemáticas han sido la herramienta básica necesaria del progreso humano, el hombre las ha empleado desde el momento en que necesitó dominar su medio ambiente.

Comenzó empleándolas en las cuentas; al principio el hombre usó piedrecitas para recordar cantidades grandes, después inventó modos de escribir los números. Griegos y romanos no tuvieron una formas adecuada de representarlos, en cambio, los hindúes desarrollaron un práctico sistema de noción numeral al descubrir el cero.

Las matemáticas han ido evolucionando siendo cada vez más útiles para el desarrollo de la humanidad y actualmente nadie duda que sean imprescindibles en nuestra vida diaria.

Las matemáticas son la ciencia que estudia las cantidades y formas, sus propiedades y relaciones, mediante el uso de los números y símbolos; son exactas porque sus resultados así lo son.

Su método es estrictamente lógico, ya que plantea una serie de axiomas. Se entiende por axioma, todo principio evidente por sí mismo, (por ejemplo, es un axioma que el todo sea mayor que cada una de sus partes); se dice que es "principio" porque todo principio es una verdad de la que se deducen otras.

Como ciencia, la matemática posee tres grandes divisiones: el cálculo, la geometría y la mecánica racional; en este trabajo interesa el cálculo, ya que de él se desprende la aritmética; siendo ésta el contexto donde se ubica la presente investigación.

La definición de la aritmética nos dice que es la ciencia que se ocupa del estudio de las cantidades expresadas por números, que considera la naturaleza de estos, sus propiedades y suministra medios fáciles como la suma y la resta, para calcular por medio de ellas.

En la actualidad las matemáticas han abierto puertas de caminos científicos haciendo una cadena interminable de descubrimientos, también se afirma que la

finalidad de las matemáticas es la enseñanza del cálculo y éste debe abordar problemas prácticos para que, posteriormente, los alumnos sepan resolver problemas en su vida cotidiana; pero en la realidad algunos niños encuentran dificultades para su comprensión. Ello puede deberse a causas múltiples, tales como la falta de maduración del niño, dificultades perceptivas, afectivas, psicomotrices o el uso inadecuado del método utilizado por algunos maestros (como puede ser el empleo de métodos mecánicos en la enseñanza de las matemáticas); ante esto, al niño le queda aprender de manera automática una serie de nociones y reglas, sin una base de comprensión, por lo tanto, el niño memoriza ejercicios en forma oral y escrita.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es muy importante destacar que cuando el niño llega a la escuela, debe ser tomado como un ser humano completo y no como una máquina cognoscitiva que sólo aprende información introducida por el maestro, hay que tomar en cuenta su aspecto afectivo; tal es el caso de sus necesidades, tendencias, intereses y sentimientos.

Estos aspectos tienen gran influencia en el aprendizaje y, por lo tanto, en el conocimiento de las matemáticas.

En pedagogía existe el principio de que todo aprendizaje debe adaptarse al niño, de otra manera pueden tenerse influencias negativas, tanto en el ámbito afectivo como en el intelectual, acabando el interés del niño por las matemáticas.

Existen algunos niños que se pueden desalentar a tal grado que terminan evitando las matemáticas por completo y a su vez no aprenden nada, amenazando su sentimiento de autoestima.

En nuestro país actualmente existen métodos a través de los cuales se pretende enseñar matemáticas a nivel elemental a los niños.

Sin embargo no se cuenta con la información sobre estos métodos tradicionales, ya que los maestros que llevan a cabo la enseñanza en ésta forma, que son la mayoría de los maestros de escuelas primarias, los aplican de forma muy peculiar, es decir, según las necesidades de ellos mismos: es por eso que con esta



tesis se pretende diseñar una propuesta (una vez analizando el método para la enseñanza de las matemáticas que se lleva a cabo en el grupo de primero "A" de primaria en el Instituto Juan de San Miguel), para la enseñanza de las matemáticas.

El objeto de la propuesta es propiciar la evolución del niño tanto en el plano del raciocinio como en el plano de su crecimiento como ser humano, así como también para que sirva de ayuda al maestro que imparte en dicha área.

### FUNDAMENTACION

Como se señaló anteriormente, existen en la actualidad una variedad de métodos tradicionales para la enseñanza de las matemáticas a los niños de nivel elemental.

Sin embargo estos métodos adolecen de ciertas deficiencias ya que se proponen manejar los conceptos fundamentales en formas mecánicas.

Por este motivo, se pretende con el presente trabajo proponer un programa alternativo que, tomando en cuenta las teorías de Piaget, Montessori y Decroly, armonice los métodos tradicionales con el aprendizaje en forma razonada de los conceptos fundamentales de las matemáticas a nivel elemental.

### TIPO DE INVESTIGACION

Podemos decir que el método de investigación educativa que se utilizó para llevar a cabo esta tesis es el método inductivo; con este método se analizan casos particulares de los cuales se extraen conclusiones de carácter general; rescatando como objetivo principal las observaciones sistemáticas de la realidad. En este caso se observó el método de enseñanza de la suma y de la resta que empleó la maestra en el grupo "A" de primer grado de primaria.

En sí, el método inductivo sigue estos pasos: inicia con la recolección de datos; se categorizan las variables observadas, en ocasiones se pone énfasis en el descubrimiento de variables críticas que permitan efectuar exploraciones sistemáticas; se establecen regularidades y relaciones entre los datos observados y, finalmente, se puede obtener una estructura de generalizaciones relacionadas

sistemáticamente, posibilitando así la elaboración de una teoría, en este caso de un programa alternativo para la enseñanza de la suma y resta a nivel de primer grado de primaria.

Los instrumentos que se utilizaron fueron:

- Diario de campo
- Prueba de matemáticas aplicada a los niños
- Evaluación de los resultados obtenidos en la prueba

## OBJETIVOS

### GENERAL

Estudiar el método de enseñanza de las matemáticas en el Instituto Juan de San Miguel de la Ciudad de Uruapan.

### ESPECIFICO

- Conocer la aplicación del método que se emplea actualmente en el primer grado de primaria del Instituto Juan de San Miguel.
- Diseñar el programa alternativo de enseñanza para las matemáticas.

## HIPOTESIS

El método memorístico empleado por el docente en la enseñanza de las matemáticas dificulta la comprensión, por parte de los alumnos, de los contenidos de tal materia.

Variable Independiente:

Método memorístico empleado en la enseñanza de las matemáticas.

Variable Dependiente:

Incomprensión de los contenidos de la materia de matemáticas, por parte de los alumnos.

Variable Independiente	Variable Dependiente
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los contenidos a aprender son expuestos por el docente más de 2 veces.</li> <li>• Uso exclusivo del pizarrón por parte del maestro.</li> <li>• Hay monólogo, el maestro es el único que habla.</li> <li>• El maestro no formula preguntas a los alumnos.</li> <li>• Los alumnos repiten varias veces en voz alta los contenidos transmitidos por el maestro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen de exploración matemática, administrando a los alumnos, con 50%, o más, de respuestas incorrectas.</li> <li>• Expresiones verbales que denotan incomprensión de los contenidos de la materia tales como: No entiendo Es confuso Es difícil.</li> </ul>

### DELIMITACION

La delimitación de esta investigación es:

Estudiar el impacto que tienen el uso de método memorístico en los niños de primero "A" de primaria del Instituto Juan de San Miguel de esta ciudad.

### PRESENTACION GENERAL DE ESTUDIO

Como podemos observar, la presente investigación está formada por 6 capítulos que, de manera muy general, serán resumidos en este apartado con la finalidad de dar a conocer el contenido de cada uno de los mismos.

### CAPITULO 1

#### *Introducción general a la iniciación matemática*

En este primer capítulo revisaremos los fines de la enseñanza en la iniciación matemática los cuales se caracterizan en 3 categorías: el instrumento, (en este caso

el conocimiento), la información del intelecto y, por último, adaptar al niño a la vida, se habla también acerca de que las matemáticas en la actualidad constituyen una disciplina que evoluciona constantemente.

Otro de los temas que se citan en este capítulo son las nociones generales de las operaciones fundamentales, tales como la suma y la resta y los rasgos generales en la práctica de estas operaciones, así como de la resolución de problemas de estas operaciones, a nivel de primero de primaria. Por último se habla de algunos aspectos relevantes del razonamiento en la iniciación matemática.

## CAPITULO 2

### *Introducción a Piaget, Decroly y Montessori*

En este capítulo se mencionan grandes personalidades del campo de la pedagogía como lo son Piaget, Decroly y Montessori. Ello con el objeto de conocer sus grandes aportaciones dentro de la historia de la pedagogía, así como también de retomar sus teorías como apoyo al desarrollo de esta investigación.

## CAPITULO 3

### *Proceso de enseñanza-aprendizaje de la suma y de la resta*

En este capítulo se manejarán conceptos tales como la adición: añadir más; y la sustracción: quitar algo, los cuales van guiando los intentos de los niños para construir procedimientos aritméticos.

Así pues se habla del proceso de enseñanza-aprendizaje y de la resolución de problemas aritméticos con ayuda de la suma y de la resta. Por último se revisan los procedimientos y errores algorítmicos.

## CAPITULO 4

### *Didáctica de las matemáticas*

En este capítulo se expone que las matemáticas necesitan replantearse con la finalidad de lograr una nueva formación tomando en cuenta 3 aspectos: el contenido

de la enseñanza, la iniciación del educando y la metodología o didáctica de las matemáticas. En este capítulo también se describirán diferentes tipos de materiales como los "Bloques de Dines", "Regleta de color de Cuisenarie" y el trabajo sobre fichas.

## CAPITULO 5

### *Marco de Referencia*

En este quinto capítulo se habla del Instituto Juan de San Miguel, escenario donde se llevó a cabo esta investigación.

## CAPITULO 6

En este último capítulo, se hace referencia a la investigación de campo, como el diseño de la muestra, del instrumento, análisis e interpretación de los resultados, y, por último, el análisis del método de enseñanza de las matemáticas que se emplea en el primer grado de la escuela investigada.

## CAPITULO 1

### INTRODUCCION GENERAL A LA INICIACION MATEMATICA

En este capítulo, introducción general a la iniciación matemática, se abordarán varios conceptos por medio de los cuales se pretende dar respuesta a las preguntas que en determinada forma se les plantean a los profesores; tales como: ¿Por qué ejerce dicha función?, ¿Cuáles son sus bases para la enseñanza de las matemáticas a un niño de primero de primaria?, ¿Cómo lo hace?; también se presentará una opinión pedagógica con respecto a la iniciación matemática relacionándola con las operaciones aritméticas como son: la suma, resta, problemas aritméticos, axiomas y, por último, la noción del orden de matemáticas.

#### 1.1 FINES EN LA ENSEÑANZA DE LA INICIACION MATEMATICA

En el libro titulado "Las matemáticas: Cómo se aprenden, cómo se enseñan", del autor Gastón Miralet, nos dice que los fines de la enseñanza del cálculo y las matemáticas se clasifican en 3 categorías:

- Un instrumento (el conocimiento)
- Formación del intelecto.
- Adaptar al niño a la vida

Con respecto a una buena formación intelectual, muchos maestros y padres de familia ven la enseñanza de las matemáticas el medio ideal para proporcionar al alumno un instrumento para resolver problemas de su vida diaria.

La enseñanza de las matemáticas debe abordar problemas prácticos, problemas que ubiquen al alumno ante situaciones concretas, con el fin de enseñarle a utilizar sus conocimientos teóricos, para encontrar soluciones a los problemas cotidianos.

El manejo de los ábacos, tablas numéricas y, de vez en cuando, la calculadora manual, aumentan la rapidez de los cálculos, permitiéndole hacer operaciones más complicadas y familiarizarse con el sistema numérico.

En la actualidad una preparación para la vida no se puede hacer en buenas condiciones sin una llamada formación matemática, dicha formación aporta al individuo un enriquecimiento conceptual que no le puede dar ninguna otra disciplina.

Estudiar matemáticas es esencialmente aprender a razonar y a habituarse a tomar conciencia del propio razonamiento, es habitar a los alumnos a tomar conciencia de los propios pasos del pensamiento. De hecho, la iniciación en las matemáticas enseña a los alumnos a manejar los axiomas (principio tan evidente que no necesita demostración) del pensamiento lógico-adulto. Todo esto no se puede llevar a cabo sin un lenguaje particular, por lo tanto, el profesor de matemáticas debe considerarse como un profesor de lenguaje en matemáticas.

## **1.2 LAS MATEMATICAS EN LA ACTUALIDAD**

Las matemáticas en la actualidad constituyen una disciplina que va evolucionando constantemente.

“La obligación del pedagogo es iniciar a sus alumnos en las matemáticas y prepararles para el mañana. La matemática actual es también el balance de todos los niveles de la actividad humana, constituye un instrumento particularmente poderoso para abordar un número cada vez mayor de problemas”, como diría Gastón Miaraleat.

También hay que considerar que los alumnos que reciben esta nueva enseñanza matemática deben recibir una formación que les permita conocer y utilizar sin dificultad los aspectos más prácticos de la misma.

### **1.2.1 OBSERVACIONES GENERALES DE LA PEDAGOGIA CON RESPECTO A LA INICIACION MATEMATICA.**

Con respecto a la enseñanza de las matemáticas, la elección de métodos y técnicas puede oscilar entre dos polos; ya sea la aplicación de un método deductivo, que viene siendo el más próximo a la actividad matemática real, o de un método psicológico; el cual parte principalmente de las relaciones del niño con su medio

ambiente, tomando en cuenta sus experiencias reales que lo van guiando a una matematización progresiva. Me atrevo a pensar que este método psicológico puede ser uno de los factores por los cuales se presentan fracasos en matemáticas en niños de primero de primaria. No quiero decir con esto que se estén devaluando los métodos anteriores, sino que con frecuencia se pretende que el niño sea matemático brillante y perfecto imponiendo un método riguroso, sin tomar en cuenta que los esquemas lógicos del pensamiento del niño no estén lo suficiente desarrollados para responder a lo que uno, como pedagogo, pretende que responda. Aunque no hay que descartar que existen niños superdotados, o aquellos que su personalidad ya está orientada hacia esa forma de actividad psicológica, menciona Gastón Miarale, en su libro las matemáticas señalado previamente.

Es por eso que se debe hacer hincapié a que el maestro o pedagogo saque partido de los niveles de equilibrio del niño, es decir, que tome en cuenta sus posibilidades lógicas y de esta forma asegurarse de que lo que el niño aprenda lo incorpore como un aprendizaje significativo e influya en su personalidad.

Una formación completa también debe tomar en cuenta las posibilidades de imaginación de los alumnos y cultivar su creatividad partiendo siempre de la observación o de la experimentación sobre las cosas, para plantearse problemas matemáticos, descubriendo así la realidad y comprendiéndola mejor.

### **1.3 NOCIONES GENERALES DE LA OPERACIÓN ARITMETICA.**

El resultado de una suma, resta, u otra operación matemática, es la consecuencia de un número considerable de procesos psicológicos ligados al conjunto de evaluación de la personalidad del niño.

La complejidad de este desarrollo es tal que, si quisiéramos, podríamos encontrar con este motivo todos los grandes problemas de la evolución intelectual del niño.

Todas las actividades de agrupamiento, separación, clasificación, llevan a una reflexión, a una toma de conciencia, por lo tanto, el problema de la pedagogía es llevar las actividades reales o imaginarias a una traducción de ese lenguaje



matemático utilizando sus propios signos como son =, -, +, etc., y sus formas propias.

A continuación se definirán las etapas por las cuales el niño debe pasar para obtener la construcción sólida de las bases matemáticas según el autor Gastón Miaralet.

Y son las siguientes:

1) LA ACCION MISMA; siendo necesario que el niño manipule, pero como dice J. Piaget "la manipulación no basta por sí misma aunque sea necesaria" (Miaralet, 1986).

Por lo tanto dicha manipulación debe preceder siempre a la operación aritmética.

2) LA ACCION ACOMPAÑADA DEL LENGUAJE; ya que la acción y el lenguaje se apoyan mutuamente. Es así como el niño pequeño aprende el vocabulario fundamental de la lengua matemática, es decir, utiliza las primeras expresiones que describen la acción que realiza. Por ejemplo: Cuando se ejecuta un ejercicio como: "tengo tres pelotas en una mano, dos en la otra; las pongo todas juntas en una sola mano, ahora son cinco pelotas las que tengo."

Estos ejercicios aseguran una sólida unión entre varios aspectos del pensamiento matemático naciente: la acción concreta, la expresión de dicha acción en un lenguaje que puede comenzar a llamarse lenguaje matemático, expresado similarmente al que posee el niño a esta edad de 6 años.

3) LA CONDUCTA DEL RELATO; es después de que el niño puede asociar una acción real y una expresión verbal simultáneas, es decir, el niño puede contar, sin hacer las diferentes acciones que ha ejecutado en presencia de los objetos, del material etc., cuando el lenguaje del niño no es artificial, ya que traduce únicamente una experiencia real propia.

4) ACCION CON OBJETOS SIMPLES; aparece una posibilidad de una forma de abstracción; aquí es cuando se pueden introducir ejercicios reales utilizando material no figurativo.

5) TRADUCCION GRAFICA; se traducen todas las situaciones vividas por el niño a otro lenguaje: el lenguaje gráfico. Este lenguaje puede ir desde el dibujo más complejo, hasta la traducción por esquemas simplificados como pueden ser imágenes de fichas o de montones de botones, etc.

En esta fase los procesos deben tener un doble sentido: ir de la operación concreta a la traducción por el dibujo y de la traducción por el dibujo a la operación concreta.

Es aquí donde el niño aprende a expresar y a traducir acciones y desarrolla una imaginación matemática, asegurando con esto las relaciones entre los diferentes planos de la realidad y el pensamiento.

6)TRADUCCION SIMBOLICA; este nivel se dará una vez que los niveles anteriores estén sólidamente asegurados, por lo tanto la traducción simbólica de la operación es, por ejemplo:  $2+3=5$ . En esta etapa se encuentra al aspecto de abstracción, de hecho es lo que se llama comprensión de operaciones.

La evolución de estas fases o niveles varía con cada niño, por lo tanto será muy importante que la educación y el aprendizaje en los inicios del cálculo tomen en cuenta los niveles de ritmos personales.

Los comienzos de la iniciación al cálculo van a consistir principalmente en establecer la relación existente entre la operación concreta y la operación matemática, lo cual no es nada fácil.

La noción de la suma; se puede decir que es la operación que parece más simple, la noción de la resta se desarrolla temprano en el niño; puede decirse que desde la edad maternal es capaz de acceder a ella, sobre todo cuando se tiene la suma total y la parte que se utilizó.

#### 1.4 EL FACTOR LENGUAJE EN LA INICIACION MATEMATICA

El lenguaje es un instrumento indispensable para el adulto, pero constituye uno de los obstáculos importantes para el razonamiento del niño, (dependiendo del nivel que se le maneje al explicarle algo), las dificultades que provoca afectan tanto en el plano de la inteligencia como en el de su afectividad.

Existen expresiones matemáticas tales como:

- Las del lenguaje corriente con su sentido habitual.
- Las del lenguaje corriente utilizadas con un significado diferente.
- Las pertenecientes propiamente a las matemáticas como la palabra, mas que, menos que, el doble de, tanto como, etc.

#### 1.5 RASGOS GENERALES DE LA PRACTICA DE LAS OPERACIONES

En la práctica, para resolver problemas verdaderos de las matemáticas se utilizan una serie de reglas que deben, mediante cierto orden, conducir al resultado. Con esto el niño establece una relación entre una operación correcta o imaginada y una traducción que utiliza un lenguaje especial.

Con la práctica de las operaciones se da una continuidad al conjunto de signos escritos como  $3+2=5$ ; es decir, cómo encontrar el resultado sin utilizar ahora la experiencia concreta y directa.

Durante los primeros ejercicios y problemas llamados "de una operación", el niño debe aprender casi simultáneamente a plantear correctamente su operación y a encontrar inmediatamente el resultado.

