

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL



UNIDAD 151

**"LA DISCALCULIA EN LAS OPERACIONES
FUNDAMENTALES (SUMA-RESTA) EN EL
PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

P R E S E N T A N

**CHÁVEZ PADILLA AMADO
JUÁREZ BERNABÉ CLAUDIA YERÉN
TRUJILLO PIÑA ANA LAURA**

ASESOR

PROFR. SERVANDO SÁNCHEZ ARIAS

TOLUCA, MÉXICO

1999

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL



UNIDAD 151

**"LA DISCALCULIA EN LAS OPERACIONES
FUNDAMENTALES (SUMA-RESTA) EN EL
PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

P R E S E N T A N

**CHÁVEZ PADILLA AMADO
JUÁREZ BERNABÉ CLAUDIA YERÉN
TRUJILLO PIÑA ANA LAURA**

ASESOR

PROFR. SERVANDO SÁNCHEZ ARIAS

TOLUCA, MÉXICO

1999



Constancia de terminación de trabajo
para titulación.

TOLUCA , MEXICO ., a 11 de SEPTIEMBRE de 1998.

C. PROFR. CHAVEZ PADILLA AMADO.
Presenta

Comunico a usted, que después de haber analizado el trabajo de
titulación, en la modalidad de TESIS.
titulado "LA DISCALCULIA EN LAS OEPRACIONES FUNDAMENTALES (SUMA-RESTA)
EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA".
se considera terminado y aprobado, por lo tanto puede proceder
a ponerlo a consideración de la H. Comisión de Exámenes Profe-
sionales.

Atentamente



PROFR. SERVANDO SANCHEZ ARIAS.
El asesor pedagógico



Constancia de terminación de trabajo
para titulación.

TOLUCA , MEXICO ., a 11 de SEPTIEMBRE de 1998.

C. PROFR. JUAREZ BERNABE CLAUDIA YEREN.
Presente

Comunico a usted, que después de haber analizado el trabajo de
titulación, en la modalidad de TESIS.

titulado "LA DISCALCULIA EN LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES (SUMA-RESTA)

EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA"
se considera terminado y aprobado, por lo tanto puede proceder
a ponerlo a consideración de la H. Comisión de Exámenes Profes-
sionales.

Atentamente


PROFR. SERVANDO SANCHEZ ARIAS.

El asesor pedagógico



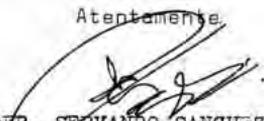
Constancia de terminación de trabajo
para titulación.

TOLUCA , MEXICO ., a 11 de SEPTIEMBRE de 1998.

C. PROFDR. TRUJILLO PIÑA ANA LAURA.
Presente

Comunico a usted, que después de haber analizado el trabajo de titulación, en la modalidad de TESIS. titulado "LA DISCALCULIA EN LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES (SUMA-RESTA) EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA". se considera terminado y aprobado, por lo tanto puede proceder a ponerlo a consideración de la H. Comisión de Exámenes Profesionales.

Atentamente.



PROFR. SERVANDO SANCHEZ ARIAS.

El asesor pedagógico



DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

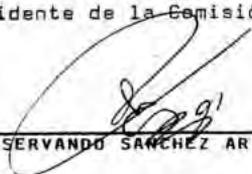
TOLUCA , MEXICO , a 28 de NOVIEMBRE de 1998

C. Profr. (a) CHAVEZ PADILLA AMADO.
 Presente (nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
 Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
 ción alternativa TESIS.
 titulado "LA DISCALCULIA EN LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES (SUMA,
 RESTA) EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA".
 presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -
 que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
 H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez
 ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión


PROFR. SERVANDO SANCHEZ ARIAS.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

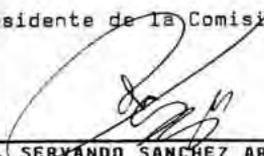
TOLUCA , MEXICO , a 28 de NOVIEMBRE de 1998.

C. Profr. (a) JUAREZ BERNABE CLAUDIA YEREN.
Presente (nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
ción alternativa TESIS
titulado "LA DISCALCULIA EN LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES (SUMA,
RESTA) EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA"
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión


PROFR. SERVANDO SANCHEZ ARIAS.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

TOLUCA , MEXICO , a 28 de NOVIEMBRE de 1998.

C. Profr. (a) TRUJILLO PIRA ANA LAURA.
Presente (nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
ción alternativa TESIS.
titulado "LA DISCALCULIA EN LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES (SUMA,
RESTA) EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA"
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión


PROFR. SERVANDO SANCHEZ ARIAS.

Índice

INTRODUCCIÓN	
I FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
II BOSQUEJO HISTÓRICO DE LA DISCALCULIA.....	6
III CAUSAS DE LA DISCALCULIA.....	11
A. PREDISPONENTES.....	12
1. LA MADURACIÓN.....	12
2. LOS PROCESOS PSICOLÓGICOS DE LAS FUN- CIONES DE LA MADURACIÓN.....	18
a. SENSOPERCEPCIONES.....	20
b. ATENCIÓN.....	21
c. PSICOMOTRICIDAD.....	24
d. LATERALIDAD.....	29
e. MEMORIA.....	32
f. IMAGINACIÓN.....	35
g. SITUACIÓN TEMPORO-ESPACIAL.....	37
h. PROCESO LÓGICO-MATEMÁTICO.....	39
B. CAUSAS COADYUVANTES.....	49
C. CAUSA DETERMINANTE.....	57
IV. TRASTORNOS, FALLAS O SÍNTOMAS.....	63
DE LA DISCALCULIA ESCOLAR.....	64
A. LOS NÚMEROS Y LOS SIGNOS.....	64
B. LA NUMERACIÓN O SERIACIÓN NUMÉRICA.....	67
C. LAS OPERACIONES.....	68
D. CÁLCULO MENTAL.....	72

V.	TIPOS DE DISCALCULI.....	73
	A. DISCALCULIA ESCOLAR COMÚN.....	73
	B. DISCALCULIA ESCOLAR PRIMARIA.....	74
	C. DISCALCULIA SECUNDARIA.....	74
VI.	METODOLOGÍA EMPLEADA.....	76
	PROCESO LÓGICO-MATEMÁTICO.....	77
	LOS NÚMEROS Y SIGNOS.....	79
	LA NUMERACIÓN O SERIACIÓN NUMÉRICA.....	81
	LAS OPERACIONES.....	82
VII.	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	83
VIII.	CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	89
	ANEXO 1	
	SENSOPERCEPCIONES	
	A. OÍR Y/O HABLAR.....	91
	B. VISTA.....	94
	ANEXO 2	
	ATENCIÓN.....	97
	ANEXO 3	
	PSICOMOTRICIDAD.....	97
	COMPLICACIONES.....	101
	MANEJO REHABILITATORIO.....	101
	ANEXO 4	
	LATERALIDAD.....	107

ANEXO 5	
MEMORIA.....	109
ANEXO 6	
SITUACIÓN TEMPORO-ESPACIAL.....	110
ANEXO 7	
DISLALIA.....	111
VOCABULARIO.....	122
BIBLIOGRAFÍA.....	124

DEDICATORIA

*A todas aquellas personas
que hicieron posible la
realización de este trabajo*

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la educación de los niños ha sido una preocupación constante y un reto que hay que enfrentar. En la actualidad cobra aún más importancia debido a los diversos problemas de aprendizaje, y más aún en las Matemáticas, que afectan a la educación.

La importancia del tema de Discalculia es plenamente justificada por ser uno de los problemas más frecuentes en el medio educativo, ya que nuestros alumnos presentan dificultades que reflejan la descontextualización y no la aplicación de los algoritmos matemáticos, ya que este aprendizaje difiere del verdadero significado de las operaciones, puesto que va más allá de resolver "cuentas" de suma o resta.

Significa reconocer las situaciones en las que es muy útil saber elegir adecuadamente el procedimiento más sencillo para resolver una suma o resta, así como aplicar ciertas propiedades de las mismas para facilitar el cálculo.

En este trabajo se presenta una descripción global de la Discalculia, la cual no aparece como un trastorno autónomo, sino se origina por varios factores como la maduración del niño, las condiciones socioculturales que lo rodean y los métodos de enseñanza inadecuados que utiliza la escuela; los cuales pueden actuar de forma aislada o conjunta dando origen a la Discalculia escolar.

De ahí la necesidad de estudiar objetivamente en cada uno de los capítulos los factores que inciden en esta problemática y así poder contemplar diversas alternativas pedagógicas. Así mismo para darle mayor fundamento a nuestro estudio se presentan los resultados de investigación de campo.

De acuerdo a la información y a las deducciones que se obtuvieron en el presente estudio, se espera lograr un marco más amplio de información acerca del tema, el cual nos permitirá tener una visión mayor sobre la problemática y así abordar en forma más específica el problema de la Discalculia que es común encontrar en instituciones educativas como es en el nivel primaria.

I. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Es inegable la importancia de la Matemática en la vida del hombre, casi no hay actividad humana en la que no se encuentre alguna aplicación de conocimientos matemáticos. Si un niño cuenta sus juguetes, si una madre de familia calcula sus gastos, si se mide una superficie, se están aplicando conocimientos matemáticos. La Matemática, además de esta utilidad social, posee cualidades formativas; el estudio de ella favorece el desarrollo intelectual del niño, al mejorar su habilidad para descubrir características de fenómenos o sucesos de la realidad en su aspecto cuantitativo y relacional, es por eso que se afirma, desde el punto de vista curricular de Educación Primaria que "las Matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas, pues con la evolución del hombre se construyeron sistemas convencionales para interpretar situaciones matemáticas, que constituyen un modo de comunicación universal"¹; es por esta razón, que al considerar el estudio de esta ciencia la educación actual pretende formar de manera integral al individuo, para ser capaz de participar en la sociedad en la que se desempeña.

Al abordar en este trabajo el caso particular de la enseñanza de las Matemáticas consideramos pertinente mencionar "que el propósito educativo de Planes y Programas pone mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo de razonamientos matemáticos a partir de situaciones prácticas"². Es por ello que el proceso enseñanza-aprendizaje de dicha asignatura debiera conducir al niño a descubrir que le son útiles y necesarias, tanto las aplicaciones que él pueda hacer de las mismas, como la formación que le brindan;

¹ SEP. Plan y Programas de Estudio. 1993, P. 51.

² *Ibidem.* P. 52.

agrupando, clasificando y abstrayendo las características esenciales de lo que quiere resolver.

La enseñanza de la Matemática siempre se ha considerado como un problema para los docentes de los diferentes niveles educativos, pero ¿nos hemos cuestionado lo que representará para los alumnos aprenderlas?, ¿cuáles son los procesos cognoscitivos para aprender Matemáticas?, ¿cómo las presentamos a los niños en nuestras aulas?

Estas preguntas nos llevan a reflexionar a todos los que desempeñamos el quehacer educativo y en específico a todo maestro que diariamente interactúa con un grupo de alumnos, presionados a estar durante un ciclo escolar enfrentándose a una serie de conocimientos que tienen muy poco que ver con su mundo real, con el entorno social al cual deben responder y que en muchas ocasiones carece de sentido hasta para el propio maestro.

Al considerar a las Matemáticas como una dificultad, es común escuchar lo difícil que es aprender y aprobar, existiendo un alto índice de reprobación en todos los niveles educativos; quizá se deba a que hasta este momento la mayoría sólo se ha preocupado por encontrar el mejor método, la mejor receta para que el alumno memorice y mecanice una serie de pasos, sin saber de dónde resultaron, creyendo que con esto el alumno ha aprendido.

Cuando se piensa en las Matemáticas como el área donde se manejan tan sólo símbolos y cifras estamos también creando una imagen distorsionada de las mismas, pues hay que decir que no sólo parte de esto sino que al manejar objetos, materiales, cosas, relaciones, también estamos utilizando cuestiones matemáticas; ya que cuando se trabaja con símbolos sólo es una abstracción de situaciones objetivas representadas gráficamente a través de signos creados de manera convencional por la sociedad.

Entre los niños que cursan los primeros grados en Educación Primaria se encuentran muchos que presentan conductas específicas que los distinguen del resto del grupo y que pueden ser indicadores de problemas de aprendizaje manifestando dificultades en la adquisición y uso del habla, audición, lecto-escritura, razonamiento o habilidades matemáticas. Estos niños presentan problemas para aprender, su aprovechamiento es bajo, se resisten a realizar el trabajo escolar y algunos de ellos son repetidores.

Con relación a las múltiples dificultades de aprendizaje, son identificadas algunas como la dislexia, dislalia, disgrafia y en el caso particular de las Matemáticas, se encuentra el caso específico para resolver o calcular conceptos matemáticos elementales, dificultad identificada por varios autores como **Discalculia**, "caracterizada a través de un conjunto numeroso y variado de síntomas, señalando dichos autores dos grandes categorías de variables, las que conciernen a la percepción, a las representaciones y las que se refieren a la concepción de las acciones".³

Al hablar de la discalculia cabe mencionar lo referido por los siguientes autores:

- **Velasco Fernández:** es la dificultad para realizar operaciones mentales, como son: la suma, resta, multiplicación y división.

- **Nieto Herrera (1975):** es la dificultad en el cálculo por deficiencias sensorio-motrices.

- **Dr. Robert Cohn (1968):** es la incapacidad de identificar o manejar símbolos numéricos.

³Greca Gálvez. "Elementos para el análisis del fracaso escolar en Matemáticas". *La Matemática en la escuela II, Antología*. P. 13.

• **Dres. R. Klein. W. Mayer-Cross:** es una perturbación en los factores visuales, espaciales y constructivos. Esta complejidad hace comprensible que una perturbación en el uso de los números pueda ser debido a una diversidad de factores y presentarse en una variedad de cuadros diferentes.

• **Giordano G. y De Ballent Giordano (1978):** se denomina discalculia escolar a las dificultades específicas en el proceso de aprendizaje del cálculo que se observa entre los alumnos de inteligencia normal, no repetidores de grado y que concurren normalmente a la escuela primaria, pero que realizan de un modo deficiente una o más operaciones matemáticas.