En la suma, uno de los factores evidentes es la presentación de ésta en forma vertical, que viene siendo la forma más usual de resolverla, pero una de las dificultades que presenta la alineación de unidades del mismo orden, como lo dice Miralel. Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 7896 \\ - 49 \\ \hline \end{array} \quad \text{y no} \quad \begin{array}{r} 7896 \\ + 49 \\ \hline \end{array}$$

La eliminación completa de los errores que se presentan en la suma irán desapareciendo en la medida en que el niño vaya adquiriendo el hábito oral o mental de descomponer el número así: 7 millares, 8 decenas, etc.

En lo que se refiere a la resta, el problema al que se enfrenta el niño es más complejo, ya que la resta no es conmutativa y el orden en que se ponen los número no es indiferente. Un ejemplo es cuando se le pide al niño que escriba la operación correspondiente al problema: resta 35 de 89. Hasta los 8 años u 8 años  $\frac{1}{2}$ , el niño lo escribe así: 35-89, esto debido a que no todos los niños a cierta edad lo escribirán automáticamente como 89-35.

### **1.5.1 LA SUMA CON RETENCION (A GRANDES RASGOS).**

Las sumas que no pasan de 10 son fáciles de resolver como: 5

$$\begin{array}{r} +2 \\ 5 \\ \hline 7 \end{array}$$

pero cuando pasan de 10 hay que proceder con una técnica en particular que es la de la retener, es decir, escribir el número de las unidades y retener el número de las decenas; y/o centenas; ahora bien, la suma con retención no es un problema insuperable, hay que tratar que los niños no cometan errores como 58

$$\begin{array}{r} + 52 \\ 58 \\ \hline 110 \end{array}$$

Hay que aclararles, en el momento de la explicación en clase, que debemos desconfiar de las palabras, esto con la finalidad de no introducir en el niño nociones confusas, mencionándoles que  $8+2$  son 10; pongo el cero y retengo el 1; ya que esto los confundiría, no entendiendo nada en ese momento, aunque posteriormente lo realice por medio de la mecanización del algoritmo. Ya que es en esta etapa en la que se encuentran los niños de primero de primaria, es preciso tomar en cuenta la madurez que necesitan tener para abordar operaciones de este nivel. Y si no se toma en cuenta esta madurez sólo se le estará forzando a que actúe mecánicamente y no comprenda lo que se explica y se le pide que haga.

Por lo tanto, hay que explicarle bien que las decenas de decenas son centenas, es decir,  $8+2=10$ ; pongo el cero reteniendo el 1; posteriormente cuando tenga que hacer la siguiente suma  $5+5=10$ , mas 1 que llevo =11.

Miralet nos expresa que mientras el niño no juegue con el sistema numérico y con el paso de las decenas a las centenas, de las centenas a las unidades de millar, no haciendo esto con rapidez y seguridad, es conveniente mejor esperar y no pasar a la suma con retención... Una vez comprendido la suma con retención, el niño puede llegar a hacer cualquier tipo de operaciones aritméticas.

### **1.5.2 LA RESTA CON RETENCION (A GRANDES RASGOS).**

La resta con retención es un caso muy particular e interesante, ya que, en la mayoría de los casos, se le explica al niño cosas que no puede comprender perfectamente y adquirir una práctica pidiéndole comprender perfectamente cuando no puede hacerlo ejemplo: 82

$$\underline{-32}$$

Se quiere decir con esto que al niño se le impone este lenguaje: 8 para 12 =4 y llevo 1, ¿Y a dónde no la llevo?, ¿Y si llevara una a dónde la llevo?.

Con este sistema sólo se utiliza un teorema matemático, una especie de fórmula que nos va a llevar a un resultado difícil al comprender que la unidad que llevo se le debe sumar al número inferior 3, etc.

En definitiva los niños no comprenden exactamente lo que deben hacer, cayendo así en la mecanización de un procedimiento convencional.

## **1.6 RESOLUCION DE PROBLEMAS A NIVEL DE PRIMERO DE PRIMARIA**

Gastón Miralet afirma sin temor que, a nivel de escuela primaria, la resolución de un problema por un niño es frecuentemente el reflejo de su personalidad y de sus costumbres anteriores.

A continuación se dará una clasificación de los diferentes modos de actuación de los niños ante la resolución de problemas a nivel primaria.

- 1) ALUMNOS QUE TIENEN UNA ACTIVIDAD LOGICA EXPLICITA: estos niños se comportan como lo harían los adultos razonando matemáticamente; estos casos no son muy numerosos y representan a los niños bien dotados; estos son capaces de hacer un análisis de un problema y de explicar por qué producen una u otra forma; no sólo un razonamiento correcto sino la justificación de sus procesos intelectuales
  
- 2) LOS QUE SON CAPACES DE RESOLVER CORRECTAMENTE UN PROBLEMA SIN PODER EXPLICAR LAS RAZONES DE SU FORMA DE PROCEDER: esta falta de toma de conciencia de las operaciones intelectuales supone un cierto nivel psicológico. Es este justamente uno de los objetivos de la enseñanza de las matemáticas, y sobre todo de la formación del espíritu matemático: hacer capaz al alumno de realizar este análisis de los caminos de la mente cuando resuelve un problema, para comprender las diferentes funciones implicadas.
  
- 3) AQUELLOS QUE SIN HALLAR INMEDIATAMENTE LA SOLUCION LOGICA DE UN PROBLEMA, SON CAPACES DE TANTEAR INTELIGENTEMENTE; algunos niños no pueden tener de golpe un campo mental tan extenso; entonces producen por tanteos, llevándolo poco a poco a descubrir la solución en términos más simples. Diremos que el niño es capaz de sacar partido de los intentos anteriores.
  
- 4) AQUELLOS QUE REALIZAN UNA BUSQUEDA SISTEMATICA; son los niños que aprenden a buscar la clase de problema a la que pertenecen los que ha de aprender a resolver. Cuando esta actitud llega a ser la única vía que utiliza el alumno para buscar la solución de un problema se vuelve rápidamente hacia el formulismo y el automatismo contrarios a la verdadera formación matemática.

5) NIÑOS QUE NO VEN EL PROBLEMA EN SU CONJUNTO; estos alumnos dan la impresión de que su campo de conciencia es muy estrecha y les es imposible tomar en consideración todos los elementos del problema, es decir, considerar una parte de los datos del enunciado y olvidan las otras; se debe pues, adoptar una pedagogía particular con estos niños.

6) NIÑOS QUE ANTE UN CONJUNTO DE DATOS NUMERICOS Y DESPUES DE UN EXAMEN DEL ENUNCIADO DEL PROBLEMA SE VUELCAN SOBRE LAS OPERACIONES; para estos niños un problema matemático significa hacer operaciones inmediatamente. Ante unos datos numéricos, sin tener siquiera una vaga idea de reunión, se ponen a juntar los datos numéricos sin una visión de conjunto del problema a resolver.

Cuando se le pide a estos niños las razones por las que han procedido de esta forma no dan ninguna respuesta. Esta clase se distingue porque los niños tienen más bajo nivel intelectual y son incapaces de comprender el propio texto del enunciado.

Como pedagogos debemos prestar atención al hecho de que nuestros problemas no lleguen a ser adivinanzas, y que la búsqueda de la solución no suponga una larga iniciación a los secretos de diferentes disciplinas. Es decir, el educador debe enseñar a los niños a relacionar las matemáticas con la realidad.

### **1.6.1 ALGUNAS DIFICULTADES QUE SE PRESENTAN EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS A NIVEL PRIMARIA.**

Algunas de las dificultades que se presentan en la respuesta de problemas matemáticos con base en los estudios realizados por Gaston Miaralet, son introducidas por el vocabulario utilizado en el enunciado del problema, ya que la forma en como se presenta el enunciado es uno de los factores de éxito o de fracaso del alumno.

Otra de las dificultades es cuando el alumno trata de resolver problemas que tienen datos numéricos mayores a 100, la resolución del problema se complica. Lo que se debe lograr es que el niño llegue a un estado donde el domine ampliamente lo concreto para que pueda trabajar posteriormente de una forma amplia los aspectos propiamente matemáticos del problema.

H. Wallon habló de los islotes del pensamiento del niño, en donde expresó que en un terreno pequeño el niño es capaz de utilizar correctamente toda la riqueza de su lógica, muy contrario de cuando el terreno es muy grande, por lo tanto, es necesario que el educador progrese lentamente con los niños y que exponga problemas que le parezcan particularmente fáciles.

Esta imposibilidad para el pensamiento del niño de extender fácilmente sus esquemas lógicos, ante situaciones cada vez más amplias, está unida al hecho de que carece de movilidad del pensamiento. Este punto ha sido abordado intensamente por J: Piaget, quien ha demostrado perfectamente que la evolución de la inteligencia del niño se va conformando hacia una reversibilidad cada vez mayor; es decir, partir de un punto y ser capaz de volver a él. Tomar conciencia del camino recorrido y de las vías utilizadas significa que hay una evolución intelectual ya avanzada. Entonces cuando la inteligencia resulta reversible es dueña de las relaciones para manejarlas en todos los sentidos y para encontrar la reciprocidad de cada una de ellas.

Otra consecuencia de esta falta de soltura del pensamiento infantil es aquella en la cual no puede prescindir del objeto, es decir, no se puede separar de él sin perderle de vista.

El fracaso del niño no está ligado necesariamente a su insuficiencia matemática o lógica, sino simplemente a las características generales del psiquismo de su edad, es decir, a la; reversibilidad del pensamiento. Por su insuficiencia en el manejo tanto de lenguaje como de su expresión, la imposibilidad de una toma de conciencia de todos los mecanismos psíquicos puestos en juego en la búsqueda y la comprensión de la solución de un problema, se encuentra en la imposibilidad de redactar correctamente los resultados. Por lo tanto, el niño incapaz de hacer las



distinciones anteriores tiene la impresión de fallar en cálculo sin comprender por qué, entonces corre el riesgo de desanimarse cuando no se trata más que de una cuestión formal y no de la insuficiencia propiamente matemática.

### **1.6.2 LA TRADUCCION MATEMATICA.**

El problema de la traducción matemática es de suma importancia tanto en lo que se refiere a las matemáticas como en lo que concierne al conjunto de la evolución intelectual.

H. Wallon ha señalado la importancia de la "palabra-frase", en que las palabras que enuncia el niño son la condensación del objeto y las acciones o deseos que a él responden, a la frase en la que deberá concretar necesariamente su palabra, en el tiempo aun cuando la cosa a expresar responda a una huella momentánea de su conciencia. Pasar de la impresión afectiva al lenguaje es hacerse capaz de una primera traducción.

El niño experimentará dificultades durante mucho tiempo, incluso después para relacionar esas series y ser capaz de hacer una traducción reversible. Se puede decir que la concordancia de una serie de objetos y de la serie verbal 1,2,3, etc., es uno de los aspectos de esta traducción que nos ocupa actualmente, el realizar realmente, o en el pensamiento, una operación concreta y traducirla después por medio de una operación, y sabemos que este aprendizaje no se realiza sin esfuerzo.

La traducción presenta en matemáticas, en efecto, numerosas facetas, y veremos que saber traducir correctamente es a menudo plantear correctamente el problema.

"En efecto resulta claro que si el conocimiento no se desarrolla exclusivamente en el campo de las operaciones lógicas y matemáticas; será necesario prever la existencia de una abstracción progresiva de elementos provenientes en parte de un funcionamiento hereditario y reagrupado gracias a composiciones nuevas" (Miralet, Op. Cit).

## **1.7 ALGUNOS ASPECTOS RELEVANTES DEL RAZONAMIENTO Y LA INICIACION MATEMATICA.**

Entre los aspectos más relevantes del razonamiento matemático se encuentra los axiomas y la noción del orden, que a continuación se explicarán a grandes rasgos:

### **1.7.1 AXIOMAS**

Como anteriormente habíamos mencionado, axioma, es aquel principio tan evidente que no necesita demostración.

El razonamiento siempre implica la utilización de axiomas así como de ciertas formas lógicas, pero sobre todo durante el aprendizaje de las matemáticas es cuando su aplicación llega a ser más sistemática e importante.

Cuando el niño logra imaginarse de una manera concreta los datos, razona correctamente; la forma y el contenido del pensamiento no se disocian fácilmente.

Si en un razonamiento, cuando se presenta determinado problema, la conclusión formal exacta está en contradicción con sus experiencias vivida, el niño no razona correctamente y se fía más de sus ilusiones que del resultado correcto que le da su inteligencia.

Hay que aclarar que en los primeros razonamientos el alumno no reconoce ciertos axiomas del pensamiento lógico y que su utilización es de dificultad para el principiante.

### **1.7.2 LA NOCION DEL ORDEN EN MATEMATICAS.**

Según Piaget, la segunda condición más importante y necesaria para el desarrollo de la noción de número es la del orden.

La posibilidad para un niño de considerar al mismo tiempo una cantidad como superior a una primera corresponde a una etapa importante del desarrollo lógico; definido esto como la palabra "orden" según D. Lalande.

Gastón Miaralet considera que el "orden" no se necesita más que cuando se piensa en él como tal, y no se considera puramente formal. Pueden considerarse varias etapas en la evolución del niño y podemos resumirlas así:

- 1) Ausencia de la noción del orden.
- 2) La noción de un "orden" es impuesta desde el exterior: el niño llega a comprender el por qué de esta exigencia; es capaz de aprender teniendo en cuenta esta nueva coordenada.
- 3) Se consideran 3 tipos de la noción de "orden" las cuales deben separarse durante la iniciación del niño, en las matemáticas:
  - a) Intentar que el alumno adquiera una visión global, intuitiva del problema; darle la impresión de que ha comprendido para iniciarle a buscar los mejores medios de expresar su pensamiento.
  - b) Dejar a alumno explicarle libremente y traducir simplemente su intuición. Es en este momento cuando es necesario una participación general de la clase para señalar los errores, las equivocaciones, etc.
  - c) En este momento es cuando el profesor puede proponer la solución perfecta del problema y debe repetirla para que los alumnos la aprendan, por lo tanto la dificultad matemática esencial está resuelta y llama su atención sobre el aspecto formal, que se descompone en dos frases concretas: vocabulario adecuado y encadenamiento de las proposiciones.

Estableciendo un proselitismo, la autora se pregunta: ¿Se le calla a un niño que balbucea porque no pronuncia bien?. ¿Se le exige a un niño que por primera vez se mete a una alberca que nade como profesional?, NO....

En su práctica el profesor a menudo olvida las leyes fundamentales de la psicología infantil y descuida el problema pedagógico esencial: enseñar al alumno a franquear el paso que le permitirá llegar al plano matemático sobre el que se sitúa el educador.

"Los procesos lógicos no pueden desarrollarse correctamente más que cuando el clima afectivo es favorable" (Miaralet, Op. Ct).

## **CAPITULO 2**

### **INTRODUCCION A PIAGET, DECROLY Y MONTESSORI.**

El mencionar autores de gran relevancia en el campo de la pedagogía como lo son Piaget, Decroly, Montessori, se hace con la finalidad de conocer sus grandes aportaciones dentro de la historia de la pedagogía, así como también de retomar sus teorías, como apoyo al desarrollo de esta tesis.

Así pues, se extraerán algunos lineamientos de cada una de las teorías como bases para sustentar más adelante la interpretación de los datos obtenidos en la investigación de campo.

#### **2.1 INTRODUCCION A LA TEORIA DE PIAGET**

Jean Piaget, psicólogo suizo, preocupado por entender y explicar la naturaleza del pensamiento, se dedicó a investigar el estudio de la conducta infantil por más de 55 años.

Sus investigaciones lo llevaron a afirmar que un niño normal atraviesa por 4 etapas principales en su desarrollo cognitivo.

Etapa Senso-motora.

Etapa Preparatoria.

Etapa de Operaciones Concretas.

Etapa Operaciones formales.

A pesar de que Piaget asignó un margen de edad a cada etapa, debemos tomar en cuenta que existen diferencias en el ritmo con que el niño avanza a través de algunas conductas características de una etapa y ciertas características de otra etapa diferente.

Para Piaget, el desarrollo intelectual no es un simple proceso de maduración que se produzca automáticamente, así como tampoco considera el desarrollo cognitivo como algo que se puede asegurar por medio de experiencias y un medio estimulante. Sino que creía que el desarrollo cognitivo es un producto de la

interacción del niño con el medio ambiente, en formas que cambian substancialmente a medida que el niño va evolucionando.

### **2.1.1 CONCEPTOS Y TÉRMINOS BÁSICOS DE LAS TEORÍAS DE PIAGET.**

Para lograr entender esta teoría, se necesita conocer algunos de sus conceptos y términos.

De acuerdo a Piaget, "el intelecto se compone de estructuras o habilidades físicas y mentales llamadas esquemas, que la persona utiliza para experimentar nuevos acontecimientos y adquirir otros esquemas. Piaget, en sus investigaciones, concluyó que el niño comienza su vida con reflejos innatos como: gritar, asir, succionar etc., estos actos reflejos son las habilidades físicas (estructuras o esquemas), con las que el bebé comienza a vivir, estos reflejos innatos cambian gradualmente de acuerdo a la interacción del niño con su medio ambiente".

Piaget identificó un proceso que todo el mundo comparte, independientemente de su edad, de las diferencias individuales, o del contenido que se procesa, que forma y cambia los esquemas, y recibe por regla el nombre de adaptación.

La adaptación es un proceso doble que consiste por una parte en adquirir información, y en cambiar las estructuras cognitivas previamente establecidas hasta adecuarlas a la nueva información, y por la otra parte, la adaptación es un mecanismo por medio del cuál el hombre se acopla al medio ambiente.

El proceso de adquisición de información se llama asimilación; y el proceso de cambio de las estructuras cognitivas establecidas, a la nueva información, se le denomina acomodación.

Debemos de tomar en cuenta que aunque la asimilación y la acomodación tienen lugar casi al mismo tiempo y desembocan en el aprendizaje, es posible que una persona llegue a asimilar la información, más no acomodarla de inmediato en sus estructuras previas, y es entonces cuando el aprendizaje es incompleto y, por lo tanto, se dice que la persona está en un estado de desequilibrio cognitivo, es decir, las ideas viejas no se acoplan con las nuevas.

Para Piaget, este continuo proceso de establecimiento de equilibrio entre ideas viejas y nuevas es una parte esencial de todo aprendizaje, y es, por tanto, proceso de asimilación y acomodación de las ideas de una persona.

Las estructuras cognitivas se organizan a medida que se van adquiriendo y modificando por medio de la adaptación.

Según Piaget, en la organización, sistematización, y coordinación de las estructuras cognitivas en el proceso de aprendizaje, se produce constantemente una reorganización de las estructuras cognitivas provocando cambios en los mismos.

El proceso de organización se utiliza tanto en la categorización de conductas manifiestas como en las ideas.

Piaget dice que todos los individuos comparten las funciones de adaptación y organización, todos aprenden a través de los procesos de adaptación y organización, pero cada persona desarrolla una estructura única.

### **2.1.1.1 ETAPA SENSOMOTORA (0-2 AÑOS)**

El aprendizaje en la etapa sensomotora depende en gran medida de las actividades físicas del niño. Estas actividades se caracterizan por el egocentrismo, la circularidad, la experimentación y la imitación. Se presenta enseguida el significado de estas características de aprendizaje.

**Egocentrismo:** es la incapacidad para pensar en acontecimientos u objetos desde el punto de vista de otra persona. Se cree que los bebés recién nacidos son por completo inconscientes de cualquier cosa que no sean ellos mismos.

**Circularidad:** esta característica se manifiesta en las estructuras cognitivas tales como llorar, apretar, succionar, o arrojar cosas y en la combinación de estas estructuras. Existen tres tipos de reacciones circulares; Primarias, Secundarias y Terciarias:

- Primarias.- Son aquellas que implican la repetición de actos corporales simples, que tiene su origen en cambios de esquemas reflejos.
- Secundarias.- Estas implican la repetición de acciones que incluyen el uso de objetos.
- Terciarias.- Son aquellas acciones repetidas con cierto grado de variación.