Sin pretender tener acierto definitivo y respetando a los autores citados, nos inclinamos por la apreciación de los hermanos Giordano ya que en su concepción encontramos elementos que especifican las incidencias de la discalculia en nuestra práctica docente, al tomar en cuenta el coeficiente intelectual, la asistencia regular a la escuela y el no ser repetidor; a pesar de lo cual presentarán dificultad en las operaciones matemáticas elementales. Pero de acuerdo a lo analizado anteriormente, concebimos a la discalculia como una dificultad específica para las Matemáticas, caracterizada por la imposibilidad del niño para realizar correctamente suma, resta, multiplicación y división. Nuestro equipo considera la siguiente hipótesis: en el proceso enseñanza-aprendizaje de la suma y la resta en el primer ciclo de educación primaria la discalculia es ocasionada por diversos factores, ya sea la inmadurez, el contexto sociocultural y lingüístico desfavorecido, pero sobre todo, esta problemática se agrava aún más por el desconocimiento pedagógico, por que el maestro no tiene los fundamentos teóricos y metodológicos para abordar dicho problema; estos factores pueden actuar de manera aislada o conjunta que afectan al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje en la Escuela Primaria.

Por esta razón surgió la inquietud de abordar la problemática de la discalculia en la suma y la resta en los dos primeros grados de educación primaria, con el fin de adquirir los elementos teórico-metodológicos necesarios que nos permitan proporcionar una mejor atención a los educandos que presenten esta dificultad permitiéndoles obtener adecuadas capacidades de aprendizaje sobre los elementos matemáticos que contribuirán posteriormente a un mejor desarrollo en su contexto social y cultural.

Por lo cual nuestros objetivos se centran en:

- 1.- Conocer algunas de las principales causas que inciden en la discalculia de la suma y la resta.
- 2.- Identificar factores que inciden en la discalculia.
- 3.- Ofrecer posibles alternativas para superar esta problemática.
- 4.- Obtener conocimientos que nos permitan disminuir los porcentajes de problemas que inciden en la discalculia escolar.

Para desarrollar este trabajo se abordaron las siguientes escuelas:

-Escuela Primaria "Miguel Hidalgo" ubicada en Ixtlahuaca de Villada, municipio de Coatepec Harinas, México. Zona Escolar 051, Sector VIII.

-Escuela Primaria "Rafael Ramírez" perteneciente a la comunidad de Santa María Zozoquipan, municipio de Toluca, México, Zona Escolar 020, Sector II.

II. BOSQUEJO HISTÓRICO

A través de nuestra práctica docente se han venido suscitando casos en los que se presentan dificultades para el aprendizaje de las operaciones matemáticas, lo cual ha dado cabida a un atraso educativo, siendo motivo de preocupación tanto para docentes, como para autoridades educativas e investigadores, motivando a profundizar sobre el cuadro específico de la discalculia.

Entre los años de 1870 y 1890 surgen los primeros estudios de la afasia, observando que algunos de los pacientes habían perdido la capacidad para escribir, tanto números como palabras y que además estaba gravemente afectada su capacidad de realizar cálculos aritméticos. Interpretándose estos déficits simplemente como un aspecto del cuadro sintomatológico de la afasia. Sin embargo, con el paso del tiempo, una serie de observaciones indicaron que los trastornos en las operaciones numéricas tanto de la lectura como de la escritura de los números y en el cálculo propiamente dicho se podían presentar en sujetos no afásicos y consecuentemente se fue abriendo camino a la idea de que pudiera existir un tipo de trastorno, con relaciones muy estrechas con la afasia, pero que en última instancia fuera independiente de ella.

Esta concepción se consolidó cuando Henschen, en 1919-1920 introdujo para designarla como acalculia, se encontró que había incompreensión de las nociones abstractas, aunque entendían cómo se hacía una simple división o multiplicación en el papel se confundían y sacaban mal los resultados. Encontraron también que los pacientes tenían alteraciones en la concepción del espacio. Siendo los trastornos de dos tipos:

● **Apráxico-Agnósico:** los que trabajan mal sobre el papel, pero tenían conservadas la noción de las concepciones abstractas.

● **Abstracto:** que podían resolver operaciones aritméticas perfectamente, pero no podían explicar el procedimiento que seguía, estos pacientes eran afásicos en recuperación, o sea que tenían toda la actividad mecánica relacionada con la manipulación del algoritmo del cálculo, pero tenían perdida la capacidad de expresar el procedimiento abstracto por el cual habían realizado el cálculo.

Henschen y otros autores subrayaron que "una buena ejecución necesita de un notable número de capacidades y de procesos mentales según el tipo de problema, lo cual requiere:

1. Una buena apreciación del valor cuantitativo y simbólico de los números.
2. Una buena comprensión oral.
3. Una exacta lectura de los números.
4. Capacidad de escribir correctamente los números.
5. Dominio de las operaciones fundamentales, de suma, resta, multiplicación y división.
6. La correcta colocación espacial y la alineación de los números (condición necesaria para resolver problemas aritméticos que exigen algo más que las simples tablas de multiplicación o división) y la plena comprensión del principio indicativo de que el valor de un número está determinado por su posición en la serie numérica.
7. La capacidad de pasar de un plano concreto a uno abstracto⁴.*

⁴ Viller Dirre, Vayer: *Difficultades del niño en el aprendizaje de las Matemáticas*. Revista de Psicología. P. 89.

*Naturalmente no todo problema aritmético implica la entrada en acción de todas estas capacidades. Estas habilidades aritméticas se desarrollan gradualmente en los años en la escuela primaria, en virtud del aprendizaje de nociones específicas y de mucho ejercicio. Dichas habilidades implican para los niños discalculicos mayor dificultad para su dominio.

Hans Berger de Jena. En 1926 presentó los resultados de un cuidadoso estudio realizado en 18 pacientes durante 5 años, expuso la complicada naturaleza de las operaciones que entran en la actividad del cálculo y subrayó el hecho importante de que cada prueba que sobrepase la tabla pitagórica (que no pueda por tanto ser dominada a través de mecanismos automatizados y adquiridos de memoria en la infancia) requiere energía mental, capacidad de mantener durante mucho tiempo la atención y memoria a corto plazo. Sus observaciones lo llevaron a proponer una clasificación de los trastornos del cálculo en:

Primarios. El trastorno no puede ser fácilmente adscrito a trastornos generales del pensamiento, del lenguaje y de la memoria.

Secundarios. El trastorno consiste en que la afección de una o más capacidades fundamentales tiene como consecuencia un rendimiento deficiente en las operaciones aritméticas. Dado que los factores determinantes de estas graves afecciones básicas tienden a ser de naturaleza y localización cerebral diversas.

Una aportación posterior, basada en una gran causística es la de Hecaen, Agelergues y Hovillier 1961. Estos autores definen tres tipos clínicos de acalculia.

1. Alteración de la lectura y escritura de números, asociados o no con alexia (incapacidad de leer) y agrafia verbal (imposibilidad de comunicación por escrito).
2. Dificultad en el cálculo, en sí denominada anaritmética.
3. Alteración de la capacidad de disponer los números en

un correcto orden espacial denominada acalculia de tipo espacial.

La naturaleza de los dos primeros es evidente, el tercero en cambio requerirá precisiones. El paciente que sufra acalculia espacial tendrá:

- Dificultades al contar objetos en series discontinuas.
- Fallará en los problemas que exigen una perfecta alineación.

En la actualidad en el Estado de México el estudio de niños discalculicos ha sido abordado por el Departamento de Educación Especial en sus dependencias adscritas en dicho Estado, cuyos estudios están fundamentados en investigaciones de los hermanos Giordano, retomando así mismo algunos aspectos de la teoría Psicogenética de Jean Piaget; sus investigaciones son los más recientes con convicciones reales que brindan al maestro y educando los elementos de reeducación que le permitan superar la corrección de sus trastornos.

Los estudios hechos por el Departamento de Educación Especial del Estado han agrupado las dificultades del cálculo en seis aspectos:

1. "Los números y los signos.
2. La numeración o seriación numérica.
3. Escalas ascendentes y descendentes.
4. Las operaciones.

5. Los problemas.

6. El cálculo mental".⁵

Estas dificultades se van complicando a medida que transcurre el tiempo, se agravan y consolidan si el niño no es sometido oportunamente a un tratamiento psicopedagógico adecuado. De ahí nuestra inquietud por abordar la problemática de la discalculia en la suma y la resta, a fin de adquirir los conocimientos teóricos que nos permitan auxiliar y proporcionar una mayor atención a los educandos que presentan esta dificultad. Esto propiciaría que el aprendizaje de las operaciones aritméticas le resulte menos complicado y al mismo tiempo lograr un mayor éxito y aprovechamiento escolar.

⁵CAM (Centro de Atención Múltiple) Programa Preventivo de los Problemas de Aprendizaje. P. 29-35

III. CAUSAS DE LA DISCALCULIA

El proceso de explicación del fracaso en las Matemáticas ha sido una búsqueda de culpables: "El alumno no tiene capacidad intelectual", "no recibe la alimentación adecuada", "tiene problemas familiares, económicos y culturales". Sin embargo, debemos cuestionarnos nosotros los maestros en qué medida en realidad estos factores son elementos que afectan al aprendizaje de las Matemáticas.

Ahora bien, son muchas las tesis y los enfoques que se han manejado en torno a las causas de la discalculia; todos ellos muestran desacuerdos o coincidencias según los diversos autores. Algunos de ellos consideran la discalculia como consecuencia de factores hereditarios. Otros atribuyen su origen a las alteraciones en la organización neurológica que pueden manifestarse en: estructural-espacial, visual y sensorio-motriz. También hay opciones en relación con la inmadurez neurológica como determinante de discalculia.

Finalmente nosotros determinamos que pueden ser varios los factores que inciden en el cuadro de la discalculia, los cuales se dan durante la vida del niño; es por ello que los clasificamos en los siguientes: **Predisponentes, Coadyuvantes y Determinantes.** *

*Debe hacerse notar que dichos factores pueden actuar en forma aislada o conjunta, ya sea durante un mismo período o períodos distintos.

A. PREDISPONENTES:

1. Maduración.

No todos los niños evolucionan igual, las pautas de su desarrollo dependen de su dotación innata y sus condiciones fisiológicas, por lo que no siempre avanza al mismo tiempo, ni presenta dificultades en sus primeras adquisiciones.

De acuerdo a las investigaciones de los Giordano han constatado que el niño discalcúlico es un inmaduro en diferentes niveles, que lo colocan por debajo de lo normal permitiendo a dichos autores agruparla en leve y mediana. La primera es caracterizada por ser temporal, si se le trata adecuadamente con técnicas y ejercicios necesarios para determinada función, por ejemplo: para la memoria y para la percepción auditiva se utiliza el reconocimiento de sonidos onomatopéyicos (guau-guau-perro). La segunda incide de manera directa con las dificultades de matemáticas, ubicando dentro de ésta a la mayoría de niños con discalculia escolar. Es evidente que al encontrar dichas disfunciones madurativas se produce un desequilibrio que repercute en el aprendizaje.

Por lo general nuestros niños al llegar a la escuela han alcanzado un cierto nivel de maduración, no siempre desarrollada de acuerdo a su edad cronológica y a las expectativas sociales, culturales, educativas, curriculares y del maestro; así por ejemplo un niño de más de 6 años de edad que acude a la Escuela Primaria y no distingue con claridad cuál es su derecha y cuál es su izquierda tiene su nivel de maduración por debajo de lo normal (lateralidad). En este caso, muchas de las ocasiones, la actitud adoptada por el maestro es la de pasar por alto las funciones madurativas de la lateralidad del niño, siendo esto tan

indispensable para un buen proceso de apropiación del conocimiento de la lecto-escritura, las matemáticas y el resto de las asignaturas.

Para que un niño esté en condiciones de aprender las matemáticas, necesita de una buena integración de su sistema nervioso central, muy especialmente en lo que se refiere al desarrollo de las funciones sensorio-perceptivas que le permitan mejorar las relaciones espaciales y temporales, además de comprender las representaciones visuales.

Cuando se observa el comportamiento de los niños es interesante distinguir los cambios paulatinos en sus funciones nerviosas en los diferentes momentos de aprendizaje, que se llevan a cabo dependiendo de su edad cronológica. Para ello mencionaremos a los hermanos Giordano que definen a la maduración "como la suma de características de la evolución neurológica que presentan la mayoría de los individuos en edades diferentes de la vida, que permiten la aparición y uso de las capacidades potenciales innatas expresadas en el área de su comportamiento".⁶ Lo que nos hace contemplar a la maduración como un proceso mental que permite la adquisición de habilidades y aptitudes psicobiológicas adquiridas durante la evolución del individuo que serán reflejadas en su comportamiento, por lo que suponemos que cada etapa de maduración permite nuevas funciones, ejercicios o experiencias a fin de lograr cambios importantes en la realización del verdadero aprendizaje.

Las causas capaces de producir deficiencias en el proceso de maduración son muy numerosas y variadas, ya que cualquier factor traumático, infeccioso, tóxico, anomalías en el desarrollo, etc. que lesionen el sistema nervioso central puede determinarlo. Con un criterio práctico podemos agrupar las múltiples causas de acuerdo al momento en que actúan:

- **Prenatales.** Desde el momento de la concepción hasta que se inicia el parto.

- **Natales.** Desde que se inicia el trabajo de parto hacia el alumbramiento.

- **Posnatales.** Que actúan después del nacimiento.

⁶Luis Giordano et al. *Discalculia Escolar*. P. 195

a. Causas prenatales.

"La maduración estructural tiene de base el equipo genético del individuo, por medio del cual se forman los circuitos funcionales responsables del aprendizaje fisiológico"⁷ donde los genes juegan un papel fundamental ya que son los responsables de transmitir las características mentales y físicas que constituyen el proceso de individualización condicionado por factores heredados de las células sexuales.

El favorable proceso de gestación conduce a que la maduración se desarrolle normalmente, asegurando un ritmo normal de evolución del sistema nervioso determinando así la fuerza psicomotriz y el nivel de inteligencia.

Al transmitir los genes las facultades que inciden en el proceso de aprendizaje, es preciso mencionar que cuando los genes sufren un trastorno patológico o bien enfermedades y lesiones de la madre durante el embarazo (rubéola, toxemia y dietas deficientes) incluso enfermedades venéreas como: sífilis, gonorrea, chancros, puede provocar la interrupción del embarazo, el nacimiento de hijos anormales y enfermos, pero cuando el daño es mínimo se da la inmadurez en diferentes grados.