**Experimentación:** es otra característica fundamental de esta etapa senso-motora, aparece por primera vez en las relaciones terciarias y, de acuerdo a Piaget, la experimentación es una determinante del aprendizaje en la primera infancia.

**Imitación:** se le da el nombre de imitación a la reproducción de un acontecimiento, al copiar una acción de otra persona y esta etapa es determinante para el desarrollo intelectual temprano. Llegó a pensar Piaget que dicha expresión era un esfuerzo del niño por entender y llegar a integrarse en la realidad. Al principio, los niños tienden a imitar todo aquello con lo que están familiarizados.

Cerca del final del primer año, los niños pueden copiar con bastante precisión movimientos físicos, y a los 2 años pueden representar o imitar actos o cosas que no están presentes.

#### Limitaciones Cognitivas

Durante esta etapa el niño no entiende mucho del lenguaje de los adultos e, incluso, de cómo usarlo para conseguir comunicarse con otras personas, y es por ello que no entiende gran parte de lo que sucede a su alrededor.

- Tampoco es capaz de comprender los argumentos lógicos que los padres utilizan para explicar lo que hacen y como se comportan ellos. La ausencia de estos esquemas caracteriza al niño que atraviesa esta época.
- La incapacidad para el uso del lenguaje, mas allá de esta etapa, provoca algunas limitaciones que pueden llegar a afectar a la memoria, a la comunicación, a la socialización, y a la resolución de problemas.

### 2.1.1.2 ETAPA PREOPERATORIA (2-7 AÑOS)

En esta etapa el niño se guía principalmente por su intuición más que por su lógica. Piaget utilizó este término de operación refiriéndose a actos o pensamientos verdaderamente lógicos. A pesar que en esta época el niño utiliza muy poco la lógica, usa un nivel superior de pensamiento al de la etapa anterior. Esta nueva forma de pensamiento es llamada pensamiento simbólico conceptual, el cual consta de dos componentes: simbolismo no verbal y simbolismo verbal.

**Simbolismo no verbal** – Se presenta en los niños cuando estos utilizan los objetos con fines diferentes de aquellos para lo que fueron creados, ejemplo: Una silla vuelta del revés puede significar para el niño un automóvil (Utiliza como símbolo otros objetos).

**Simbolismo verbal** – Es cuando el niño utiliza el lenguaje o signos verbales que representan objetos, acontecimientos y situaciones. El lenguaje permite a los niños descubrir cosas de su medio ambiente debido a los comentarios que se hacen en él, es decir, emplea su lenguaje para poner a prueba una idea u obtener información nueva. A pesar de estas ventajas del lenguaje, éste llega a ocasionar al principio un gran desequilibrio, confusión y hasta frustración. La adquisición del lenguaje es uno de los pasos más difíciles pero es muy importante.

Piaget afirmó que el lenguaje es esencial para el desarrollo intelectual ya que permite compartir ideas con otros individuos, ayuda al pensamiento y a la memoria y permite a la persona utilizar representaciones e imágenes.

#### Conductas Características

Las conductas más características del desarrollo cognitivo del niño en esta etapa se centra fundamentalmente en la adquisición y uso del lenguaje.

El lenguaje del niño en esta etapa es egocéntrico, aunque el niño habla en presencia de otra persona, lo hace para su propio beneficio, presentando menos atención al lenguaje de los demás.



La riqueza de la experimentación en la actividad lingüística de un niño depende en gran parte de su medio ambiente y del estímulo que reciba de otras personas.

### Limitaciones Cognitivas

Dentro de esta etapa existen muchas cosas que impiden que el niño, piense, razone y actúe como un adolescente o un adulto a pesar que ya adquirió el lenguaje. Aún existen grandes obstáculos para un pensamiento lógico. Los niños en la etapa preparatoria, utilizan el método del ensayo y error para poder encontrar una respuesta, escogiendo cualquier conclusión por intuición o por una primera impresión y esto se debe a las limitaciones de esta etapa, las cuales son:

- Dependencia de un pensamiento unidimensional: es aquel pensamiento que sólo atiende a un aspecto de una situación, no tomando en cuenta otros aspectos importantes.
- Utilizan el pensamiento transductivo: proceso de utilización de los detalles de un acontecimiento para juzgar o anticipar un segundo acontecimiento. Aprenden a etiquetar o nombrar casi todo lo que encuentran, pero aun no agrupan, solo asocian o clasifican cosas fácilmente de acuerdo con sus categorías conceptuales; pueden llegar a asociar una vaca con un camión y decir que la vaca esta montada en el camión.
- Su pensamiento se caracteriza por el centralismo: es el interés por una única faceta de un objeto. Este tipo de pensamiento hacen que piensen y razonen desde un punto de vista muy restringido.
- Falta de reversibilidad: es otra de las limitaciones más en esta etapa y significa que el niño no comprende que un bizcocho puede descomponerse en harina, huevos, azúcar, etc.
- No posee el principio de conservación: esta facultad impide que el niño pueda resolver muchos problemas en esta etapa. La conservación es la capacidad para reconocer que un cambio perceptivo en un objeto no implica un cambio sustantivo en él.

### **2.1.1.3 ETAPA DE LAS OPERACIONES CONCRETAS (7-11 AÑOS)**

En esta etapa se hace el niño más lógico, utiliza la lógica para resoluciones de problemas con ayuda de apoyos concretos, los abstractos están todavía fuera del alcance de su capacidad.

En esta etapa el niño procesa la información de una manera más adecuada que en la etapa anterior.

En esta etapa el niño analiza percepciones, advierte pequeñas e importantes diferencias entre los elementos de un objeto o acontecimiento.

#### Conductas Características de la Etapa de Operaciones Concretas

- Son capaces de actuar conforma al principio de conservación.
- Tienen capacidad de categorizar.
- Son capaces de clasificar y ordenar cosas rápida y fácilmente.
- Son capaces de experimentar de un modo casi sistemático.
- Se producen, también, cambios en las conductas egocéntricas, imitativas y repetitivas de la etapa anterior.
- Tiene la capacidad de reflexionar sobre su propio pensamiento.

#### Limitaciones Cognitivas

- No pueden manejar lo hipotético, ni tampoco pueden afrontar lo abstracto.
- El uso de la lógica se limita a situaciones concretas.
- La principal limitación del niño en esta etapa es la dependencia de lo concreto para resolver los problemas.

### **2.1.1.4 ETAPA DE LAS OPERACIONES FORMALES (11-15)**

En esta etapa se alcanza un pensamiento altamente lógico sobre conceptos abstractos e hipotéticos, así como también concretos. Piaget menciona que en ésta etapa, el niño alcanza el desarrollo cualitativo. Una vez dominadas las operaciones formales; se produce un desarrollo cuantitativo, es decir, ha aprendido las operaciones precisas para resolver problemas abstractos e hipotéticos.

El aprendizaje posterior se refiere únicamente a cómo aplicar estas operaciones a nuevos problemas.

### Conductas Características

En esta etapa existen cinco habilidades fundamentales que caracterizan a los niños.

- La lógica combinatoria: razonamiento necesario para resolver problemas de combinaciones o problemas relacionados con las diferentes formas en que se pueden realizar una operación con un conjunto de cosas.
- El razonamiento hipotético: se utiliza este razonamiento para llegar a una respuesta lógica.
- El uso de supuestos: son enunciados que suponen o representan una realidad.
- El razonamiento proporcional: es la capacidad para usar una relación matemática.
- La última es la experimentación científica.

### **2.1.2 EL DESARROLLO DE LA IDEA DEL NÚMERO SEGÚN PIAGET**

Un número cardinal cualquiera, digamos 9, denota un conjunto de unidades simples que son reconocidas como similares en algún sentido, cabe mencionar que todo manipuleo que se realice con los objetos puede ser reversible, por ejemplo:

Separamos las 9 canicas en un grupo de 5 y otro de 4, las volvemos a juntar y vuelven a ser 9; este manipuleo se lleva a cabo mentalmente y cuando se es capaz de realizarlo significa que se comprende el significado de dichos números, en este caso el número 9.

Piaget le denominó a la comprensión lógica de que el total permanece igual a través de las distribuciones que se hacen como CONSTANCIA.

Según Lawrence Evelin, en su libro, "La comprensión del número y la educación progresiva del niño según Piaget", afirma que la reversibilidad de las operaciones lógicas es fundamental para la verdadera comprensión.

Otra clase de números son los ordinales; ejemplo: primero, segundo, tercero, cuarto etc., y son aquellos que denotan el lugar ó el rango numérico de unidades que forman parte de una serie, la serie puede ser graduada, y puede mantener relaciones de tamaño. Piaget denomina esto "ordenación" y ésta se puede dar tanto en los número ordinales como en los cardinales.

Piaget trató de determinar con la mayor exactitud posible cómo trabaja la mente del niño en relación con este proceso fundamental de numeración y de apreciación de la cantidad.

Con este fin ideó una variedad de tests e inventó el material adecuado para esas pruebas - "La hipótesis fundamental de sus trabajos iniciales, fue que el desarrollo de las ideas de número y de la capacidad para el pensamiento lógico van a la par". Con esto quiere decir que una etapa-numérica corresponde a una etapa lógica.

El pensamiento matemático requiere de una comprensión, una cantidad sólo es concebible si su valor permanece constante sea cual sea los cambios que se introduzcan.

En lo referente al desarrollo evolutivo en el niño de la noción de cantidad, Piaget distingue 3 etapas de desarrollo:

**1ª.-** Esta se da aproximadamente a los 4-5 años: en esta etapa el niño considera natural que la cantidad de líquidos varíe junto con la forma de recipiente en el que se deposita.

No existe la idea de una cantidad invariable que pueda corregir la impresión visual.

De acuerdo a la noción de serie, en esta etapa el niño solamente puede clasificarlas groseramente según fueran más grandes o más pequeñas, ubicando algunas equivocadamente.

**2ª.-** La segunda etapa es aproximadamente de los 5 ½ -6 años en donde el niño se encuentra en un periodo de transición y elaboración. La idea de constancia empieza a aparecer.

El niño ya arroba la noción lógica de cantidad.

Ya son capaces de llevar a cabo correspondencias cardinales y ordinales.

Existe aún una noción vaga de serie, la realizan pero llegan a tener errores, y confundir por ejemplo: si va primero el 5 que el 4.

Se presenta el comienzo de un análisis lógico correcto, aunque resulta incierto y depende de la percepción del niño.

**3ª.-** Esta etapa es aproximadamente de los 6 ½ - 8 años. Aquí el niño ya intuye que la cantidad de un líquido es constante aunque se traslade ese líquido a diferentes recipientes, es decir, ya posee la idea de constancia y aquí el niño está preparado para tener idea de una cantidad total y estable que pueda medir mediante unidades y es independiente de las meras diferencias en la apariencia o la distribución.

En esta etapa se da la victoria de la operación lógica respecto de la intuición; El sistema de relaciones se coordina por adelantado y se distingue dentro del esquema perceptual.

Cualquier número se forma por medio de la adición de unidades y la correspondencia término a término implica una forma elemental de multiplicación.

Hasta este momento el número se ha considerado como una clase serial, por ejemplo; para entender la palabra 10 elefantes se necesita ser capaz de conocer a los elefantes y ubicarlos juntos.

Los experimentos de Piaget tenían la finalidad de investigar los comienzos de la noción de número en el niño de 4 a 7 años.

En la escuela, el niño es lanzado al cálculo, por medio de símbolos abstractos, mucho antes de que tenga seis años. De esta forma, para el niño las únicas diferencias tangibles son las palabras como: igual, más grande, más pequeño etc. Esto quiere decir que el niño aún no puede manejar los números abstractos.

Si se descompone 6 en  $4+2$  y  $3+3$ , etc., no se puede esperar que el niño aprenda con tan sólo esta descomposición, con esto se corre el riesgo de hacer más difícil esta operación aritmética, ya que el niño de 5 años a 5 años  $\frac{1}{2}$  todavía necesita de relacionar lo que ve.

En el libro, "La comprensión del número según Piaget" existe una serie de sugerencias con el fin de resolver problemas de constancia del número, y son las siguientes:

- 1) Desarrollar más el vocabulario matemático en las actividades a realizar cómo: más grande, menos pequeño, tantos como, igual a, etc.
- 2) Aprender a contar, pero cuando lo haga el niño, no deberemos esperar que él piense que 5 es mayor a 4, aunque sea el número siguiente que recita.
- 3) Se empleará el método de hacer coincidir, por el color, la forma o el tamaño, el principio de correspondencia.
- 4) En la rutina del salón de clases se aprovechará toda oportunidad de enumerar, como parte de la conversación, por ejemplo: dar a entender que cuando 2 niños se sientan juntos son siempre 2 niños, aun, cuando dejen sus pupitres y se hallen tan próximos.
- 5) Para que se comience a aparecer la constancia del número el niño debe tener experiencias respecto al traspaso de un recipiente a otro usando materiales que son medidos según la capacidad; por ejemplo, agua, arena, plastilina, etc.

La idea de constancia del número es esencial para las operaciones aritméticas, esta etapa se presenta después de que el niño desarrolla la capacidad de contar, esto es aproximadamente a los 5, 5  $\frac{1}{2}$  años.

En este caso, no es conveniente utilizar el "Modelo de los Puntitos" en exceso, es decir, representar el 5, como ..... y un 7, así: ..... , y realizar sumar y restas por medio de este modelo de puntos, ya que a esto se debe de que actualmente existan personas a nivel de secundaria que suman mediante la ayuda del modelo de puntitos que usaron de manera excesiva.

El modelo numérico que se vaya a utilizar, aún cuando se lleve a cabo uno en particular, debe variarse de tal forma que permita al niño descubrir todas las relaciones que se originan en cada uno de ellos y comience a ver la configuración como algo de importancia secundaria.

### **2.1.3 LA COMPRESIÓN DEL NÚMERO SEGÚN PIAGET**

En este tema se abordan de manera general puntos sobresalientes de la obra de Piaget.

Piaget, durante sus 30 años de investigaciones psicogenética, del aprendizaje y del conocimiento, se preocupó también por el crecimiento intelectual del niño, planeando, de acuerdo a sus investigaciones sistemáticas, conocer cómo piensan los niños.

Partiendo del supuesto de que a medida que el niño aprende a hablar demuestra que ha aprendido a pensar, Piaget investigó las formas en que los niños, juzgan, razonan, cómo van evolucionando sus ideas, de la realidad, la casualidad del tiempo, el espacio, el movimiento, de la cantidad, la geometría, el número, y en un futuro las relaciones abstractas necesarias que llamamos lógica, y en la cual Piaget alcanza un conocimiento muy alto. En cada esfera del área cognoscitiva ha mostrado la existencia de una etapa inicial, en la que aún está ausente la mayor parte de las estructuras del pensamiento, y, a partir de ésta, se da una serie de etapas que el niño va recorriendo por medio de una lenta evolución constante hasta llegar al pensamiento que caracteriza al adulto.

Por lo general, a los 7-8 años sólo tiene la mitad del camino recorrido, y a los 11-14 años alcanza la etapa en la que se dominan las relaciones lógicas abstractas y adquiere cierta agilidad para moverse con soltura en medio de ellas.

La autora del libro "La comprensión del número y la educación progresiva del niño según Piaget", Evelyn Lawrence, dice: "Los niños, aunque difieren muchos en su interés en el campo de las matemáticas y en su aptitud por la aritmética, recogen sus primeras ideas acerca del número con bastante facilidad, comenzando por aprender

la serie concreta del número, hábitos, y formas de contar, tablas elementales y llegar a usarlas con soltura y después las cuatro reglas, es decir, las operaciones aritméticas, para sí alcanzar un nivel promedio de los números. Considerando importante en este proceso el trabajo mecánico, sin abusar de él, dado que las tablas de multiplicar, y dominio de los números, serán necesarios sobre todo para la práctica de las operaciones aritméticas concretas.”

Los niños promedio de 4-5 años pueden ser capaces de contar con facilidad hasta el 8 ó hasta el 10, tanto en palabras como en términos de objetos reales, y un poco más tarde son capaces de dar un resultado concreto de una suma no complicada. Piaget demostró que estos niños en realidad no tienen ni el menor vislumbre de la idea de número, sino que todo se encuentra mezclado con el tamaño, forma y distribución, y no porque no sean capaces de entender la idea del número, sino que no tienen maduración intelectual suficiente para entenderlo, por la simple razón que no la poseen.

Para el niño de la primer etapa señalada por Piaget (de 4-5 años), un número no tiene la menor constancia, sino que varía con cada uno de los cambios; por ejemplo: Una vez que el niño contó 2 grupos de canicas, en cualquier momento pueden volverse desiguales.

Los niños de 5 a 7 años han desarrollado un poco más su capacidad para contar y para ejecutar, en apariencia, operaciones numéricas simples, pero todo esto es aún sólo apariencia exterior, ya que todavía el niño no dispone de cimientos, aunque si se observan sus avances, en la construcción de los mismos.

Respecto a la constancia, el niño presenta diversas etapas, aprendiendo primero la idea correcta de número, en casos muy simples y obvios. Pero puede haber contradicciones cuando las dificultades aumentan, provocando en los niños cierto desconcierto ante lo que ellos mismos decían anteriormente.

A los 7-9 años el niño se encuentra en una etapa en donde ya tiene una verdadera idea de número, y no dudan de que un número es algo compuesto por unidades, y con ciertas características tales que cualquier cambio que se haga puede ser manipulado. En ésta etapa el número viene siendo un concepto operativo dentro



del pensamiento y, con base en esto, se puede decir que el niño tiene los cimientos necesarios, es decir, las bases para la aritmética.

Estas etapas de desarrollo van avanzando con la rapidez que el estado de las demás áreas le permita, y se deban ir integrando a su propio desarrollo orgánico, ya que el organismo se esfuerza, a la vez, por asimilar en sí mismo lo que es asimilable de su ambiente y por acomodarse en las demandas y limitaciones de dicho ambiente. Por su parte, el niño buscará ajustar sus experiencias a las nuevas vivencias, a un modelo el cuál satisfaga todas sus necesidades e impulsos, así como también deberá modificar sus acciones con el fin de obrar de acuerdo con su sociedad, concluyendo que, además de él, hay otros niños y otros puntos de vista, dejando su egocentrismo paulatinamente.

Durante el desarrollo de la adaptación a su medio de socialización, las acciones externas del niño se prolongan internamente bajo la forma de operaciones del pensamiento ya que poco a poco el niño va desarrollando sus estructuras del pensamiento más coherentes y mejor adaptadas.

En todos los campos el pensamiento del niño opera con mayor libertad en el dominio de la percepción y del impulso inmediato.

En el caso del número, como en cualquier otro, el niño aprende las posibilidades de invertir la dirección de su pensamiento a voluntad, realizando las mismas operaciones en sentido directo e inverso, volviendo así a su punto de partida, dando con esto el surgimiento del pensamiento hipotético, la libre manipulación de los conceptos, y por lo tanto, un equilibrio móvil del pensamiento sobre el que ejercerá pleno dominio. Es en esta etapa donde la inteligencia alcanza su florecimiento, alcanzando también un nivel final del pensamiento adulto.

## **2.2 INTRODUCCION A DECROLY**

Nació el 23 de julio de 1871, en Renaix (Bélgica, Flandes oriental), murió el 9 de septiembre de 1932, en Bruselas.

Fue hijo de un Industrial de origen francés, pasó sus primeros años en un gran jardín donde su padre lo inició en sus primeros trabajos manuales.

Habiendo obtenido el título de médico en la Universidad de Gante, continuó sus estudios en Berlín, y posteriormente en París.

De vuelta a Bélgica, fundó en Bruselas, en 1901, con la ayuda de su esposa Menee Decroly, un instituto laico para niños anormales, permitiéndoles esto vivir en contacto directo con los sujetos que quería observar.