La etiología genética de la madurez ha mostrado con frecuencia otros signos de inmadurez en el crecimiento del niño, en relación a esto se han hecho inferencias respecto a un defecto hereditario que causa insuficiencia en el estudio de las Matemáticas, hallando que padres o parientes de niños con estos problemas admiten haber tenido dificultades aritméticas en la escuela. Lo cierto es que científicamente el factor genético no ha podido demostrar la herencia de trastornos en el cálculo; sin embargo, no podemos eliminar totalmente que dicho factor incida como causa predisponente para el aprendizaje del mismo.

⁷Margarita Nieto. *¿Por qué hay niños que no aprenden?* P. 88.

b. Causas natales.

En cuanto a los mecanismos que caracterizan al trabajo de parto, pueden presentarse algunas complicaciones que lesionen la integridad cerebral del recién nacido que pudiesen afectar posteriormente al aprendizaje escolar, entre las cuales destacan:

- Labor de parto dificultoso (uso de fórceps).
- Asfixia del recién nacido.
- Anoxia por obstrucción del cordón umbilical.
- Analgésicos que afectan al centro respiratorio del bebé.
- Infecciones, meningitis o encefalitis.

c. Causas posnatales.

Se ha planteado así mismo la posibilidad de la influencia de la perturbación en la actividad cerebral originada después del nacimiento, propiciando alteraciones que dificultan la integración neurológica, donde se observan algunos de los siguientes factores:

- Problemas vasculares.
- Hemorragias.
- Trombosis.
- Embolias.
- Anoxia.
- Intoxicación por bióxido de carbono.
- Temperaturas altas (fiebres).

La historia del desarrollo del niño con problemas cerebrales a menudo revelan incidentes comunes, aunque estos inciden-

tes sean descritos más adelante, no indican que realmente sean significativos, ya que es muy difícil comprobar el hecho de que estén relacionados con el desarrollo intelectual del educando, presentamos aquí algunos de los signos típicos que se manifiestan en la historia del desarrollo del infante:

- "Nada de gateo durante su temprana infancia.
- Tardío caminar y/o hablar.
- Pobre discriminación derecha-izquierda.
- Desganada forma de caminar o torpeza.
- Pobre orientación espacial.
- Pobre trabajo de copia.
- Irritabilidad y nerviosismo.
- Dominación mixta, ojo-mano-pie, mala coordinación"⁸.*

Con frecuencia las madres de hijos con impedimentos neurológicos, relatan incidentes asociados con el parto, notando en el trabajo escolar de sus niños debilidad en aspectos verbales o numéricos de conceptualización o abstracción manifestándose en una insuficiente lectura y en las destrezas numéricas.

Algunos de los síntomas característicos que nosotros los maestros podemos utilizar por sentido común en los alumnos con este tipo de problemas, es aquel basado en la observación del comportamiento del pequeño, pudiendo encontrar signos que no siempre inciden en un problema cerebral: deficiente trabajo escolar, ademanes nerviosos, distractibilidad, cortos lapsos de atención, torpeza, peculiaridades en el lenguaje, orientación confusa, etc., es decir, una inmadurez neurológica.

Sin embargo, para explicar todo este tipo de anomalías, cuando el cerebro opera de manera deficiente originado en cualesquiera de los momentos (prenatal, natal y posnatal) existe el término de disfunción cerebral mínima, la cual puede variar "se-

⁸Rudolf F. Wagner. *La Dislexia y su Hijo*. P. 43.

⁹S. Farnham-Diggory. *Dificultades del Aprendizaje*. P. 28.

*Hacemos mención que nuestros alumnos que presentan alguna dificultad en la aritmética tienen incidencia con alguno de los signos antes descritos.

gún la etiología, extensión, tipo de daño, localización, duración del daño, ritmo al cual éste ha estado sometido, edad y etapa evolutiva en la que se produjo la lesión"9. Para evitar trampas y confusiones en nosotros los educadores al realizar evaluaciones educativas, no realizaremos inferencias sobre la estructura o condiciones del cerebro, este término sólo se aplicará para describir el grado de perturbación conductual que causa errores de aprendizaje, que puede ser asociado con el mal funcionamiento neurológico-madurativo, demostrado por un especialista que considere las especulaciones teóricas y hechos inferidos a partir de los estudios realizados al niño.

En referencia a todo lo anterior, resulta conveniente subrayar que la maduración biológica no es fácil de observar, puesto que es necesario que se realicen varios y detallados estudios auxiliándose de test y pruebas especiales que posibiliten el establecimiento situacional del niño que inicia el aprendizaje formal de la aritmética. Por lo cual, si en algún momento se sospechara de que un posible daño cerebral ocasiona la inmadurez en el alumno se tomarán las medidas necesarias para canalizarlo a Educación Especial y posteriormente colaborar en su rehabilitación.

2. Los procesos psicológicos de las funciones de la maduración.

El proceso psicológico de las funciones madurativas son uno de los aspectos que forman parte de la evolución y desarrollo del niño, por lo tanto debemos considerarlo como una de las condiciones indispensables que predisponen al aprendizaje escolar. El niño cuando llega a la escuela es poseedor de una serie de

habilidades que lo preparan para interrelacionarse en su entorno. "Ha aprendido a respirar, masticar, a deglutir, a sostenerse de pie, a caminar, a hablar, a comprender lo que le dicen y a expresar lo que desea, siente y piensa"¹⁰. Comúnmente se ha apropiado de estos aprendizajes de manera natural e intuitiva.

De este aprendizaje informal pasa a un ambiente totalmente distinto que le resulta desconocido, con exigencias más rígidas y formales; cuya adaptación le es más sencilla a aquel pequeño que ha cursado preescolar, pues va mejor preparado para enfrentar nuevos ambientes, dotado de habilidades que promueven su evolución madurativa. Colocando en desventaja a aquellos compañeros que no contaron con esta oportunidad.

Es importante mencionar que la interacción entre maduración y aprendizaje no puede presentarse en forma aislada ya que "la maduración condiciona al aprendizaje"¹¹. Por ejemplo, a un niño de primer grado le es imposible aprender una división con algoritmo, dado que por su edad cronológica su grado de madurez no le permite dicho aprendizaje.

El aprendizaje requiere de procesos psicológicos que determinan las funciones madurativas caracterizadas por el ejercicio de una mayor capacidad intelectual infantil. Cada etapa del niño presenta ciertas aptitudes psicológicas imperando el desarrollo de aquellos elementos presentes en las funciones madurativas indispensables para el aprendizaje de las operaciones aritméticas, las cuales no deben ser desapercibidas por nosotros los maestros, pues como veremos más adelante, constituyen una de las bases fundamentales para el proceso enseñanza-aprendizaje, dicho proceso está constituido por los siguientes elementos: **senso-percepciones, atención, psicomotricidad, lateralidad, memoria, situación temporo-espacial, imaginación y proceso lógico-matemático.**

¹⁰ Margarita Nieto. *¿Por qué hay Niños que no Aprenden?* P. 98.

¹¹ Luis Giordano. *Op. Cit.* P. 202

a). **Sensopercepciones.**

En nuestra práctica docente podemos observar que las sensopercepciones adquieren una importancia básica pues posibilitan la normal comunicación de los conocimientos a los alumnos, dado que no podemos enseñar a sumar o restar en ausencia de las funciones sensoperceptivas. Por esta razón, los maestros debemos asegurarnos de la función adecuada del oído, vista, tacto, olfato y gusto; dando mayor importancia a los dos primeros para la adquisición de conocimientos escolares. Por cierto, para ello existen pruebas muy sencillas para medir la agudeza visual y auditiva que permiten detectar anomalías tempranas en estos sentidos (vid. anexo 1).

Por lo anterior, es conveniente definir a las sensaciones como "las impresiones primarias producidas por los órganos de los sentidos"¹², considerando que los sentidos para originar sensaciones normales es necesaria la regularidad de los centros nerviosos cerebrales; vías de conducción, receptores y excitación adecuada.

Después del proceso de sensación, a continuación se origina la percepción "la cual alcanza la integración mental de los estímulos recibidos mediante funcionamientos neuronales complejos, entre los que destaca la función simbólica, la memoria y la capacidad intelectual"¹³ fundamentales para el proceso de aprendizaje. De ello depende la adquisición del lenguaje oral y escrito, el aprendizaje de las Matemáticas, el dominio de todos los sistemas de expresión simbólica que exigen cierto nivel de desarrollo intelectual del niño.

Como ya hemos mencionado, el individuo integra las sensopercepciones a través de un proceso interno que está sujeto a variables en cuanto a su calidad y perfección, consideramos a éstas como todos aquellos estímulos recibidos del medio exterior

¹²Luis Giordano. Discalculia Escolar. P. 43.

¹³Margarita Nieto. ¿Por qué hay niños que no aprenden? P. 24

originados por los órganos de los sentidos, procesados a través del sistema nervioso central. En ocasiones se pueden presentar anomalías tales como: las sensopercepciones extrañas, en las cuales se escucha como si fuera a través de una pared, ver como si fuera a través de un velo o escuchar como ajena la propia voz; existen también las sensopercepciones separadas, como es el oír un perro que ladra pero considerando al animal y al ladrido sin ninguna relación, como si no tuviera nada que ver uno con el otro.

Es conveniente hacer notar que los maestros no nos percatamos especialmente de la agudeza visual tanto como de la auditiva, que pudiese coincidir con problemas de aprendizaje. Algunas veces las perturbaciones en las sensopercepciones afectan a la lecto-escritura, incidiendo también en lo que concierne al aprendizaje del cálculo; ya que por ejemplo si el niño presenta dificultad en su agudeza visual, y el maestro no lo detecta a tiempo o bien no le da la importancia debida, la configuración de números y letras del niño serán trazadas de forma distorsionada e incompleta, más aún al realizar la copia.

b). Atención.

Al pretender analizar los factores que determinan la maduración de las sensopercepciones, observamos que junto con la atención son elementos que integran una base para la adquisición de conocimiento en el niño, como en el caso de las Matemáticas. Dentro de la actividad enseñanza-aprendizaje nos encontramos con alumnos ausentes de la clase que no logran asimilar por completo los conocimientos; que bien puede ser causado por fallas en la adquisición progresiva de un nivel óptimo de atención, manifestando falta de concentración originado por diversas

preocupaciones (hambre, necesidad, juego) que favorecen o comprometen de forma determinante la intensidad y la duración de su atención. Por otro lado, la inadecuada estimulación proporcionada por el maestro (la cual será abordada en el apartado siguiente).

Hemos podido observar que cuando nuestros niños no prestan atención, no existe comprensión en lo que el maestro promueve y por consiguiente hay ausencia de conocimiento o falla de aprendizaje, siendo éste complicado y difuso como por ejemplo; cuando el niño ve una operación sin mirar sus elementos:

$$\begin{array}{r} 56 \\ - 42 \\ \hline 98 \end{array} \quad * \text{ Realiza una suma en lugar de una resta.}$$

O una percepción de baja continuidad, sin poner atención sobre alguno de sus aspectos que lo componen:

$$2 + 4 + 6 = 8 \quad * \text{ Toma en cuenta sólo dos elementos.}$$

La verdadera atención tiende a penetrar, a alcanzar y a entender las nociones que se imparten al escolar en la aula, cuando así ocurre el proceso psíquico de enseñar y aprender, sí cumple su función, para lo cual nosotros los maestros debemos tomar en cuenta la noción evolutiva del niño, el interés por lo que se enseña y de que no existan trastornos orgánicos ni físicos. Durante la evolución del niño, la edad va estableciendo el desarrollo gradual y paulatino de todo el psiquismo, en el que la atención es una de las manifestaciones más importantes.

Para poder atender es imprescindible la presencia de una serie de condiciones orgánicas y psíquicas sin las cuales la atención pierde calidad y se deteriora.

● **Condiciones Orgánicas.** Que causan una disminución como ocurre con la hipoalimentación, el raquitismo, la anemia, infecciones o tóxicos de carácter general; y las que afectan órganos, sistemas o aparatos (oído, vista, etc.).

● **Condiciones Psíquicas.** Constituyen un complejo indispensable para atender con eficacia, en donde la inteligencia es un factor psíquico de jerarquía en todas las elaboraciones del aprendizaje; establece los verdaderos límites de la potencialidad de la atención. Otra base psíquica de la atención es el interés, ya que sin éste no puede haber atención verdadera, el mundo del interés está condicionado por un ciclo evolutivo de acuerdo a la edad cronológica. Por ejemplo, los niños presentan mayor interés por aquellos juegos educativos acordes a su edad, a medida que los juegos infantiles se vuelven más complejos pierden interés y por lo tanto la atención hacia dichos juegos.

Para comprender mejor el proceso de atención, retomamos la tesis de los hermanos Giordano que la definen como "una aptitud consciente del ser humano que está dirigida a un determinado objeto o hecho psíquico"¹⁴; es decir, nosotros la entendemos como la concentración de la mente en un hecho u objeto determinado. Esta propiedad se da a través de un proceso evolutivo por el hecho de no ser innata, pues todo individuo adquiere dicha capacidad. El niño al nacer no manifiesta ningún poder de atención, nace careciendo de esta facultad psíquica, la cual es adquirida mediante el complejo mecanismo de maduración y desarrollo.

¹⁴Luis Giordano. Et Al. "Discalculia Escolar", p. 81-121

Pensamos que la capacidad de aprender -en este caso el cálculo-, parte del interés, atención y necesidad que tiene el niño, puesto que la atención por su importancia, es un elemento consciente de las experiencias mentales, variando las posibilidades en el niño, ya que está condicionada por el hábito y por motivaciones que el docente proporcione, sin embargo, es común encontrar en el salón de clases que al niño se le imponga atender, no por que quiere, sino porque se ve obligado por nosotros los maestros, esta situación es tan habitual que se convierte en algo natural para el alumno y docente. Sin embargo, los alumnos con cuadro discalculico pueden incidir más fácilmente en la distracción, ocasionando la desviación del conocimiento matemático. Para lograr una atención más eficaz en el anexo 2 se hace referencia de algunos ejercicios para lograr este objetivo.

c). Psicomotricidad.