Entusiasmado con sus nuevos métodos para la enseñanza de los niños anormales, abrió en 1907, la escuela llamada "Ermita". Intervino en el Primer Congreso de Paidología, el cuál presidió en 1911, en Bruselas, y en el Congreso Internacional de Caláis en 1912, donde contribuyó en la fundación de la Liga Internacional para la Educación Nueva, fue profesor de varios establecimientos, entre los cuales citaremos la Universidad libre de Bruselas y la Escuela de Altos Estudios. También fue ministro de Justicia de protección de la infancia, y en el servicio de enseñanza especial del municipio de Bruselas.

### **2.2.1 SU OBRA PEDAGÓGICA**

No ha existido en sí un "Sistema Decroly", ya que este pedagogo no publicó jamás un resumen general y sistemático de su propia obra y concepciones, esto se debe a que sus investigaciones en su mayoría, son prolongaciones de otras anteriores.

Para mejorar sus métodos de observación de niños utilizó, en 1907, la cinematografía, más tarde tomó película para observar las etapas del desarrollo mental, evolución de la reacción espacial, las reacciones sociales y algunos aspectos de la imitación en el niño de 0 a 6 años.

Para medir la inteligencia recurre muy pronto a los test; hay que tomar en cuenta que Decroly no se limita a una aplicación pura y simple de los primeros test de inteligencia, sino que señala los defectos de dichos test. Para poder obtener mejores resultados y llenar estas lagunas, estableció unos tests y adoptó otros.

Publicó el test "B.D." con la colaboración de R. Buyse. Dicho test es para los niños pequeños, en que las consignas propuestas descansan en empleo de rasgos y cruces.

Decroly pone mucha atención en el valor de la herencia y el medio. El medio físico y el medio social tienen una importancia capital en la vida del niño, ya que para poder vivir se necesita de un medio adecuado y Decroly quiere hacer de la escuela el medio que responda a las necesidades y a las actividades del niño; adaptada a las posibilidades psíquicas y pedagógicas del niño donde también es una enseñanza colectiva.

Las investigaciones son las bases y la consecuencia de las concepciones pedagógicas de Decroly y ambos están estrechamente ligadas entre sí. El ejemplo más sorprendente de esto es el "englobamiento".

El englobamiento no es una función o un mecanismo aislable sino un proceso intelectual bastante complejo, que es a la vez la antítesis de lo "analítico-sintético"

Decroly tuvo la idea de proponer a sus alumnos órdenes escritas, mediante frases que despertarán su interés. Dicho procedimiento tuvo éxito, pero aún así, Decroly continuó con sus investigaciones haciendo pruebas con su hijo, que entonces tenía 2 años; le enseñó su propia fotografía y la palabra "papá" escrita, y otras palabras y frases con las que se relacionan los intereses inmediatos del niño.

Dicha experiencia tuvo éxito y, 6 meses más tarde, el pequeño Decroly demostró que el englobamiento es un fenómeno esencial del alma infantil.

Para la enseñanza de la lectura encontró el método "ideovisual". Este método comienza con el empleo de frases enteras y de palabras referidas a las actividades inmediatas y reales del niño. Decroly procede de esta manera porque ha comprobado que la frase que representa una idea completa y concreta, a la cuál están asociadas las emociones e intereses del niño, se fija y retiene con mayor facilidad que la palabra aislada, dividida en sílabas y en letras.

El método de Decroly para la enseñanza de la escritura y de la ortografía sugiere que éstas se aprendan unos días después de la iniciación en la lectura. El alumno a causa de una visión global, dibuja la frase conocida, posteriormente llega a

expresarse mediante la escritura de un modo más o menos legible, y es así como la escritura está estrechamente ligada con la lectura y el dibujo.

Como pedagogo, Decroly definió su programa como "La escuela por la vida y para la vida".

Decroly considera la observación como la base de todos los ejercicios, como el punto de partida del desarrollo de todas las actividades intelectuales del niño. La observación debe poner a éste en contacto directo con su mundo y su medio que le rodea.

Decroly expresa que es necesario hacer trabajar a la inteligencia con material de primera mano, es decir, recogidos por los sentidos del niño, teniendo en cuenta sus intereses latentes y asociando a este trabajo la adquisición del vocabulario y, posteriormente, los elementos sobre los cuales se aplican la lectura y escritura, así como ejercicios comparativos que ayudarán al niño para introducirlo al cálculo.

El niño debe partir de sus necesidades y su realidad, por ejemplo: el niño debe pesar el pollo que ve y toca, medir la planta que crece, y aunque aún no conoce el sistema métrico, las castañas le sirven de pesas, y mide con sus dedos y con sus pies, y es por eso que el niño ve lo inconveniente de estas medidas y es entonces cuando utiliza sumas, restas y problemas con los cuales el niño puede expresar su entusiasmo ya que responden a necesidades inmediatas.

Decroly llega a distinguir 4 grupos de asociación:

- 1) Asociación en el espacio, que corresponde a la geografía.
- 2) Asociación en el tiempo, que corresponde a la historia.
- 3) Asociación de apropiación a las necesidades del hombre, que permite al niño adquirir nociones de economía, higiene, etc.
- 4) Asociación de causa-efecto, que debe revelar al niño el cómo y el por qué de los fenómenos.

La expresión, así como la observación y la asociación, intervienen constantemente en las actividades escolares, engloba todos los medios por los cuales el niño puede comunicar su estado de ánimo a otras personas. Dichos medios responden a las necesidades naturales de expresión y de creación del niño,

preparándolo para su vida, adoptando las formas más diversas: dibujo, modelado, jardinería, cría de animales, construcción de lecturas, etc.

Las investigaciones de Decroly y sus métodos conservan su valor pedagógico y científico. Por otra parte, varias de sus aportaciones deben considerarse como métodos de trabajo. Muchas de sus comprobaciones, como el englobamiento y el método de los centros de interés, permanecen como aportaciones valiosas.

## **2.2.2 LA COMPRESIÓN DEL NÚMERO SEGÚN DECROLY**

Juegos de la iniciación aritmética según Decroly

Observar es más que percibir: es establecer relaciones entre aspectos graduados de un mismo objeto, buscar correspondencias entre intensidades diferentes; es también constatar sucesiones, relaciones espaciales y temporales, es anotar diferencias y semejanzas en bloque o en detalle, etc.

El cálculo se refiere de forma muy natural a la observación. Al comienzo de la enseñanza, comenta Decroly, hay que sacar partido en cada instante de la función comparación, es decir, favorecer las aproximaciones entre objetos nuevos y objetos familiares o ya conocidos por los alumnos, e impulsar al niño a constatar la identidad, la semejanza o la diferencia y hacerlo cada vez más preciso. Pero no haya que olvidar que el objetivo no es la adquisición de un procedimiento de operación.

Para la enseñanza del cálculo son muy importantes, según Decroly, los procesos de representación mental en la formación de las ideas de número.

Es por medio de la representación mental que podemos despertar en nosotros la imagen de una cosa en ausencia de ésta, con la simple visión o audición de la palabra que la designa.- Esta es la base de la formación de juicios y conceptos propios.

El método que utilizó Decroly en la enseñanza de las matemáticas en el niño, fue, aparte de tomar en cuenta sus necesidades y el medio que los rodea, la utilización de abundantes materiales precisos y ricos que le sirven para la construcción de unidad y de clasificación, y que también provocaban en ellos una

asociación entre la palabra y la idea o las cosas, con el fin de que una vez vista u oída la primera, surge inmediatamente la representación, casi como un reflejo, sin esfuerzo penoso y prolongando.

Decroly decía que había que presentar al niño las primeras nociones matemáticas como manipulaciones que le permitieran abordar concretamente el establecimiento de relaciones, de cantidades, de operaciones, etc.

Y como es obvio, antes de comenzar el estudio de las nociones de número más elementales, el niño tenía que haber aprendido a mirar, comparar, diferenciar, analizar y tener una atención desarrollada, ya que él, como pedagogo, sabía del gran trabajo mental del niño para efectuar la adquisición de los primeros 5 números, ya que este, hace por sí mismo una serie de constataciones, de comparaciones, de experiencias, que determinan en su cerebro la formación de imágenes y de representaciones mentales y, tan sólo después de numerosos tanteos, la noción de número se instala definitivamente en su cerebro.

Las etapas por las que el niño pasa para adquirir las nociones de los números son las siguientes:

- 1) Noción de presencia y ausencia.
- 2) Facultad de discriminación y de identificación.
- 3) Estadío de repetición.
- 4) Noción de pluralidad y de unidad, noción de dos.
- 5) Noción de tres.
- 6) Facultad de comprensión de los tamaños continuos, estadío de síntesis.
- 7) Noción de cuatro (estadío de análisis y síntesis).
- 8) Noción de cinco, primera noción de fracción.

## **2.3 INTRODUCCION A MONTESSORI**

MARIA MONTESSORI (1870-1952)

Su doctrina y sus realizaciones pertenecen con todo derecho al movimiento de la Escuela Activa, en donde ocupan una posición sumamente original.

Su método está situado en una realidad pedagógica y ejerce una acción no sólo educativa sino también social y moral en nuestra época.

Su carrera se inició con estudios de medicina obteniendo un doctorado, su orientación pedagógica fue la antropología, incluso su primera obra está consagrada a la antropología pedagógica.

La finalidad de Montessori no sólo fue inclinada hacia los problemas de niños anormales, sino también a corregir y perfeccionar substancialmente los métodos de educación de la infancia normal.

Su pensamiento es orientado básicamente en un sentido naturalista, con bases completamente religiosas y místicas.

Su primera obra fue "El método de la pedagogía científica y la casa de los niños", publicada en 1907. En dicha obra nos presenta los principios y los trazos fundamentales del método. Ella comentaba que la educación debería inspirarse en la naturaleza y en los principios y los trazos fundamentales del método, y en la naturaleza y en las leyes del desarrollo del niño. Que los adultos educan siempre de acuerdo a sus puntos de vista arbitrarios, considerando los que el adulto cree que debe saber el niño.

Una de las cosas que Montessori quería lograr por medio de su método era crearle al niño un medio adecuado, en donde él pudiera experimentar, actuar, trabajar, asimilar conocimientos y sobre todo nutrir su espíritu y, para lograr esto, el mobiliario, los útiles, los objetos de observación, el material didáctico, tendrían que corresponder a sus dimensiones físicas y a sus fuerzas.

Otra de sus metas a cumplir era lograr que el niño tuviera iniciativa, pero esta iniciativa tendría que estar apoyada en la realidad y, por esto mismo, la institución, llamada "Casa de Bambi", disponía de material complejo adaptado a determinadas actividades, en las cuales el niño se interesaba con el fin de obtener un desarrollo bien reglamentado de sus estructuras mentales y experiencias personales.

Ella procuraba que siempre existiera cierto contacto directo y un equilibrio constante con el mundo exterior.

Montessori se enfocaba mucho al desarrollo sensorial del niño, el cual permitiera la adquisición del dominio de su cuerpo y de las cosas.

Montessori expresa que la acción, el descubrimiento, la conquista personal del niño, deben ser sugeridas y ayudadas en cierto modo por su ambiente; la institutriz, a quien Montessori llamaba directora, sólo vigila y provee ayuda a los niños, les indica el cómo utilizar el material y su posible utilización, no enseña ni impone nada.

En la institución, "La Casa de los niños" , éstos eligen el material que les interesa con el fin de resolver un problema propio de ellos, la directora sólo intervendrá si algún niño quiere impedir o entorpecer el trabajo de uno de sus compañeros (e incluso se le impone un castigo, el cuál consiste en aislar al culpable dejándolo sólo y sin trabajo que hacer).

El método Montessori requiere de un trabajo y una investigación libre sobre una base de preparación objetiva de un material conveniente ofrecido por el medio, así como también requiere una intervención social en el proceso educativo.

Nos habla también de periodos sensibles que son cuando el niño se interesa más por un material que por otro.

Montessori introdujo los juguetes en su instituto, pero mas tarde optó por eliminarlos, ya que los niños no sabían que hacer con ellos debido a que estaban interesados en problemas más reales que se iban presentando en su medio. Esto nos da a entender que en esta institución los niños trabajan, no juegan, y por medio de este trabajo surge una verdadera sociabilidad y una forma de colaboración, una cultura, por lo tanto un sentimiento social hacia sus demás compañeros.

Montessori, por medio de su método, logró que los pequeños de 3 a 6 años pudieran conquistar la gramática, la lengua, la lectura, y la escritura, así como también el dibujo, la aritmética e incluso las primeras lecciones de álgebra.

Su método también podía ser aplicado en la primaria, como lo demuestra su obra. "La auto-educación en las escuelas primarias en 1916".

En resumen, el método Montessori no solo determina una disciplina espontánea sino que también produce en el niño un conocimiento de su yo, al descubrir que es capaz de resolver los problemas que se le presenten.



El imponerles a los niños las cosas, haciendo por ellos y decidiendo por ellos, son causas de fracaso escolar, y exactamente esto es lo que Montessori no quería. Por esto desarrolló la Casa de los niños, en donde llevó a cabo su método y en donde acabó con las imposiciones, dando al niño la libertad de escoger ellos mismos sus trabajos y los problemas a resolver.

### **2.3.1 LA COMPRESIÓN DEL NÚMERO SEGÚN MONTESSORI**

La noción del número según Montessori, así como el método para leer y escribir, se lleva a cabo por medio de los vastos materiales creados por ella.

En el método Montessori, cuando los niños llegan a la etapa en la que se interesan por los números, son introducidos a las "varas de números", y por medio de este material ellos obtienen sus primeros conocimientos e ideas sobre el tema, este material consta de 10 varas de diversos largos, y en donde cada vara representa un número.

Otro material que se utiliza es la famosa "torre rosa", la cual consta de diez cubos, que varían su tamaño desde un centímetro cúbico hasta un cubo con una cara de 10 cm de lado. A como estos materiales, son varios los que se utilizan para la adquisición de la noción de números y de las 4 operaciones aritméticas.

Desgraciadamente no se tiene la oportunidad de desarrollar todo este método tan original e interesante, debido a que sólo presenta a grandes rasgos cómo introduce al niño en las matemáticas.

## CAPÍTULO 3

### PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA SUMA Y RESTA

Los niños desarrollan una comprensión fundamental de la aritmética, antes de llegar a la escuela, a partir de sus experiencias de conteo.

Los conceptos de la adición; añadir más, y de la sustracción; quitar algo, van guiando los intentos de los niños para construir procedimientos aritméticos.

Inicialmente, los niños para realizar sumas empleando objetos concretos, pero a causa de su inmediato uso, suelen usar los dedos para sumar hasta el número 10, y posteriormente abandonan espontáneamente los procedimientos concretos inventando procedimientos mentales para calcular las sumas; con la resta se usa también la presencia de objetos concretos representando estos de manera directa un concepto informal de resta como "quitar algo", y una vez estando el niño preparado en esta operación abandona los procedimientos concretos a favor de los procedimientos mentales.

#### 3.1 CONCEPTO DE SUMA

A continuación se darán dos definiciones de suma. Normalmente se entiende por sumar dos o más cantidades, la acción por la cual se parte de ambas cantidades simultáneamente y se reúnen formando una cantidad mayor que las originales; es decir, si se tienen 5 fichas en un lado de la mesa y 3 fichas en el otro lado, es entonces cuando se presenta la acción de sumar, que es el aproximar ambos grupos de fichas entre sí, obteniendo la suma de 5 y 3, es decir, 8 fichas. La suma es conmutativa porque su resultado no se altera al sumar primero 5 y 3 o sumar 3 y 5.

Otra definición de suma se expresa bajo la forma del verbo "añadir". La acción de este verbo consiste en partir de una cantidad inicial, por ejemplo 5;

posteriormente se consideran 4 fichas más, que juntando la cantidad inicial 5, con la cantidad final 4, da un resultado de 9 fichas.

La suma es considerada como una operación binaria y unitaria.

### **3.2 CONCEPTO DE LA RESTA**

La acción de restar es, por la ausencia de propiedad conmutativa, de un carácter unidimensional.

Por ello su interpretación por el profesor suele ajustarse a la acción de "quitar", es decir, dada la cantidad inicial 10 se quitan de la misma cantidad 6 elementos, y se intenta averiguar cuantos quedan de la cantidad original, por ejemplo:  $10-6$  y el resultado final sería 4.

Por su naturaleza, la resta es una operación que parte de una cantidad inicial de  $x$  elementos. Posteriormente a otra cantidad que pasa a transformarse en otra de  $x-b$  elementos. En este caso los papeles de  $x$  y  $b$  elementos, no son nunca intercambiables; y es por esto que ésta operación parece ajustarse más al concepto de operación unitaria (en esta operación no se puede cambiar los términos porque el resultado sí se altera).

### **3.3 EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

La suma y la resta son operaciones, es decir, acciones por las cuales se transforman numéricamente unas cantidades en otras, es por esto que aprender a sumar y restar significa obtener 2 objetivos:

- 1) Integrar, dentro de una misma estructura conceptual, acciones de la vida diaria, expresables de forma diversa, como reunir, agregar, añadir, etc., o bien: quitar, retirar, etc.
- 2) Aplicar dichas propiedades características de estas estructuras conceptuales a situaciones problemáticas a través de la suma y resta.

Estos dos objetivos son diferentes, pero complementarios. Por un lado estas operaciones son entendidas como objetos de conocimientos y, por otro lado, son

considerados como instrumentos de transformación de la realidad a través de la resolución de situaciones problemáticas.

### **3.3.1 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

La resolución de problemas aritméticos por lo general se enseñaba al último de la enseñanza de las operaciones, tomando entonces los métodos ya establecidos, fundamentalmente el algoritmo. Este tipo de métodos de enseñanza son lógicamente válidos desde el punto de vista del aprendizaje infantil según las matemáticas.

Se encontró que el escolar (niño) con facilidad se equivocaba al interpretar un problema como resoluble mediante una operación determinada, de modo que a problemas resolubles por una suma el niño aplicaba una resta y viceversa.

Esto provocó que se considerara la resolución de problemas dentro del aprendizaje matemático como un principio didáctico fundamental en la enseñanza de la aritmética.

Desde una perspectiva piagetana que entiende una operación intelectual como una acción internalizada. Es necesario que, ante una presentación de algún problema sencillo, que el profesor presente a sus alumno, estos actúen sobre elementos y variables de tal situación de manera que descubran las verdaderas.

Descubrir, poner en acción y reflexionar, deben presidir a una manipulación estandarizada de los materiales y situaciones que se usan para resolver los problemas aritméticos.

Es por eso que ante estas situaciones problemáticas debe darse libertad a los niños para que resuelvan dichos problemas a partir de sus propias estrategias.

También se debe de tomar en cuenta la acción y el lenguaje, ya que en el campo de las operaciones existe una estrecha relación entre las acciones efectuadas y el lenguaje que las describe. Ambas acciones pueden ser descritas por una sola palabra: "sumar". Aunque también una sola acción puede nombrarse de formas distintas, como: quitar, retirar, separar etc. Y es por ello que se recomienda que debe existir una estrecha relación entre la acción y el verbo, de tal manera que no sean

desconocidas por el niño, sino que se reúnan en una misma expresión verbal; ello lo ayudará, posteriormente, a escoger la operación adecuada para resolver el problema.

Una vez que se crean las dependencias verbo-acción, al niño debe de relatar lo sucedido y explicar su forma de resolver el problema aritmético.

Existen 3 tipos de problemas.

- A) De material real: una mesa esta ocupada por 2 alumnos a los que se unen 5 más. ¿Cuántos escolares están sentados a la mesa al final?
- B) De material figurativo: en un corral hay 4 borregos y metemos 3 más. ¿Cuántos borregos hay en total dentro del corral?.
- C) De material no figurativo: en un juego comienzas con 6 fichas y ganas 2 fichas más. ¿Cuántas fichas tienes al final?.