Así como la atención, la psicomotricidad es un elemento indispensable para el aprendizaje del cálculo, pues las operaciones aritméticas implican la utilización de habilidades motrices. La necesidad de movimiento por parte del niño está relacionada con su desarrollo y lo mueve a conocer el mundo que lo rodea, cuanto más diversificadas sean sus posibilidades de percibir, distinguir y disponer, mejor podrá desarrollar su aprendizaje motor. Es fácil observar en el niño el control progresivo de sus movimientos, de los movimientos reflejos y no voluntarios que posee al nacer, pasa en poco tiempo a los intencionados y precisos que le permiten manipular objetos, lo vemos sentarse, gatear, ponerse de pie, caminar, etc.

Al ingresar a la Escuela Primaria, el alumno ya sabe con mayor seguridad caminar, correr y saltar, además de aquellos

movimientos intrínsecos que constituyen al ser humano para desarrollar su destreza motriz; hablando de movimiento como medio educativo, como recurso didáctico al alcance del docente para propiciar aprendizaje se requiere de la ejecución de movimientos cada vez más eficientes y perfeccionados.

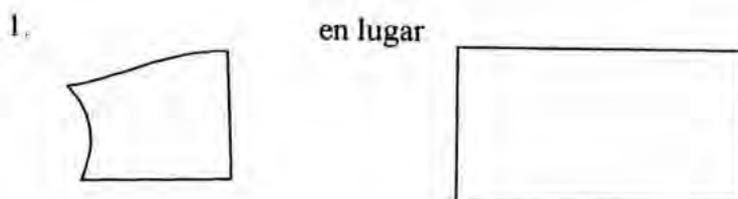
Los hermanos Giordano definen a la psicomotricidad como "todo movimiento realizado con un nivel de eficiencia máxima, donde intervienen mecanismos biológicos y psíquicos adquiridos, que son factibles en el desarrollo de la destreza de todas aquellas pautas motrices inatas"¹⁵. Por nuestra parte la concebimos como la capacidad de movimiento que tiene el ser humano en función del sistema nervioso, para su apropiación requiere de un cierto nivel de maduración psicológica. Es por ello que cada individuo al realizar actividades motrices, interactúa una parte de un órgano sensorial y el proceso psicológico, por lo que se efectúa un proceso de psicomotricidad, originada por una actividad motora o sea conducta-efectora-neuromuscular vinculada con los procesos psíquicos.

La importancia de los movimientos en las capacidades del aprendizaje no puede ser subestimada, ya que las facultades motrices y los órganos de los sentidos son primordiales para la realización del aprendizaje humano. Por lo tanto la adquisición de movimientos se establece por medio de actividades motoras individuales, donde el niño adquiere primeramente el conocimiento de sí mismo y posteriormente llega al aprendizaje entre el individuo y el ambiente, provocando una interacción de lo motor con lo afectivo, conformando así expresiones psicológicas.

Algunos de los trastornos que el niño puede presentar en la motricidad, son alteraciones de carácter general que dificultan las tareas escolares, presentando diversas manifestaciones; deficiente madurez motriz, así como lentitud para la realización de movimientos gráficos. Encontramos que su relación con el pro-

¹⁵Luis Giordano. "Discalcula Escolar", p. 121.

blema de la discalculia es, pues, evidente, ya que observamos que el contar y calcular constituyen en el alumno actividades que se logran dadas ciertas condiciones de madurez motriz, dado que el cálculo implica el movimiento de boca, lengua, labios, laringe, tórax, brazos, manos, dedos, cuya falta de coordinación acentúa las dificultades del proceso normal del aprendizaje, reflejada en movimientos torpes, deficientes, lentos, discontinuos, etc. Por ejemplo: el niño conoce las figuras geométricas, pero no sabe realizar su trazo:



2. Inicia un trazo (número) pero no sabe cómo seguirlo o efectúa otro acto distinto.



Para mayor información acerca de la detección de dichas dificultades consultar al anexo 3.

En relación con esta dificultad se suelen citar cuatro perturbaciones de la actividad motora en el alumno que contribuyen a agravar las dificultades en el aprendizaje, las cuales son:

1). Hiperactividad

Este término se aplica al niño que siempre está en movimiento y cuyo movimiento siempre está acelerado. En dicha perturbación se presenta una notoria falta de aprovechamiento escolar, tal como lo manifiestan las quejas de muchos maestros, haciéndose patentes los siguientes síntomas dentro del salón de clase:

- a) "Siempre está en movimiento.
- b) Es incapaz de estarse quieto durante un breve periodo sin mover los pies, golpear el lápiz o revolverse en el asiento.
- c) Suele ser parlanchín en clase.
- d) Casi siempre está distraído"¹⁶.

2). Hipoactividad:

Se emplea para describir a aquel niño que tiene una actitud motora insuficiente, el alumno tiene un comportamiento tranquilo y letárgico, por lo que no causa problemas en clase.

¹⁶Margarita Nieto. *¿Por qué hay niños que no aprenden?*, p. 43

3). Falta de Coordinación:

Se considera como la torpeza física y la falta de integración motora que son signos de falta de coordinación. Se ha observado que los niños que experimentan dificultades en el dominio de las habilidades escolares a menudo:

a) "Desempeñan mal actividades que requieren mucha coordinación motora como: correr, agarrar pelotas, saltar, etc.

b) Al andar parecen tener las piernas rígidas o duras.

c) No se desempeñan bien en actividades como: escribir, dibujar y otras que requieren de una buena coordinación motora.

d) Parecen experimentar dificultades en el equilibrio tal como lo demuestran las frecuentes caídas, tropezones y torpeza general"¹⁷.

4. Reincidencia.

Se puede definir como la continuación automática y a menudo involuntaria de un comportamiento y se observa casi en cualquier conducta aprensiva (motora) como el habla, la escritura, la lectura y el dibujo. Por ejemplo, el niño quizá repita la misma letra o escriba mal una palabra y luego cometa el mismo error.

Es verdad que durante la infancia se presentan actividades heredadas que se van perfeccionando paulatinamente mediante nuevos aprendizajes, dando como resultado comportamientos distintos, es por ello que cumple una función relevante la postura

¹⁷Ibidem. P. 44.

y las actividades motrices para el desarrollo del conocimiento. No obstante, conviene concluir que las actividades motrices preceden a las actividades mentales; posteriormente ambas interactúan en conjunto y finalmente la actividad motriz será sometida a la actividad mental.

d). Lateralidad.

En función con la motricidad, la lateralidad resulta ser una condición primordial para realizar correctamente el cálculo ya que el hecho de resolver operaciones aritméticas implica su entrada en acción. Frecuentemente en el nivel primaria nos hemos dado cuenta de que algunos de nuestros niños no muestran una clara identificación de su lado derecho respecto al izquierdo, lo cual puede dar lugar a problemas de aprendizaje como: agrafia, escritura en espejo, lectura y de cálculo. Observando en este último que los alumnos emplean el mal encolumnamiento de los dígitos y la inversión de la dirección para las diferentes operaciones, por ejemplo: sumar de izquierda-derecha y restar de derecha-izquierda, etc.; reafirmando así la importancia que tiene la lateralidad en la adquisición del aprendizaje.

Para poder comprender más claramente este proceso, nos apoyamos en los hermanos Giordano, los cuales la consideran como un proceso progresivo, que con la edad se va dando en periodos evolutivos, en los cuales intervienen la maduración, desarrollo, crecimiento y aprendizaje.