### **3.4 PROCEDIMIENTOS Y ERRORES ALGORITMICOS**

#### **3.4.1 PROCEDIMIENTOS ALGORITMOS**

Los algoritmos son aquellos procedimientos que resuelven problemas matemáticos determinados, una suma, una resta etc., y se caracterizan principalmente por "percibir una secuencia lineal de instrucciones de forma que, cumpliendo etapa tras etapa, se llegue a la solución requerida" (Gómez, M. Carlos, 1989):

##### **3.4.1.1 ALGORITMO DE LA SUMA**

El procedimiento que se lleva a cabo en la resolución de la suma de 2 números cualesquiera, se realiza con una columna de unidades del mismo orden (unidades con unidades, decenas con decenas), y se denomina columna activa.

"En cada columna hay un dígito en la parte superior (escrito s) y otro en la parte inferior (escrito t). La columna del siguiente orden tiene los dígitos s' y t',

arriba y abajo respectivamente, y de igual manera, se escribirán  $s''$  y  $t''$  los dígitos de la columna de orden inmediatamente superior, todos ellos en caso de existir. Con estas notaciones es posible plantear el procedimiento que constituye el algoritmo de la suma" (Gómez. Op, Cit.). (Esquema 1)

Esquema 1

- 1) Coloca un sumando debajo del otro
- 2) Disponer las unidades del mismo orden en columnas correspondientes.
- 3) Elección de la columna activa empezando por la derecha.
- 4) Realizar  $s$  más  $t$ ,  $s+t$
- 5) Continuar sumando en el mismo orden  $s'+t'$  y  $s''+t''$

**3.4.1.2 ALGORITMO DE LA RESTA**

En el libro "Sumar y Restar", Carlos Maza habla de la existencia de dos algoritmos escritos para la resta, en el caso de que en alguna columna la cifra del minuendo sea menor que la del sustraendo, estas 2 formas algorítmicas llevan el nombre de:

- Algoritmo de tomar prestado
- Algoritmo de llevarse.

**Algoritmo de tomar prestado:** Consiste en transformar una unidad del orden inmediatamente superior en 10 unidades del orden en el que hay que realizar la resta dentro del minuendo. Con el objeto de no olvidar esta circunstancia, suele representarse por escrito de modo siguiente:

		1		1
		2		2
32		2		2
-18	->	<u>18</u>	->	<u>18</u>
				14 (Gómez, 1989)

**El algoritmo de llevarse** no cambia de lugar lo que ya hay en el minuendo, sino que añade una cantidad equivalente en el minuendo, (10 unidades de un orden determinado) y en el sustraendo (1 unidad del orden, inmediatamente superior).

Así la resta anterior se realizaría.

- En las unidades, 8 para 12 van 4
- Me llevo una que añade a las decenas del sustraendo.
- En las decenas, de 2 a 3 va 1

Este algoritmo se fundamenta en la propiedad de que una resta quede equivalente si se suma una misma cantidad al minuendo y al sustraendo, es por esto que no se recomienda este algoritmo sin un conocimiento previo de esta propiedad.

Los algoritmos se vuelven más complejos cuando se quieren realizar por medio de procesos mentales, ya sea la suma o la resta.

### **3.4.2 ERRORES ALGORITMICOS**

En su libro "Sumar y Restar", Carlos Maza menciona que en el primer año de escolaridad del niño, para resolver la suma y la resta, lo suele hacer a través de estrategias ligadas a la expresión simbólica que va desarrollando progresivamente; resuelve los problemas englobando las acciones dentro de un mismo concepto de operaciones, de tal manera que el procedimiento que se utiliza en la solución no pasa tanto por la construcción de una estrategia que refleje las acciones del problema, como por la elección de la operación adecuada que logre la solución. Posteriormente, Carlos Maza nos dice que los hechos numéricos utilizados dejan de ser reconstruidos por estrategias de recuento para ser recuperados de modo directo de la memoria a largo plazo.

Es por esto que existen errores característicos al expresar simbólicamente las acciones presentes en el problema, dichos errores son principalmente de dos tipos:

- 1) Errores en la recuperación de hechos numéricos, como el afirmar que

$$7+3=5$$

2) Errores en la elección de la operación adecuada, de modo que un problema resoluble a través de la resta se intente resolver por una suma. También aparecen errores cuando las operaciones son de 2 dígitos, errores que pueden ser ocasionados por la confusión u olvido de uno o más pasos del procedimiento algoritmo, estos errores son frecuentes en los niños. A dichos fenómeno se le llama error de algoritmos, suele conocerse también como "Bugs". Término actual que significa "pequeña modificación o perturbación en el desarrollo de un procedimiento", y tiene como característica su presencia continua al usarse dicho procedimiento. Este fenómeno fue estudiado, en 1978, por Bakman, quien diferenciaba hasta 8 tipos o clases de respuestas algorítmicas diferentes (errores a cometer), por ejemplo:

1) Errores que consisten en la mala utilización de hechos numéricos básicos, como:

$$46$$

$$\underline{-13}$$

$$34$$

donde se ha considerado  $6-3=4$

2) Errores que provienen de la mala conceptualización de los sistemas de numeración:

$$23$$

$$\underline{-12}$$

$$8$$

donde se sumaron los números  $2+3+2+1$ , ignorando su valor posicional.

3) Errores relacionados con una deficiencia en el reagrupamiento de unidades de orden superior:

$$38$$

$$\underline{+25}$$

$$53$$

donde la decena obtenida al sumar las unidades se olvida al sumar las decenas entre sí.



Otro ejemplo serían los errores relativos a la secuencialización de etapas dentro de un procedimiento, estos a su vez, pueden diferenciarse así:

1) Orden incorrecto de los pasos, como se plantea anteriormente donde se restaba la cifra mayor de la menor independientemente de estar en el minuendo o sustraendo.

2) Procedimiento incompleto como este:

$$\begin{array}{r} 458 \\ -34 \\ \hline 24 \end{array}$$

## CAPÍTULO 4

### DIDACTICA DE LAS MATEMATICAS

Después de la postguerra, en Europa, hacia 1950, se propuso hacer una reforma de la enseñanza de la matemáticas con la finalidad de lograr una nueva formación, tomando en cuenta 3 aspectos: el contenido de la enseñanza, la iniciación del educando y la metodología o didáctica de las matemáticas.

Con respecto a la reforma de los programas de matemáticas, Hanlon y Meyes exponen ideas muy claras, afirmando que es necesario introducir nuevos conocimientos matemáticos, los cuales sustituyen a los conocimientos tradicionales, no queriendo decir con esto que los conocimientos anteriores no sirvan, sino que se han desarrollado otros más eficaces.

En cuanto a la metodología de la enseñanza tradicional de las matemáticas, sobre todo a nivel elemental y medio, se ha preocupado porque el alumno aprenda de forma memorística y mecánica, tanto los conceptos como los procedimientos, y es por eso que se critica a la enseñanza matemática como una enseñanza dogmática, en donde sólo se le enseña al alumno el "cómo" más no el "por qué".

La enseñanza moderna de las matemáticas se preocupa primero del por qué, para llegar después al cómo, y es mediante la búsqueda del por qué, que el alumno llega al verdadero aprendizaje significativo.

El método que se considera más eficiente dentro de la enseñanza de las matemáticas modernas es el "Método del descubrimiento" o "Método heurístico", este método forma parte del "Método activo", el cual se base principalmente en el proceso natural del aprendizaje; es decir, el alumno parte de la experiencia, realizando actividades mentales cada vez más complicadas que lo llevan poco a poco, desde la formación de conceptos, hasta la formación del juicio crítico, adquiriendo dichos conocimientos sobre la base del razonamiento, la expresión y la comprensión de su aplicación. Mediante este método, el acto de aprendizaje desenvuelve la capacidad mental del alumno.

En este método didáctico, las técnicas de enseñanza son variadas, y se pueden utilizar técnicas tradicionales y modernas, como: la demostración, el diálogo, la discusión, la investigación, etc. Estas técnicas, combinadas, promueven las actividades del alumno, que deben ser guiadas por el maestro.

La enseñanza de las matemáticas modernas promueve el desarrollo de las capacidades mentales del alumno, conduciéndolo a una estructuración progresiva del pensamiento lógico, facilitando el aprendizaje de otras materias, como la gramática, las ciencias naturales, y las ciencias sociales.

Los juegos, como los de la ruleta, donde se echan suertes, son ideales para dar al niño una comprensión básica de la operación lógica, para posteriormente pensar en la probabilidad.

La profesora Inhelder menciona, en un reportaje realizado por la Revista del Maestro, que sería muy interesante dedicar los dos primeros años de escuela a una serie de ejercicios, de manipulación, clasificación y ordenación de objetos, utilizándolos para la iniciación en la enseñanza de la suma, resta, multiplicación, ordenación de series, etc. Y posteriormente estas operaciones serían la base de otras operaciones y conceptos más específicos, de todas las matemáticas y de la ciencia.

En la actualidad muchos autores apoyan el hecho de iniciar tempranamente con los niños la enseñanza de las matemáticas, cambiando el concepto que anteriormente consideraba que el niño no estaba capacitado para aprenderlas.

Cada día son más las actividades humanas cuyo desarrollo exige un estilo matemático de actuar y, como consecuencia, se ha alterado la perspectiva con respecto a la enseñanza de las mismas, principalmente en la enseñanza de base o primaria, produciendo cambios en los contenidos, en los procedimientos de enseñanza y en los métodos didácticos.

Con respecto a los problemas didácticos actuales, no se pueden describir someramente, si no se contemplan bajo los tres panoramas siguientes:

- El de la construcción actual de la matemática como ciencia.
- El de los objetivos que actualmente debe tener la enseñanza de las matemáticas.
- El de los estudios sobre el aprendizaje infantil.

Aparte de la modificación de los procesos didácticos y de los programas de estudio de la enseñanza de las matemáticas, se menciona que la innovación consiste en alcanzar, mediante el juego y la experiencia, la adquisición de conceptos abstractos que una explicación verbal es incapaz de suministrarles, y que debe tenerse presente que todo concepto matemático es complejo, y que para comprenderlo se necesita interiorizarlo previamente, es decir, que dicho concepto se asimile primero en el plano mental y posteriormente, en el plano práctico.

#### **4.1 DESCRIPCION DE ALGUNOS MATERIALES**

Un material didáctico se considera valioso cuando sugiere ideas matemáticas, es decir, en el momento en que deja entrever una idea abstracta a través de una imagen concreta. Adam Puig dice que "un modelo valioso es el que provoca una situación de aprendizaje al unificar abstracción y concreción, puesto que ambas se dan en la génesis del pensamiento matemático del niño: Las acciones y operaciones mentales tienen su origen en lo concreto, en el mundo físico" (Enciclopedia Temática, 1986).

Cuando el material está fuertemente estructurado, refleja idea matemática y, por lo tanto, es capaz de crear, de facilitar situaciones activas de aprendizaje, por ejemplo: los materiales que permiten reversibilidad de las operaciones como: las regletas de color o deformaciones como un trozo de plastilina.

Se recomienda que se rechacen los recursos verbales porque no proporcionan ideas matemáticas, sino palabras, sólo definiciones.

Lo ideal sería que se dispusiera de un método matemático capaz de hacer posible la comprensión de todas las relaciones y estructuras matemáticas, pero esto es prácticamente imposible.

También se menciona en la "Enciclopedia Temática de la Educación" que el material natural vale para lo concreto, y el material preparado o multivalente para lo abstracto. Pero hay que considerar que la matemática es abstracta, aunque no hay

que pensar que el material natural no sirve (las bolitas, palitos etc.), sino que es más eficaz el material preparado o multivalente.

Se piensa que el material multivalente (fichas-bloque de Dienes, regletas de color, etc.) es destinado sólo para la iniciación de la enseñanza de las matemáticas, pero no es así, ayuda y hace posible la iniciación, pero mantiene un periodo de utilización más duradero de lo que comúnmente se imagina.

#### EL MATERIAL DE LOS BLOQUES DE DIENES.

Se utiliza principalmente para el sistema de numeración, así como también para los cambios base y para explicar la estructura interna polinómica del número; el profesor Dienes destaca que la comprensión matemática universal tiene un precio; la utilización de bastante material didáctico, indicando que dicho material didáctico ayuda a los niños a sus intentos de comprensión de las estructuras matemáticas.

#### LAS REGLETAS DE COLOR DE CUISENAIRE.

Estas regletas permiten explicar y comprender progresiones aritméticas de orden superior. También hacen posible comenzar la iniciación de la adquisición del conocimiento. Una característica de este método es su reversibilidad, la cual permite operaciones directas-inversas.

Cuisenaire indica tres fases en la adquisición de conocimientos mediante las regletas:

- 1) La experiencia concreta o investigación empírica por parte del niño.
- 2) El esfuerzo de sistematización.
- 3) El conocimiento y dominio de las estructuras matemáticas.

Se ha intentado introducir este método de la enseñanza de las matemáticas en el Sistema Nacional de Educación, pero el costo tan elevado del material lo ha hecho imposible.

### EL TRABAJO SOBRE FICHAS.

Este es otro medio didáctico por medio del cual se puede iniciar la enseñanza de las matemáticas en el niño. El trabajo es individual y se presenta al alumno por medio de fichas, es decir, debe realizar los ejercicios, o conceptos etc., con las fichas. Tales fichas pueden tener diversa importancia formativa; hay fichas que sirven únicamente como control de conocimientos, hay otras que son de ejercicios, y las últimas, las más importantes, son las de descubrimiento. Las fichas deben ser usadas según lo indique el maestro y dependiendo de las actividades que se vayan realizando.

### EJERCICIOS PARA LOS NÚMEROS ENTEROS.

El material consiste en cartones que se utilizan como naipes, cada uno de ellos lleva escrito un número distinto al cero, unas veces en color rojo otras en color negro, azul, amarillo, etc. El número cero estará representado por un cartón en blanco.

Cada cartón en rojo hace ganar tantos puntos como indique el número escrito, y cada cartón en negro hace perder tantos puntos como indique el número negro, el cero no hace ganar ni perder.

Entonces, el alumno toma al azar unos cuantos cartones y los coloca sobre la mesa a caras vistas; después calcula cuantos puntos gana o pierde, triunfa en el juego el que obtenga más puntos.

## **CAPITULO 5**

### **MARCO DE REFERENCIA**

Uruapan proviene del vocablo tarasco "Uruani", verbo que significa el acto en que brotan lo cogollos de las plantas y en general toda producción vegetal, incluyendo la idea del florecimiento.

Está situado en la vertiente sur de la Sierra de Uruapan, prolongación de la de Apatzingán, formando parte del eje volcánico. Su altura sobre el nivel del mar es de 1634 metros.

El número de habitantes hasta 1990 era de 217,142 aproximadamente y se considera la segunda ciudad michoacana, después de Morelia, por su población.

Los límites del municipio de esta ciudad se marcan por los municipios de Tingambato, Ziracuaretiro y Taretan, al este; Nuevo Parangaricutiro, al oeste; Paracho, Charapan y los Reyes al norte, y el municipio de Lombardía al sur.

Uruapan es llamado de diversas formas: "Lugar de eterna primavera", "Jícara", "El florecer y fructificar de una planta al mismo tiempo".

El aguacate es el principal producto agrícola con más de 10,000 hectáreas cultivadas.

También la explotación de madera es una ocupación que produce riqueza, pero que puede provocar riesgos en el equilibrio ecológico de la región, si no se aprovecha racionalmente.

Su situación educativa se muestra en el siguiente cuadro:

NIVEL	ESCUELAS	PROFESORES	ALUMNOS
Pre-escolar	61	284	5294
Primaria	111	1104	35629
Secundaria	30	710	9889
Medio	28	732	7175
Superior	2	102	1700
TOTAL	232	2938	59687

Fuente: INEGI 1990

Estas cifras son del año 1990 han sufrido algunas modificaciones pero éstas no son modificaciones drásticas significativas, estadísticamente hablando.

Para llevar a cabo el trabajo de campo de esta investigación, seleccionó un caso por lo que se optó por un instituto privado de enseñanza en esta ciudad de Uruapan, el cuál lleva el nombre de Instituto Juan de San Miguel.

A continuación se citarán algunos datos de dicha institución.

Nombre: Instituto Juan de San Miguel

Ubicación: Venezuela No. 51, col. Los Angeles.

Comúnmente es llamado "Colegio Salesiano"; se fundó en la ciudad de Uruapan en el año de 1957, al llegar una congregación llamada "Familia de María Auxiliadora".

El edificio en donde se encuentra situado esta institución comenzó a construirse el 5 de noviembre de 1962, con la ayuda del Sr. Luis Moreno.

Actividades que realiza a la comunidad educativa actual:

### 1.- ESCOLAR

- a) Preescolar
- b) Primaria mixta con grupos dobles
- c) Secundaria mixta con grupos dobles
- d) Bachillerato femenino con grupos de:
  - Técnico en contabilidad y



- Secretaria ejecutiva con la posibilidad de seguir cualquier carrera, excepto medicina.

## **2.- CENTRO JUVENIL** (Dominical de 8 a.m. a 2 p.m.)

- a) Alfabetización.
- b) Primaria Abierta.
- c) Secretariado.
- d) Cultura de Belleza.

## **3.- EXALUMNOS**

## **4.- COOPERADORES**

## **5.- PASCUA JUVENIL**

### Actividades Escolares:

Hay un gran empeño en seleccionar lo mejor posible al personal docente laico, al cual se le imparten cursos que los capaciten cada vez más para el desempeño de su labor educativa en el campo humano-cristiano, con miras al desarrollo integral de los alumnos y de acuerdo al Espíritu Salesiano.

Este instituto sigue, llamémosle así, cierta teoría pedagógica, basada en el pedagogo Italiano llamado Don Bosco.

Don Bosco no es un clásico de la pedagogía en el aspecto teórico, es mas bien un artista educador que siente la necesidad de traducir y experimentar las intuiciones profundas derivadas de una idea; salvar a los jóvenes.

No deja de maravillar la consolidación amplia y duradera del sistema educativo de Don Bosco, al lado de otras celebridades de la educación cómo los sistemas pedagógico de Montessori, Decroly, Dalton, etc.

La acción educativa de Don Bosco se desarrolla en el corazón del que ha dado en llamarse el siglo de la pedagogía, el siglo XIX. En tal época existió un fuerte clima de renovación creado por el iluminismo, desde Rosseau y el fenómeno de Resurgimiento, que impulsó a los estados a interesarse por la escuela.

Don Bosco fue favorecido por una educación familiar excepcional, por estímulos sobre naturales a los 9 años, recuérdese su sueño que concluye con este mensaje "No con golpes sino con palabras".

Sus experiencias juveniles con éxito, entre las que se caracterizan la fundación de la "Sociedad de la alegría", constituye su iniciación a la pedagogía del amor y la alegría.

Por el rumbo de su trabajo, fue un hombre de acción; por eso sintió la necesidad de transmitir por escrito sus ideas pedagógicas, inclinándose más por la reflexión pedagógica que nacía del contexto práctico, de las experiencias.

La originalidad del estilo de Don Bosco, más propiamente dicho, del "Sistema preventivo", reside en el hecho de que todo lo tradicional es asumido por un temperamento extraordinariamente abierto a la vida, más que ideando teóricamente.

Rasgos característicos del Sistema Preventivo:

El sistema preventivo exige preocupación por los individuos, por cada personalidad de los educandos, cada uno de los cuales ocupa el puesto central de un proceso educativo.

También presenta mucha atención para que el ambiente esté lleno de afecto y confianza.

El concepto-base de este sistema educativo es el preventivo. Este sistema es, a la vez, directivo pero actuando mediante la presencia activa, viva, constructiva, de una voz amiga: la del asistente-educador. Este valora al alumno como persona, es reconocido y es considerado como amigo.

Don Bosco utilizaba al educador como un instrumento mediante el cual el amor pedagógico se traduce en la acción en el momento oportuno de educar, de guiar con entusiasmo y alegría.

Para él, la educación es verdaderamente cosa de corazón y educar no es un problema, sino un acto de amor.

Este sistema se apoya por completo en la razón, en la religión y en el amor.

En la praxis educativa de Don Bosco, el punto central de la educación es la persona del educando; el es el verdadero protagonista, tiene enorme importancia en su sistema y se le denomina con el término de asistente.

El educador no puede actuar por virtud propia, debe obrar en virtud del educando, al cual se supone capaz de crear las condiciones perceptibles para el aprendizaje.

Don Bosco considera indispensable la presencia del educador en el aprendizaje.

## **CAPITULO 6**

### **INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

En este último capítulo hablaremos de manera directa del diseño de la muestra, con la finalidad de mostrar el por qué y para qué de esta. También se hará mención del diseño del instrumento, donde se muestra como fue que se decidió por éste mismo considerándolo como el más adecuado para extraer la información que se necesitó.

Posteriormente se presentará el análisis e interpretación de los resultados y, por último, se muestra un análisis en forma general del método llevado a cabo para la enseñanza de las matemáticas en el primer grado de primaria.

#### **6.1 DISEÑO DE LA MUESTRA**

La muestra se eligió en función de esta propuesta de tesis, escogiendo, entre diversos grupos de primer grado de primaria, al grupo "A" del Instituto Juan de San Miguel.

Dicho grupo consta de 45 niños, con los cuales se trabajó por 3 semanas aproximadamente; posteriormente se les aplicó una evaluación con el fin de ver el nivel de estudio, su maduración, dominio y comprensión de los contenidos que se manejan, de acuerdo al programa de estudio de la SEP.

Como rasgos característicos de los niños, y por los cuales fueron escogidos, podríamos mencionar que son completamente sanos, sin ningún problema de lesión física y mental, y cuentan con recursos económicos de un nivel medio-alto, y no poseen trastornos emocionales, sociales, o de algún tipo.

#### **6.2 DISEÑO DEL INSTRUMENTO**

Antes de recolectar la información, se estuvieron analizando varias opciones, entre las que estaba contemplada la preparación de una evaluación con la ayuda de la maestra a cargo del grupo que se observó, facilitando así este trabajo. Optando

por este último recurso, fue aplicada la evaluación a los 45 niños del grupo "A" del primero de primaria, el 28 de febrero de 1995.

La prueba consta de 7 reactivos; los 2 primeros reactivos pretenden observar el dominio que tiene el niño acerca de la noción de número, de su simbolización y de su escritura.

En el tercer reactivo se pide que el niño realice seriación de 2 en 2 hasta el 100, con el objetivo de verificar el conocimiento que se tiene sobre este contenido y observar los problemas que se presentasen.

En el cuarto reactivo se pretende observar su desempeño al realizar cinco sumas y poder descubrir los problemas o dificultades que se les presentaran en el momento de responder el algoritmo.

El quinto reactivo se basa en la contestación de 6 multiplicaciones simples (de la tabla del 2), con la finalidad de ver la comprensión de la multiplicación en el niño.

El sexto reactivo nos muestra 5 restas y, al igual que en la suma, se les presentan restas con alto nivel de dificultad otras con bajo nivel, tomando en cuenta, su edad y el grado de primaria.

El séptimo reactivo consta de 5 multiplicaciones como la siguiente: 476

X 2

952

Donde se pretende analizar si el niño no sólo ha comprendido la multiplicación sino también su algoritmo.

Una vez aplicadas las evaluaciones a la muestra, de niños se organizó la información en cuadros estadísticos, en donde se obtuvieron porcentajes significativos y, por último, el análisis e interpretación de los datos obtenidos.

### **6.3 RESULTADOS DE LA OBSERVACIÓN DE CAMPO**

Mediante el uso del diario de campo, en esta investigación se realizaron conductas tanto del docente como de los alumnos, durante las clases que se desarrollaron en el aula. Se llevó a cabo la observación, específica de las sesiones de

matemáticas, durante 2 ó 3 días de la semana debido a que los niños no están acostumbrados a ver a a otra persona mas en clase.

### **1.- Conductas observadas del docente**

En esta presente investigación se pudo observar y registrar, gracias al diario de campo algunas conductas por parte del docente al momento de dar su clase y se observó que la exposición de contenidos de dicha materia es de forma repetitiva y memorística; la voz de la maestra es clara y precisa al ir explicando los ejercicios, con la finalidad de que los niños no solo entiendan los contenidos de la materia sino también que permanezcan manteniendo el orden y el más silencio posible.

Los contenidos se exponen de forma oral y escrita más de 2 veces ejemplo:

- La maestra comienza pidiendo que saquen su cuaderno rojo, el de matemáticas; una vez que los niños estaban listos comenzó diciendo: Puntito en el primer cuadrado, luego ponemos el número uno, en un cuadrado y el número cinco en otro cuadrado, ¿Qué tenemos?, pregunta la maestra, el numero quince, repiten todos junto con ella. Saltamos un cuadrado hacia la derecha, utilizando de referencia la puerta, y ponemos otra vez el número quince y así hasta terminar el renglón. Pasamos al siguiente renglón y ponemos con letra quince, una letra en cada cuadrado, esta letra q, es una p invertida ...-

De esta manera es como la maestra enseña la numeración a sus alumnos, haciendo hincapié, mencionando, que dicha numeración se enseña de cinco en cinco, haciendo posteriormente un repaso de los números vistos. Es necesario resaltar que la maestra realiza los mismos ejercicios en el pizarrón, al mismo tiempo que los niños lo hacen en su libreta.

Cuando utilizan el libro de matemáticas, la maestra acostumbra a poner todos los ejercicios del libro en el pizarrón para explicar el procedimiento a seguir en los ejercicios matemáticos del libro.

El uso de recursos didácticos empleados por la maestra para enseñar matemáticas a los niños, por lo general, es solo la utilización del pizarrón y gises de

colores, y en cuanto a los niños, solo la utilización de su libreta roja, su libro de matemáticas y sus lápices.

En cuanto a la comunicación que existe entre la maestra y los alumnos, en realidad, es muy poca ya que no existe propiamente un diálogo entre ellos. La clase se desarrollaba por medio de la realización de ejercicios en forma repetitiva y posteriormente, la maestra, daba un paseo entre los mesabancos revisando cuadernos y si los niños realizaban bien los ejercicios los felicitaba y si estaba mal les tachaba su libreta y decía que tenían que volver a hacerlos.

Por lo tanto existía, tal vez, una convivencia entre ellos y la maestra, mas no un comunicación.

## **2.- Conductas observadas de los alumnos**

Los alumnos sabían de memoria el seguimiento de la clase y como trabajar en su cuaderno rojo, debido a la repetición contante de forma oral y escrita de los contenidos de la materia.

Por lo tanto, dicha clase, no se presta a que los alumnos hicieran preguntas mucho menos que existiera en ellos la espontaneidad de participar activamente en la clase.

## **3.- Disposición Material del Aula.**

Mientras que los alumnos se encuentran realizando sus ejercicios matemáticos conjuntamente con la maestra, ella se encuentra ubicada al frente a ellos junto al pizarrón, en la parte alta del salón de clases; mientras que los alumnos se encuentran cada quien en sus respectivos mesabancos ordenados en filas frente a la maestra y dependiendo de sus calificaciones, no solo en el área de las matemáticas, sino en todas las materias. A veces, la maestra se baja del escalón, donde se encuentra el pizarrón, con la finalidad de revisar los trabajos de los alumnos.

#### **6.4 ANALISIS DE RESULTADOS DE LA EVALUACION EXPLORATORIA**

A continuación se analizarán los datos estadísticos obtenidos gracias a la evaluación aplicada a los 45 niños asistentes al grupo "A" del primero de primaria.

En el primer cuadro (cuadro No. 1), se les pidió que anotaran el nombre de ciertos números, y encontramos que un 91.4% de los niños identifican el nombre de los números, mientras que un 8.51% no lograron identificar todos los números; cabe mencionar que los resultados obtenidos tanto de este cuadro como de los demás, son satisfactorios debido a la validez del cuestionario aplicado.

En el segundo reactivo (Cuadro No. 2), se les pidió a los niños que anotaran el número que se pedía, el 90.6% de los niños si supieron anotar todos los números correctamente, mientras un 9.4% no logró anotar correctamente todos los números que se pedían. Como pudo observarse, la mayoría del grupo domina la noción de número, es decir, manejan tanto nombre de número como su símbolo.

EN el tercer reactivo (Cuadro No. 3), podemos observar que los alumnos manejan por lo menos la seriación de 2 en 2; es decir, estamos halando de un 84.4% que sí domina la seriación de 2 en 2 hasta el 100, y una minoría del 15.4% no lo logran por completo, es decir, se saltan números.

En cuanto a la operación suma, podemos destacar que un 75.56% de los niños contestaron bien las operaciones; un 23.98% no contestaron bien, cometiendo así errores algorítmicos, y por último, un 0.45% no contestó el ejercicio completo. (Cuadro No. 4).

En el siguiente reactivo (Cuadro No. 5), se pretende que los niños completen ciertas tablas, y en este cuadro podemos observar que un 82% logra identificar y contestar correctamente, mientras que una minoría del 18% no contestaron correctamente todas las tablas.

En lo que se refiere al cuadro No. 6, el cual consta de realizar ciertas restas, podemos decir que un 68% contestaron bien todas las operaciones, mientras un 32% no contestó todas las operaciones bien. Y al igual que en la suma, fue debido a errores algorítmicos.



En el último reactivo (Cuadro No.7), se pidió resolver unas multiplicaciones, en donde un 73.77% contestó bien todas las operaciones, observando que el porcentaje es más alto que el de los niños que resolvió bien las restas, y un 26.22% no logró contestar correctamente todas las operaciones, también, debido a errores algorítmicos.

## **6.5 INTERPRETACIÓN DE DATOS**

"Como nos hemos dado cuenta, estudiar matemáticas es aprender a razonar y habituarse a tomar conciencia del propio razonamiento" (Miralet, 1986).

Aprender matemáticas es una habilidad intelectual.

El hacer que el niño aprenda a generar ideas y a simbolizar, no es propiamente matemáticas en su sentido tradicional. En la enseñanza tradicional se emplean sistemas de enseñanza memorísticos y mecánicos, mediante los cuales se pretende que el niño aprenda automáticamente una serie de nociones y reglas, sin una base comprensión. Por lo tanto el niño llega al memorizado de ejercicios algorítmicos de forma oral y escrita. No se quiere decir con esto que este sistema tradicional no funcione; al contrario, en niños de primero de primaria se puede observar que, según los mostrados en los cuadros estadísticos de la presente investigación de campo, dicho método funciona bastante bien, pero la pregunta es si realmente los niños comprenden, razonan y llegan a resolver problemas de suma y resta por medio del proceso convencional que se utiliza para resolverlos (algoritmos de suma, resta, etc.)

Considerando que el proceso de la enseñanza de las matemáticas no es fácil, el objetivo general de esta investigación es analizar el método de enseñanza de tal materia en el Instituto Juan de San Miguel. Ahí fueron realizadas las observaciones y aplicadas las evaluaciones. Ello con el objeto de diseñar una propuesta para la enseñanza de las matemáticas que pueda ser utilizada por el docente en su clase. Aprovechando la disposición para prender con que cuentan los niños de primero de primaria.

Se concluye que el método ampliado para la enseñanza de las matemáticas funcionan bien ya que, como podemos observar en el cuadro 1, un 91.4% de los niños identifican el nombre del número y saben escribirlo; mientras que solo un 8.51% no lograron identificarlo. Esto no quiere decir que este porcentaje último de niños no recibieron, al igual que los demás, los conocimientos de noción de números debido al mal manejo de la metodología del maestro; ni tampoco debido a que dichos niños presenten problemas de aprendizaje, sino a que no todos los niños poseen la misma maduración neurológica ni las mismas habilidades para comprender los procedimientos que explica el maestro al mismo ritmo que los demás.

Cuando se dice que no todos los niños poseen las mismas habilidades para entender las explicaciones del maestro debido a que no poseen la misma maduración neurológica, nos sustentamos en Piaget quien señala que los niños de 4 a 6 años, aunque pueden usar las palabras o conceptos de noción de tiempo, realidad, número, orden, medida, tamaño, forma, movimiento, velocidad, fuerza, energía, etc., no poseen la suficiente claridad de los conceptos, ocasionándoles contradicciones y confusión.

Por otra parte, hay que tomar en cuenta que son 45 niños en un solo salón de clases, quienes son atendidos por una sola maestra; por lo tanto se puede afirmar que es un grupo muy numeroso, ya que, desde la perspectiva pedagógica se recomienda que se trabaje máximo con 25 niños por salón.

En el cuadro 2 se puede observar que los niños saben simbolizar los números; es decir, un 90.4% de los niños pueden identificar y escribir el número de forma correcta, esto nos indica que los niños asimilaron de forma abstracta el manejo de noción de número y su escritura, ya que su desarrollo de comprensión de número, y una manera significativa de contar, están ligados a la aparición del estadio de las operaciones concretas, es decir, se encuentran en una fase más avanzada del pensamiento, según la teoría Piagetana. La minoría que aún no asimila de forma abstracta el manejo de la noción del número, según esta teoría, aún no llegan a dicha fase, pudiéndose encontrar en la del pensamiento intuitivo.

También podríamos mencionar que los niños que fueron observados manejan la seriación de 2 en 2 y de 3 en 3 hasta el 100. Hay que considerar, claro está, que el número, a esta edad de 6 años, es la unión del concepto de seriación y de clasificación. Es decir, enumerar un conjunto implica tratar todos los elementos como miembros de una clase y, a la vez, diferenciar dentro del conjunto el primer elemento del segundo. Los números forman una orden y constituyen una jerarquía de clases que contienen una subclase en este caso, 2, 4, 6, etc., el número 2 contiene los números 0 y 1; el número 4, contiene los números 0,1,2,3. Etc.

Posteriormente la seriación facilitará el algoritmo matemático de la multiplicación (acomodación). Es por esto que dichos niños manejan contenidos mas elevados que los que cubre el programa de primero de primaria de la Secretaría de Educación Pública (SEP), estadístico 3, que es donde nos demuestra que el porcentaje más alto es el de los niños que dominan la seriación.

En lo que respecta a las sumas, podemos observar en el cuadro no. 4 que los niños no poseen gran dificultad al realizar el procedimiento convencional, es decir, el algoritmo que se pide que se ejecute para la realización de la suma. Al contrario, relacionando los datos estadísticos con las observaciones del diario de campo, se puede afirmar que los niños se muestran completamente de acuerdo con la ejecución de sumas realizadas a diario en la clase de matemáticas, ya que obtienen resultados correctos cuando comienzan a realizar las operaciones que se les ponen en el pizarrón.

Sólo una minoría de estos 45 niños presentan ciertos problemas en la realización del procedimiento convencional de la suma; errores que están relacionados con la deficiencia en el manejo de unidades de orden superior; donde la decena obtenida al sumar las unidades se olvida al sumar las decenas entre sí, esto lo podemos observar en el capítulo número 3 ("Errores algorítmicos").

Refiriéndonos a la multiplicación, es grato ver la emoción de los niños al realizar estas operaciones, más aún al ver que dominan el tema como lo podemos observar en los cuadros 5 y 7, en donde la mayoría maneja el tema, y sólo una minoría no lo hace muy bien; no se quiere con esto dudar de las capacidades y

habilidades de ésta minoría, sino de tomar en cuenta que este contenido es manejado en los programas de la SEP hasta el 2º grado de primaria (ya que así lo considera conveniente). Sin embargo, en esta escuela se está operando el primer grado. Por lo tanto, no hay que alarmarse de que esta minoría aún no domine este procedimiento matemático ya que habrá tiempo para poder revisarla en el segundo grado de primaria.

Se puede explicar que la mayoría de estos niños dominan la multiplicación en función de que con anterioridad practicaron y aprendieron las series de 2 en 2, de 3 en 3, etc.

En cuanto a la operación resta (véase en el cuadro 6), podemos observar que los resultados del proceso de enseñanza seguido por la maestra son también muy satisfactorios, de acuerdo a la evaluación practicada mediante el cuestionario realizado en esta investigación de campo. La mayoría de los niños observados domina la ejecución del algoritmo de esta operación. Solo un 32% identificó el procedimiento, más no lo manejó con tanta agilidad, incurriendo así en ciertos errores cometidos en el procedimiento convencional, como el orden incorrecto de los pasos, donde existe confusión con las decenas que se "piden prestadas" y que posteriormente se convierten en unidades.

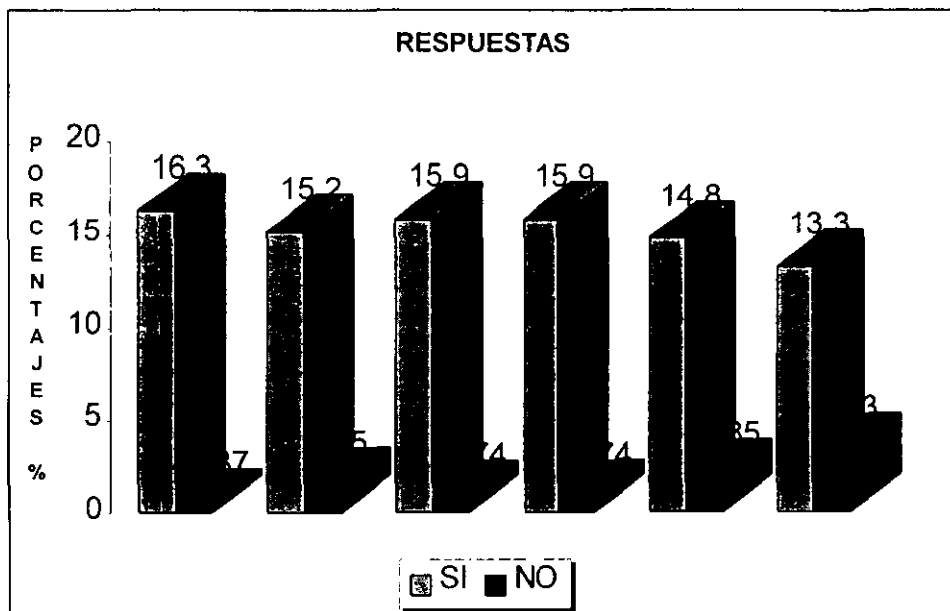
En conclusión, podemos observar que los resultados obtenidos de las evaluaciones aplicadas son satisfactorios, ya que se esperaban ciertas reacciones que no se presentaron, tales como que los niños del grupo se mostraran apáticos ante los contenidos matemáticos y, más aún, que el método utilizado por la maestra no fuera el adecuado; pero no fue así ya que el método utilizado por la maestra de dicha escuela es eficiente en cuanto a la identificación, generalización de ideas y simbolización de números, así como también en cuanto al dominio de los procesos algorítmicos de la suma, resta y multiplicación. Pero aún así nos cuestionamos lo siguiente: ¿ayuda verdaderamente este método utilizado por la maestra al razonamiento y entendimiento de dichos contenidos matemáticos? ¿o sólo se limita a la memorización de los contenidos matemáticos por muy elevados que estos sean?. Aunque la maestra comentó que principalmente, comienzan a revisar estos mismos

## 6.6 GRAFICAS DE RESULTADO DEL EXAMEN DE EXPLORACION MATEMATICA

CUADRO N°. 1

EL NOMBRE LOS NUMEROS

INCISO	RESPUESTA CORRECTA	%	RESPUESTA INCORRECTA	%
A	44	16.3	1	.37
B	41	15.2	4	1.5
C	43	15.9	2	.74
D	43	15.9	2	.74
E	40	14.8	5	1.85
F	36	13.3	9	3.3
<b>TOTAL</b>	<b>274</b>	<b>31.48</b>	<b>23</b>	<b>8.51</b>

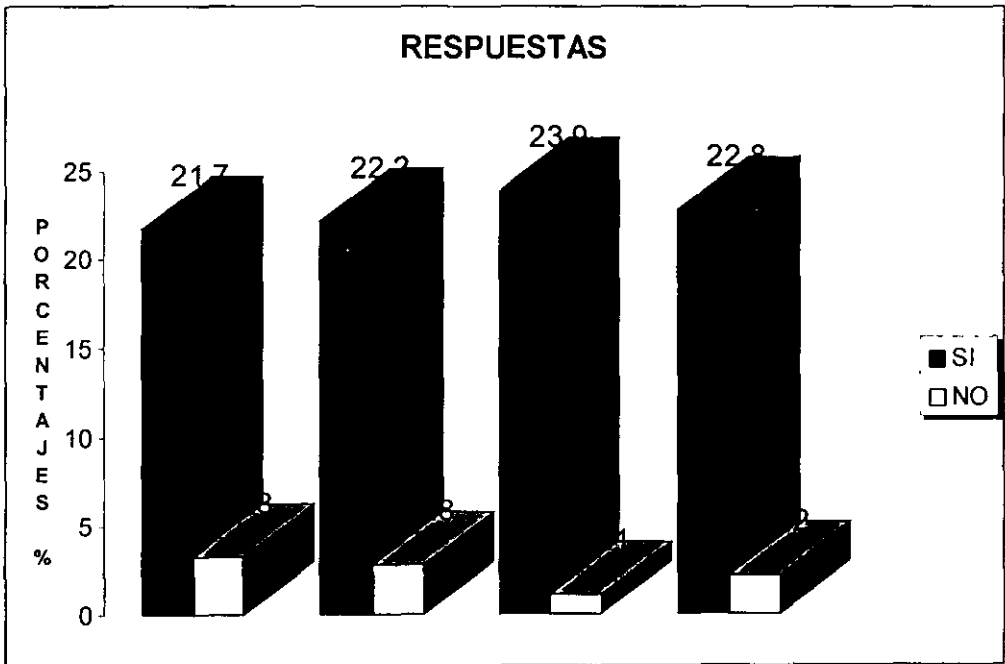


**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

CUADRO N°. 2

EL NUMERO QUE SE PIDE

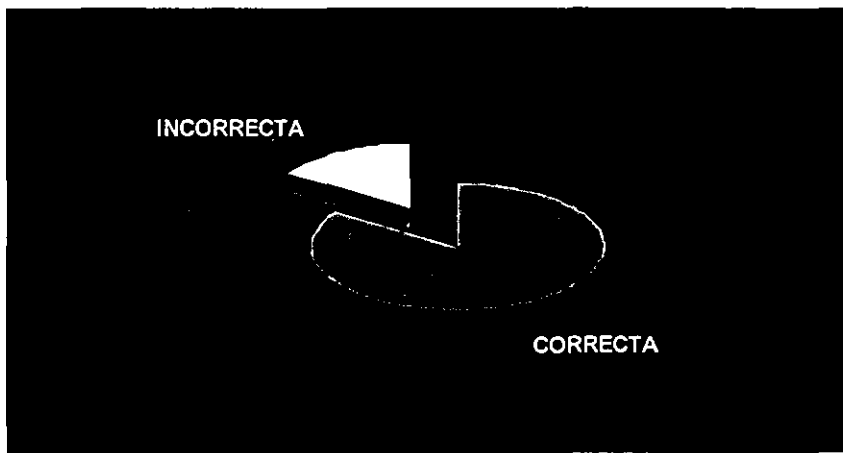
INCISO	RESPUESTA CORRECTA	%	RESPUESTA INCORRECTA	%
A	39	21.7	6	3.3
B	40	22.2	5	2.8
C	43	23.9	2	1.1
D	41	22.8	4	2.2
TOTAL	163	90.6	17	9.4



CUADRO N°. 3

SERIACION DE 2 EN 2

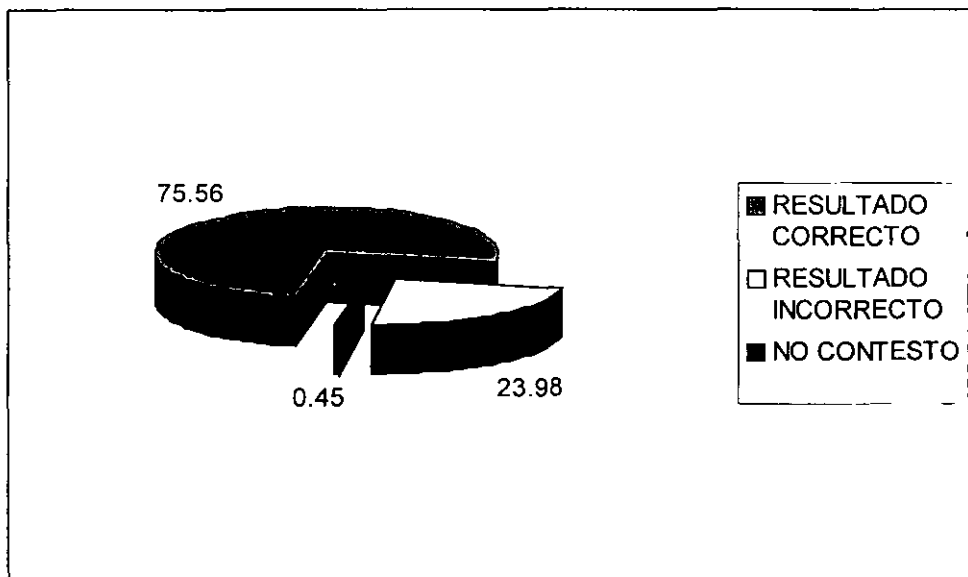
		%
SERIACION CORRECTA	38	84.4
SERIACION INCORRECTA	7	15.6
TOTAL	45	100%



CUADRO N°. 4

REALIZACION DE SUMAS

	F	%
RESULTADO CORRECTO	167	75.56
RESULTADO INCORRECTO	53	23.98
NO CONTESTO	1	.45
TOTAL	221	100%

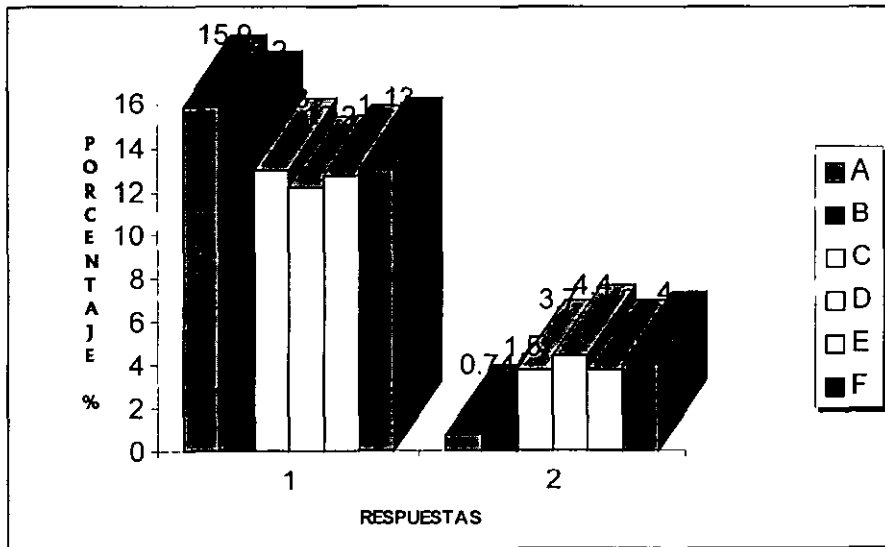




CUADRO N°. 5

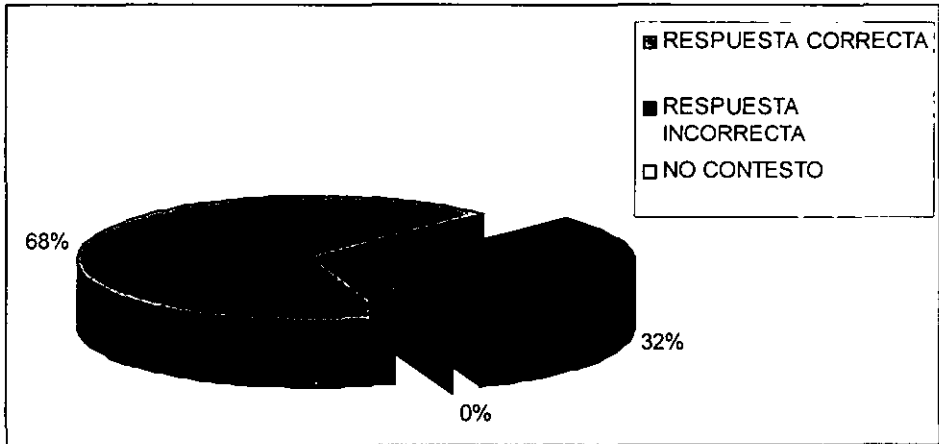
TABLAS DE MULTIPLICACION

INCISO	RESULTADO CORRECTO	%	RESULTADO INCORRECTO	%
A	43	15.9	2	.74
B	41	15.2	4	1.5
C	35	13	10	3.7
D	33	12.2	12	4.4
E	34	12.7	11	3.7
F	35	13	10	4
TOTAL	221	82	49	18



CUADRO N°. 6  
REALIZACION DE RESTAS

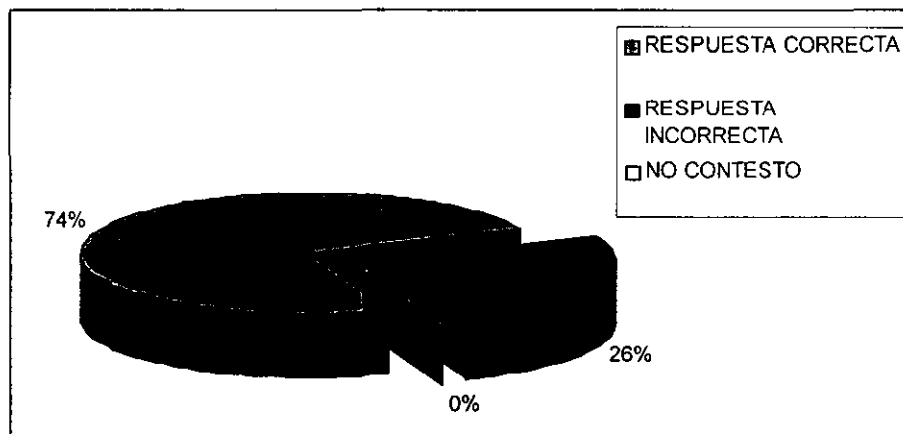
	F	%
RESPUESTA CORRECTA	153	68
RESPUESTA INCORRECTA	72	32
NO CONTESTO	0	0
TOTAL	225	100%



CUADRO N°. 7

REALIZACION DE MULTIPLICACIONES

	F	%
RESPUESTA CORRECTA	166	73.77
RESPUESTA INCORRECTA	59	26.22
NO CONTESTO	0	0
TOTAL	225	100%



## **6.7 ANALISIS DEL METODO EMPLEADO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS EN EL PRIMER GRADO DE PRIMARIA EN LA ESCUELA JUAN DE SAN Miguel.**

Primeramente hay que aclarar que ningún maestro sigue, de forma exacta, un procedimiento prescrito para la enseñanza de las matemáticas, sino que todo maestro enseña de forma muy particular. Todo maestro primeramente evalúa, a su manera, al grupo que le corresponde con la finalidad de determinar habilidades, capacidades y nivel de estudio de los niños en general, y es a partir de esta evaluación que se comienza con el desarrollo del programa de estudios del primer año propuesto por la SEP, completándolo con libros auxiliares basados en el mismo. Hay que comprender que no todos los grupos son iguales, por lo que el método a utilizar nunca es igual.

Por lo general, el método que se lleva a cabo consta de los siguientes pasos:

Primeramente se introduce al niño a distinguir formas, tamaños y posición; el niño distingue, de varias figuras de objetos diferentes, directamente su tamaño: si son gruesos, delgados, altos, bajos, etc.;

Después distingue su forma: si son círculos, triángulos, cuadrados etc.; posteriormente su posición: que viene siendo la ubicación de las cosas con respecto a otras, como: arriba, abajo, atrás, delante, izquierda, derecha, etc.

Más tarde se introduce a los niños a la identificación de los números y su escritura (noción del número) de uno en uno; y se realizan ejercicios de cada uno de los números, no sólo identificando el número sino, a la vez, su escritura.

Por ejemplo:

La maestra expresó (en este caso, al grupo con el que se trabajó):

"Puntito en el primer cuadro (de forma precisa y con voz clara), y ponemos el número 3; éste es el número 3, dejamos un cuadro en blanco y volvemos a poner 3, el 3 lo ponemos en un solo cuadro, saltamos otro cuadrito y volvemos a poner 3 ahora, puntito en el primer cuadro y ponemos, con letra el número, t r e s, saltamos cuadro y volvemos a poner con letras el número t r e s, ahora saltamos cuatro hacia

abajo y volvemos a poner el número tres, (la maestra pregunta), ¿Qué número es?, todos responden 3, ella contesta: ¡muy bien!, que inteligentes son”

Esquema:

. 3 3 3 3 3

. t r e s t ....

. 3 3 3 3 3

. t r e s t ....

Y así, consecutivamente con todos los números que se vayan viendo, o de los que se requiera precisar con más frecuencia. La maestra acostumbra, entre plana y plan, pasar a los lugares a revisar el trabajo de los alumnos reconociendo o desaprobando su trabajo y, por lo tanto, corrigiendo errores y pidiéndoles, si los tienen, que repitan la plana (Datos extraídos de las observaciones registradas en el diario de campo).

Se debe destacar que en este método los contenidos no se ven por separado sino todos van relacionados, es decir, se ve numeración del 1 al 100, después se van realizando sumas como:  $1+1=2$ ;  $2+2=3$ ;  $3+1=4$ , etc.

Y poco a poco, conforme van viendo la numeración, se van enseñando sumas cada vez más complicadas, posteriormente se ve la resta, e igualmente que en la suma, se van enseñando cada vez más complicadas.

Después se ve la seriación, de 2 en 2 hasta el 100, de 3 en 3 hasta el 100, de 5 en 5 hasta el 100, favoreciendo con esto, a futuro, las multiplicaciones.

Posteriormente se ve lo que son unidades, decenas y conteo; mayor que, menor que, y por último problemas de suma y resta.

Como ejemplo de la enseñanza de la suma o adición, que generalmente se lleva a cabo tomando en cuenta que sumar es agregarle elementos a una cantidad determinada (4 globos más 3 globos son en total 7 globos), tenemos los siguientes:

$$1) 1+1=2 \quad 2+1=3 \quad 3+1=4$$

2) 3 y 1 son 4 unidades

4 y 1 son 5 unidades etc.

4) Sumas sin llevar utilizando el algoritmo:

$$\begin{array}{rcccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & \dots\dots\dots \\ \hline +1 & +2 & +3 & +4 & +5 & +6 & \\ \hline 2 & 4 & 6 & 8 & 10 & 12 & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccc} 9 & 10 & 11 & 12 \\ \hline +9 & +1 & +1 & +2 \\ \hline 18 & 11 & 12 & 14 \end{array}$$

$$\begin{array}{rccc} 73 & 63 & 84 \\ \hline +31 & +45 & +42 \\ \hline 104 & 108 & 126 \end{array}$$

Sumas de llevar:

19    1) 9 más 5 14 se pone el 4 y llevamos 1

+5    2) 1 que tenemos, y 1 que llevamos, son 2, se pone el 2, entonces 19

24    más 5 son 24.

Como ejemplo de la enseñanza de la resta o sustracción, que por lo general se lleva a cabo teniendo en cuenta que la resta consiste en quitar elementos, tenemos:

Tengo 8 manzanas menos 3 que me comí, quedan 5 manzanas, por lo tanto:

$8-3=5$ , a 8 le quito 3, ¿cuántos me quedan?

Restas sin llevar:

$$\begin{array}{r}
 1) \quad 8 \quad 7 \quad 5 \quad 9 \\
 \quad \underline{-1} \quad \underline{-2} \quad \underline{-4} \quad \underline{-3} \\
 \quad \quad 7 \quad 5 \quad 1 \quad 6
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2) \quad 10 \quad 12 \\
 \quad \underline{-5} \quad \underline{-2}
 \end{array}$$

$  \begin{array}{r}  3) \quad 33 \\  \quad \underline{-9} \\  \quad \quad 24  \end{array}  $	<p>Quando faltan unidades para restar, se toma una decena convertida en unidades, 9 para 13 son 4, se escribe el 4, al 3 le quito 1 que le pedí prestada, me quedan 2.</p>
--	--

Una vez que se terminó con los contenidos establecidos por la SEP se comenzaron a manejar los mismos contenidos pero en forma diferente: ahora utilizando materiales como palitos, fichas, canicas, etc., pensando que así entenderían con más facilidad los niños que con los procedimientos convencionales no lo lograron, y así reafirmar para los demás niños.

Según Ma. Fernanda Fernández Baroja, es muy importante la metodología empleada en el aprendizaje de las matemáticas ya que tradicionalmente se han venido empleando sistemas de enseñanza mecánica y memorística, mediante los cuales se pretende que los alumnos aprendan de manera rápida y automática una serie de nociones, reglas, etc., por medio de repeticiones mecánicas y ejercicios de forma oral y escrita. El ejemplo más vivo de esto son los libros de texto con operaciones interminables, con definiciones las cuales hay que saber de memoria sin haberlas comprendido.

La autora también comenta que dicho método, además de poco eficaz y aburrido, deja muy poco campo de acción a todas las capacidades intelectuales del niño, a su creatividad y actividad; indiscutiblemente existen aprendizajes que exigen de cierta automatización pero esto se debe conseguir una vez comprendido el contenido matemático.

Todo esto es lo que opina la autora, opinión que comparto, sin embargo debo destacar que después la investigación realizada y de los resultados obtenidos del trabajo de campo, incluyendo el diario; se ha llegado a la conclusión de que dicho método memorístico es eficaz en el aspecto enseñanza al no fomentar en el niño una actitud de frustración ante las matemáticas como pensamos al principio de esta investigación.

No obstante lo anterior, creemos que este método necesita complementarse para inducir al niño a que, antes de memorizar, razone para entender el contenido matemático, y así evitar únicamente la mecanización y memorización, que es lo que se obtiene prácticamente con el método aplicado en el Instituto Juan de San Miguel.



## CONCLUSIONES

Debemos precisar, en este apartado de la tesis, que la hipótesis planteada es: "El método memorístico empleado por el docente en la enseñanza de las matemáticas dificulta la comprensión, por parte de los alumnos de los contenidos de tal materia".

Considerando los resultados de la presente investigación (llevada a cabo sobre un método memorístico), se pudo demostrar que, en esta edad, el niño aprende con entusiasmo las enseñanzas que se le dan y, en este caso, realiza efectivamente las operaciones más es forma mecánica que en forma racional. Esto dependió, en gran parte, de la forma en que el maestro les vertió sus conocimientos en el momento adecuado y preciso. Es importante señalar que el método cumple con los objetivos de aprendizaje que se propone.

Podemos afirmar, de los resultados obtenidos, que es de primordial importancia en la enseñanza de las matemáticas abordar los contenidos con el auxilio de materiales didácticos de apoyo (como fichas, canicas, pelotas etc.) Ello propiciará el razonamiento y comprensión de la noción del número, primeramente y, posteriormente, facilitará el entendimiento de los procedimientos de suma y resta con algoritmos convencionales.

Ahora bien el propósito de esta investigación es presentar una propuesta que conjugue y vaya más delante de los procedimientos convencionales que se llevan a cabo en la enseñanza de las operaciones de suma y resta; con tal propuesta se pretende que el niño evolucione intelectualmente por medio del razonamiento en el entendimiento de las matemáticas, con la seguridad de que le proporcionará, a la vez, un conocimiento en las demás áreas del conocimiento, que le darán más confianza y seguridad, impulsando el desarrollo integral de su personalidad.

## PROPUESTA

A continuación se presentará una propuesta, la cual tiene como finalidad ayudar al niño en su proceso enseñanza-aprendizaje referente a las matemáticas, así como también auxiliar al maestro en esta área; es por esto que dicha propuesta se encuentra dividida en dos partes. La primera parte engloba aspectos prácticos (estrategias); las sugerencias dirigidas al maestro con el objeto de facilitarle la exposición de los contenidos matemáticos que se plantean en la segunda parte de la propuesta.

### PRIMERA PARTE

Durante muchos años, los primeros programas matemáticos que se aplicaron en el país, llevaban como objetivo principal enseñar matemáticas para proporcionar al alumno conocimientos que le sirvieran para desenvolverse, es decir, se le suministraban conocimientos para que resolviera situaciones concretas que se le presentaban en su vida cotidiana, es por esto que se le enseñaba a contar, a manejar medidas, a determinar superficies y volúmenes, etc. Con esto se puede decir que sólo se le suministraba una serie de recetas para resolver determinada situación que se le presentaba.

Debido a la naturaleza de este objetivo, se le dio a la enseñanza de las matemáticas un carácter únicamente mecánico y memorístico. Hasta nuestros días, la enseñanza de las matemáticas consta de repetir mecanismos y fórmulas que el niño aplica inconscientemente llegando a la respuesta correcta. Nuestro punto de vista es que el método que se debe seguir para la enseñanza de las matemáticas es el deductivo, que consta de datos e hipótesis, y que por medio de ellos surge un encadenamiento lógico que lleva a los resultados correctos. En este encadenamiento lógico interviene la capacidad de razonar, y es entonces donde surge otro objetivo general de la enseñanza de esta área: enseñar matemáticas para enseñar, valga la redundancia, a pensar. En lo personal diría que no sólo para pensar sino también

para imaginar, ya que la imaginación es la base del proceso de enseñanza-aprendizaje. Es decir, como maestro hablo, enseño para convencer al alumno de que se está permitiendo aprender, por lo tanto, debe imaginarse todo conocimiento de tal manera que entienda que el maestro es sólo un expositor de conocimientos organizados, y que él, como alumno, tenderá no sólo a imaginar dichos conocimientos sino que también debe confirmarlos y ampliarlos.

Esto se logrará solamente si existe afinidad entre el expositor y el alumno, y si ambos tienen la capacidad de interrelacionarse y de establecer confianza.

Por todo esto, en esta propuesta se pretende dar a conocer al maestro una forma más de enseñar matemáticas, con la finalidad de que el alumno comprenda con mayor facilidad.

En esta propuesta se categorizarán 2 tipos de enseñanza-aprendizaje:

### I APRENDIZAJE INDEPENDIENTE:

Es aquél que se imparte por medio de los libros y no es dirigido. El maestro vierte sus conocimientos al alumno para motivarlo a que se informe del tema por medio de libros, de tal manera que vea la exposición del maestro acerca de un tema como un punto de vista más, importándole el enfoque que tome él, como alumno, así como discusión de diferentes puntos de vista y enfoques: por lo tanto el alumno, crecerá intelectualmente hablando.

#### *I.I FORMA DE TRABAJO DE LOS ALUMNOS*

El tipo de salón que se recomienda en este aprendizaje es que se trabaje en un salón común y corriente, pero que frecuentemente se formen grupos de tal manera de que los alumnos se habitúen a trabajar de esta forma, con la finalidad de que se retroalimenten entre ellos mismos y el maestro.

#### *I.II CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE INDEPENDIENTE*

Se da al alumno:

- Libertad

- Crecimiento intelectual
- Discusión sobre diversos puntos de vista y enfoques
- Retroalimentación entre maestros y alumnos
- Confianza a los alumnos con la finalidad de detectar al final de la clase su interés mostrado.
- Apoyo para que los alumnos aprendan de tal manera que logren sentir que la clase valió la pena, dejándoles como consecuencia un aprendizaje significativo. Los alumnos logran incrementar la confianza en sí mismos, se sienten, seguros y descubren que son capaces de aprender ciertos conocimientos por difíciles que estos sean.

## II APRENDIZAJE DEPENDIENTE

Este aprendizaje comienza desde el momento en el que el expositor o maestro hace uso del pizarrón.

Desde el momento en el que este expositor o maestro, muestra, enseña, transmite, sus conocimientos a través del pizarrón, deberá tener sus clases sumamente bien preparadas, ya que dicho aprendizaje es dirigido y por lo tanto, genera cierta dependencia en el alumno tanto de su punto de vista, como de su enfoque hacia su nuevo conocimiento, y me atrevería a decir que hasta depende de lo limitado que entendió y comprendió el tema.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje dependiente no existe retroalimentación entre el expositor y los alumnos, por consiguiente, no existe tampoco discusión ni libertad de pensamiento, como existe en el aprendizaje independiente, por lo tanto, no se le permite al alumno crecer intelectualmente.

### *II.1 FORMA DE TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES.*

Se puede decir que este salón, reconocido por todos, es aquél en donde crecimos y nos desarrollamos a lo largo de nuestra educación, es aquel en donde las butacas están en una misma dirección y en donde nunca se le permite al alumno

trabajar en pequeños grupos, el escritorio del maestro se encuentra junto al pizarrón, y arriba de una tarima que lo separa de los alumnos.

### *II.II CARACTERISTICAS DEL APRENDIZAJE DEPENDIENTE:*

No se le da al alumno:

- Libertad
- Crecimiento intelectual
- Libertad de discusión a cerca de diversos enfoques y puntos de vista
- Retroalimentación.
- El expositor demuestra lo que sabe pidiéndole al alumno: "Haz todo lo que yo digo más no hagas lo que yo hago"

### III CLASIFICACION DE LOS EXPOSITORES (maestros)

A continuación se enlistarán, según nuestro punto de vista, los diversos maestros que en la actualidad existen:

- El maestro que da la clase y no falta.
- El maestro que da la clase pero no le importa el alumno.
- El que da la clase, no falta y respeta al alumno.
- El que domina completamente el tema explicándolo de varias formas, no falta, toma en consideración al alumno y pide que pregunte si hay alguna duda, o si algo no quedó claro.
- El que domina el tema, le da objetivo a la clase y los cumple; no falta, apoya al alumno para que en clase practique brindándole seguridad y confianza.
- El maestro que no sólo domina el tema sino que le da ubicación a lo que expone con aplicaciones reales, dejando que el alumno exponga para el grupo lo que el expuso a manera de repaso, para el grupo, brindándole confianza a sus alumnos; muestra cuales son los problemas a los que va a enfrentarse en los exámenes, resolviendo las dudas en el pizarrón. Demuestra al alumno que basta con el tiempo y práctica que invierte en el estudio para que dicha dedicación sea

directamente proporcional con la calificación que merece. También da esa confianza al alumno de que va a clase a aprender para el futuro, y no solamente para pasar de año.

#### IV MEDICION DE ALUMNO (evaluación)

Debido a que los alumnos que asisten a la escuela no tienen las mismas aptitudes para aprender las matemáticas, es injusto evaluar a todos por igual. Todos aprenden a su ritmo, según su madurez, sus habilidades y sus capacidades intelectuales.

Es por eso que lo más acertado sería evaluar, e incluso enseñar, dependiendo del nivel intelectual en donde se encuentre el niño al inicio del curso.

Existen tres niveles de medición, todos con la finalidad de generar confianza en el alumno:

- PRIMER NIVEL.- Aplicable para alumnos que entiendan el tema.
- SEGUNDO NIVEL.- Aplicable para alumnos que manejan el tema.
- TERCER NIVEL.- Aplicable para alumnos que dominan el tema.

Es así como, dependiendo de estos 3 niveles, se deberían aplicar las evaluaciones al niño dependiendo de sus capacidades intelectuales, no creando un sentido de frustración y, obteniendo así, cada niño su calificación dependiendo del nivel en el que se encuentre.

#### V ORGANIZACIÓN DEL SALON DE CLASES PARA LA PROPUESTA EN PARTICULAR.

Tomando en cuenta los 3 niveles de medición (alumnos que entienden, alumnos que dominan y alumnos que manejan el tema), existen también 3 opciones de organización de salón para una mayor eficiencia del aprendizaje de las matemáticas.

PRIMERA OPCION: organizar a los niños en mesas, según al grupo que pertenezcan, ya sea para niños que entiendan el tema; otra mesa para los que manejan el tema, etc.

Esta opción sería errónea ya que, trabajando así, lo único que sucedería es que los alumnos inteligentes tuvieran mayor y mejor estimulación intelectual.

SEGUNDA OPCION: conservar los niveles que tiene el grupo y respetar la forma en que evolucionen todos juntos.

TERCERA OPCION: la cuál es considerada como la ideal, la más didáctica. Es organizar mesas con grupos de niños de diferentes niveles; es decir, formar grupos heterogéneos: un niño del primer nivel, otro del segundo nivel, y otro del tercer nivel.

Para poder lograr esta tercera opción el maestro debe estar convencido de su capacidad para enseñar, y por lo tanto, tener la confianza de los alumnos pueden aprender a aprender.

#### VI EL MAESTRO ADECUADO.

Para esta tercera opción, sería aquel que:

- Entremezclase el aprendizaje dependiente e independiente.
- Que distribuya el grupo en subniveles:     Alumnos que entiendan el tema  
   Alumnos que manejan el tema  
   Alumnos que dominan el tema.
- Como tercer paso sería agrupar niños de los tres subniveles de manera precisa, es decir, llevar a cabo la tercera opción (formando los equipos con un niño de cada subnivel).
- Por último sería adecuar el mobiliario del salón de clases para aprender optimamente en equipos de trabajo.

## SEGUNDA PARTE

### PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS EN PRIMERO DE PRIMARIA.

#### I PROCEDIMIENTO DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS.

No se debe iniciar la simbolización de los números con los números arábigos, debido a que, antes del símbolo, el niño debe de entender el significado de dichos números. Tal es el caso de iniciar con los números romanos, los cuales tienen una periodicidad de tres y dos, lo cual facilita el aprendizaje y, sobre todo, la comprensión de ellos.

Ejemplo de la periodicidad tres, dos, tres etc.:

I II III - IV V - VI VII VIII - IX X

Los números romanos se derivan de la forma en como se lleva a cabo el conteo:

Números Romanos I II III IV V VI VII VIII IX

Técnica de Conteo 1 11 111 1111 1111 1111 1 1111 11 1111 1111  
1111 11111

I=1, el 2 es consecutivo del 1 (es uno más uno), el 3 es consecutivo del 2 (dos más uno), el 4 es consecutivo del 3 (3 más 1), debido a esa razón, en los números romanos pusieron el antecedente, tal es el caso de 4=IV, del 9=IX, etc.

Con la finalidad de que el niño evolucione, una vez iniciado a las matemáticas con los números romanos, se tendrá que introducir al números romanos, si posteriormente se entra en materia con los números arábigos (ya que estos en la enseñanza tanto tradicional como activa se utiliza desde un principio), la respuesta es que, gracias a los números romanos, el niño comprende mejor, es decir, se le enseña a razonar mejor, ya que estos números son números, valga la redundancia, originarios de la técnica de conteo, permitiendo por lo tanto producir en el niño un razonamiento lógico.



Hay que ser conscientes de que el sistema numérico que prevalece y prevalecerá es el arábigo, en consecuencia el sistema numérico vendría siendo la materia prima que se utiliza para efectuar las operaciones tales como la suma y resta, y es en este sistema en donde dichas operaciones resultan ser resultan ser resueltas de manera más fácil. A continuación se explicará el porqué, utilizando como ejemplo la operación suma y posteriormente la resta:

### *I.I SUMA*

Como podemos ver en este primer ejemplo, existe ventaja en el procedimiento para llegar a un resultado en el sistema numérico romano, ya que es más lógico que el niño comprenda que  $I+II=III$  y más difícil descifrar entre varios simbolismos como:

$$1+2=3$$

$$1 \quad I$$

$$\underline{+2} \quad \underline{+II}$$

$$2 \quad III$$

Existe ventaja en el sistema romano.

En el segundo ejemplo podremos ver como ambos sistemas numéricos en la operación suma se iguala y no existe ventaja de uno sobre el otro

$$X \quad 10$$

$$\underline{+I} \quad \underline{+1}$$

$$XI \quad 11$$

Se igualan ambos procedimientos.

En el tercer y último ejemplo, existe ya una gran ventaja en el sistema numérico arábigo sobre el sistema numérico romano. Ya que en la operación suma de los números romanos implican ya ciertos cambios y como consecuencia cierto razonamiento, más amplio por cierto, para poder llegar al resultado correcto.

$$XXXIX \quad 39$$

$$\underline{+XXIX} \quad \underline{+29}$$

$$? \quad 68$$

## I.II RESTA

En la operación resta vendría siendo lo mismo; en un principio el sistema numérico romano tendría ventajas sobre el sistema numérico arábigo, pero posteriormente veríamos que el arábigo acabaría con la ventaja del romano. Para poder explicar lo siguiente por medio de ejemplos hay que aclarar un punto muy importante:

Los números romanos tienen la propiedad de simbolizar la cardinalidad del conjunto, con esto se quiere decir que los números romanos le dan vida a los conjuntos.

Ejemplos:

III            xxx            3

-I            -x            -1

II            xx            2

VI            xxxxxx            6

-I            -\_\_\_\_\_x            -1

V            xxxxx            5

X            xxxxx            10

-I            -\_\_\_\_\_x            -1

IX            xxxx            9

Hay que destacar que las 2 rayitas que se presentan, una arriba del número romano y la otra abajo del mismo número, II significa: "Contenido con el conjunto asociado"

Podremos ver en todos los ejercicios anteriormente presentados por las x vendrían siendo el origen de la operación; el número romano, el símbolo adecuado; y el número arábigo, el simbolismo que utilizamos.

Ejemplos:

Origen	Símbolo adecuado	Simbolismos que utilizamos
x	I	1 elemento contenido con el conj. asociado
xx	II	2 elementos contenidos en el conj. asociado
xxx	III	3 elementos    "
xxxx	IV	4 elementos    "

## ANEXOS

### ANEXO NO. 1

#### EXAMEN DE EXPLORACION MATEMÁTICA INSTITUTO JUAN DE SAN MIGUEL

NOMBRE \_\_\_\_\_ Número de Lista \_\_\_\_\_

1.- Anota el nombre a los siguientes números.

- A) 2 \_\_\_\_\_ B) 4 \_\_\_\_\_ C) 6  
D) 14 \_\_\_\_\_ C) 28 \_\_\_\_\_

2.- Anota el número que se te pide.

- A) Cuarenta y cinco \_\_\_\_\_ B) Cincuenta y ocho \_\_\_\_\_  
C) Ocho \_\_\_\_\_ D) Veintiocho \_\_\_\_\_

3.- Realiza la serie de numeración de 2 en 2 al 100.

---

---

---

---

---

4.- Contesta las siguientes sumas.

- |        |        |        |       |       |
|--------|--------|--------|-------|-------|
| A) 476 | B) 123 | C) 891 | D) 93 | E) 86 |
| 94     | +45    | +23    | +42   | +42   |

5.- Completa las siguientes tablas.

A)  $2 \times 4 =$  \_\_\_\_\_

B)  $5 \times 2 =$  \_\_\_\_\_

C)  $6 \times 3 =$  \_\_\_\_\_

D)  $4 \times 3 =$  \_\_\_\_\_

E)  $5 \times 3 =$  \_\_\_\_\_

F)  $7 \times 2 =$  \_\_\_\_\_

6.- Realiza las siguientes restas.

A) 43

B) 54

C) 76

D) 48

E) 59

-27

-38

-19

-17

-32

7.- Realiza las siguientes multiplicaciones.

A) 476

B) 936

C) 284

D) 59

E) 98

$\times 2$

$\times 3$

$\times 2$

$\times 3$

$\times 2$

## BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, J. Ma., "Calculo, ciclo inicial", Ed. Miñon.
- AGUAYO, Francisco., "Pedagogía ", Ed. Habana, 4ª Ed. 1924.
- BAROODY, J. Arturo, "El pensamiento matemático de los niños", Ed Visor. Mec., Madrid, 1988.
- BLOCK, David, "Los números y su representación", Ed. SEP, 2ª ed., México, D.F., 1992.
- CLIFORD, Margarita, "Enciclopedia Práctica de Pedagogía", Ed. Océano, Barcelona, España, 1992.
- CONAFE, "Cómo aprendemos matemáticas", Ed. Conafe, 2ª. Ed. México D.F., 1994.
- CHANTEAU, Jean, "Los grandes pedagogos", Ed. Conafe, 2ª ed., México D.F., 1994.
- DANOFF, Judith. "Iniciación con los niños". Ed. Trillas 2ª Ed., México D.F., 1994.
- DECROLY, O., "El juego educativo", Ed. Morata, 2ª Ed., Madrid, España.
- ENCICLOPEDIA, Temática de la Educación, "Didáctica de las Matemáticas", Ed Santillana, México D.F.
- FERNANDEZ, B. Fernanda, "Niños con dificultades para las matemáticas", Ed. CEPE, 2ª ed., Madrid 1985.
- FREINET, Celestin, "Técnicas freinet de la escuela moderna", Ed. Siglo XXI, 28ª. Ed., 1993.
- FLAVELL, Jhon, "Psicología evolutiva de Jean Piaget", Ed. Siglo XXI, México, D.F., 1990.
- FOUILEE, A., "La filosofía de Platón" Ed. Mayo, Buenos Aires.
- FUENLABRADA, Irma, "Juega y aprende matemáticas", Ed. SEP, 2ª ed., México, D.F. 1992.

- GARCIA, D. José, "Gran enciclopedia temática de la educación", Ed. Etesa, Vol. III, México, D.F. 1979.
- GOMEZ, Luis, F. "La enseñanza de las matemáticas", E. Iteso, México, D.F., 1994.
- GOMEZ, M. Carlos, "Sumar y Restar", Ed. Visor; Madrid, 1989.
- JIMENEZ, L. Blanca, "Nuevo enfoque de la enseñanza de las matemáticas en el nivel primaria", Revista del maestro No. 22, Julio 1970, México D.F.
- DLAUSMEIR, Herbert, J., "La enseñanza de la escuela primaria". Ed. Ateneo, Buenos Aires.1968.
- LARROYO, Francisco. "La ciencia de la educación". Ed. Porrúa, 11ª ed., México D.F. 1969.
- LARROYO, Francisco. "Historia general de la pedagogía", Ed. Porrúa, 2ª Rimp. México, D.F.
- LAWRENCE, Evelin, "La comprensión del número y la educación progresiva del niño según Piaget". Ed. Paidós Educador. 1ª Rimp. Barcelona, 1992.
- LAY, W. A., "Manual de Pedagogía", Ed. Losada, Buenos Aires 1947.
- MIARALET, Gaston, "Las matemáticas cómo se aprenden, cómo se enseñan". Ed. Visor, 2ª ed., Madrid, 1986.
- MONTESSORI, Mario Jr., "La educación para el desarrollo humano". Ed. Diana, 5ª Rimp., México D.F., 1991.
- ORTIZ, Guillermo, "Cápsulas pedagógicas motivacionales", Ed Librería Parroquial de Clavería, 1ª, ed. México 1991.

- PALEM, "Propuesta para el aprendizaje de la lecto-escritura y matemáticas", Ed. SEP., México D.F., 1987.
- PIAGET, Jean. "Génesis del número en el niño", Ed. Guadalupe, 7ª ed., Buenos Aires, 1987.
- PIAGET, Jean. "Seis estudios de psicología", Ed. Ariel, 6ª Rimp., México, D.F., 1992.
- RAMIREZ, F. María., "Matemáticas 1". Ed. Santillana, 1ª ed. México D.F., 1994.
- ROZAN, José, E., "Aritmética y nociones de geometría. (maestro)", Ed. Progreso 3ª, ed. México, D.F., 1951.
- ROZAN, José E., "Aritmética" Ed. Progreso, 8ª ed., México, D.F., 1965.
- SEP, "Educación Básica, Primaria", Plan y programas de estudio, ed, Sep, 1993.
- STANDING, E. M. "La revolución Montessori en la educación". Ed. Siglo XXI, 1ª. Ed. México, D.F., 1991
- VERGNAND. G. "El niño, las matemáticas y la realidad". Ed. Trillas, 1ª ed. México, D.F., 1991.
- ZARAGUETA, J. "Pedagogía fundamental", Ed. Labor, S.A. Madrid, 1941.