Un punto importante a tratar, previo al concepto de lateralidad es lo referente a la dominancia cerebral la cual está relacionada con la preponderancia lateral. Orton en su teoría de conflicto entre los dos hemisferios sostiene que "la dominancia funcional de una mitad del cerebro sobre la otra un lado del cuerpo

estaría dirigida y controlada por el hemisferio cerebral del lado opuesto"18. Dicho autor afirma que el pequeño al aprender a leer y escribir almacena imágenes visuales en ambos hemisferios. En el dominante lo hace de forma distinta del otro porque en el no dominante se registra de manera confusa. Cuando no existe en el cerebro una dominancia en alguno de los hemisferios (el hemisferio izquierdo para los diestros y el hemisferio derecho para el zurdo) da lugar a trastornos en la lateralidad.

Con lo mencionado anteriormente podemos decir que la dominación cerebral es la que determina la lateralidad, especialmente intervienen en ella los factores genéticos (elementos que se transmiten de generación en generación) al igual que las aptitudes humanas el factor hereditario atraviesa un proceso de desarrollo, influenciado por el medio ambiente que posteriormente determinará su funcionalidad. Frecuentemente la mayoría de los individuos se hacen diestros desarrollándose con el tiempo, la situación de los ambidiestros, les hace falta un dominio preciso de un hemisferio sobre otro.

Si el niño fue estimulado adecuadamente, en la madurez de su lateralidad (educación preescolar) cuando ingresa al primer grado identifica su mano izquierda de su mano derecha. En general el pequeño adquiere la noción de lateralidad absoluta dependiendo de previos ejercicios de maduración que se le hayan dado. Aproximadamente a los nueve meses el bebé demuestra una clara tendencia de lo que será en un futuro su lateralidad (diestro o zurdo) a los dieciocho meses aumenta en el niño la actividad en sus manos sobre todo al alimentarse insinuando así mismo su lateralidad. Conviene aclarar que una buena proporción de niños hasta los tres años muestran tendencias a ser ambidiestros; en estos casos el educador no debe influir sobre los actos del pequeño en espera de que conforme pase el tiempo determine su lateralidad.

¹⁸ Luis Giordano. "Discalculia Escolar", p. 153

La inmadurez determina una debilidad en la dominancia hemisférica del cerebro, que da como resultado una lateralidad incorrecta, que puede ser de origen natural que corresponde a casos de inmaduros o cruzados y artificial en el caso de zurdos o contrariados.

En ocasiones nos encontramos con zurdería, presentada en diversas formas:

1. **Zurdería constitucional**, la cual es en ocasiones hereditaria ya que posee una superioridad fisiológica el hemisferio cerebral derecho. Su inteligencia es normal y no presenta otra clase de trastornos.

2. **Zurdería falsa**, provocada por un trauma cerebral en el momento del nacimiento (uso de fórceps), lo cual suele determinar un déficit en el hemisferio cerebral izquierdo, obligando al niño a utilizar la mano izquierda.

3. **Zurdería cruzada**, estos casos son poco frecuentes, el alumno zurdo cruzado, utiliza combinaciones, tales como: mano derecha, patea con la pierna izquierda, mira con el ojo izquierdo.

4. **Zurdería contrariada**, cuando el niño era zurdo por naturaleza, y por situaciones educativas es obligado a usar la mano derecha.

5. **Lateralidad indefinida**, cuando aún no se establece el predominio lateral usando un lado u otro al realizar las mismas actividades.

La zurdería cruzada, la zurdería contrariada e indefinida suelen estar asociadas con síntomas o trastornos del cálculo

como; mal encolumnamiento, sumar o restar de izquierda-derecha, trazo invertido de números y posiblemente en fallas de llevar o pedir. Así mismo la lateralidad está estrechamente relacionada con otros trastornos como la lectura, dislexia y agrafía. Consideramos necesario consultar el anexo 4 en el que se proporciona información de cómo detectar la lateralidad.

Debido a la importancia de la lateralidad para realizar correctamente las operaciones aritméticas encontramos que la autora Margarita Nieto la define como el "predominio de un lado del cuerpo determinado no por la educación, sino por la supremacía de un hemisferio cerebral",¹⁹ por lo que podemos ver que todos los elementos que constituyen la lateralidad propician aprendizajes, observamos cómo de éstas dependen muchas de las situaciones cotidianas que impliquen soluciones aritméticas para el niño. Por lo que finalmente es conveniente hacer mención de lo que concebimos por lateralidad, entendida como la inclinación para utilizar un solo lado del cuerpo al realizar actividades corporales dependiendo de la dominancia cerebral del individuo.

e). Memoria.

En función con los anteriores elementos biopsicológicos de la maduración nos damos cuenta de que para la apropiación de cualquier conocimiento es necesario que se hallen suficientemente desarrolladas las diversas funciones psicológicas. Identificando a la memoria entre una de las más importantes, ya que no es solamente necesaria para recordar datos, sino también para poder igualmente recordar experiencias que propicien aprendizajes. Con frecuencia nosotros los maestros al hablar de memoria consideramos que el niño debe ser un archivo de almacenamiento de conocimientos. Sin embargo, conviene hacer notar que la

¹⁹Margarita Nieto. "El niño Disléxico", p. 33

memoria se da como un fenómeno evolutivo que incluye el reconocimiento basado en esquemas perceptivos, sensorio-motrices y operacionales.

Al examinar la memoria es necesario y conveniente fijar la atención en el aspecto conductual de la misma, por resultar la más ideal para nuestras necesidades docentes, dejando en segundo término el aspecto orgánico. Primeramente precisaremos la noción de lo que entendemos por memoria, como la fijación de experiencias vividas capaces de resurgir y que perduran en la mente humana, coincidiendo con los hermanos Giordano que la definen "como la capacidad de revivir experiencias adquiridas sin necesidad de la presencia de estímulos"²⁰. Además de ser un elemento primordial en la maduración del sujeto, que junto con las sensopercepciones conforman un proceso interno. Delay distingue tres niveles jerárquicos de la memoria "nivel sensorio-motor, el cual atañe únicamente a las sensaciones y movimientos, por ejemplo, cuando el bebé identifica la voz materna; nivel autístico, que aparece hacia los tres años, se centra en las situaciones y sensaciones de la vida como el recordar que una paleta de hielo es fría, obedeciendo tan sólo a las leyes del inconsciente; nivel social, que se presenta a partir del momento en que se desarrollan las categorías lógicas"²¹. Por ejemplo el aprendizaje de un juego tradicional.

Recordar, revivir los hechos psíquicos implica la realización de un mayor o menor esfuerzo para evocar o traer a la conciencia lo acontecido en un determinado tiempo. A menudo al hablar de memoria podemos citar tanto a la memoria de largo plazo, como a corto plazo o inmediato. Ubicando a las abstracciones para leer con comprensión, realizar cálculos aritméticos y actividades mentales que dependen sobre todo de la memoria a largo plazo. Y la memoria inmediata se caracteriza por aquellas actividades mentales, que se auxilian sobre todo de aquellos aprendizajes de eventos que acaban de ocurrir.

²⁰Luis Giordano. *Discalculia Escolar*. P. 95

²¹ENCICLOPEDIA DE LA PSICOLOGIA. Ed. Crédito Reyno. P. 172

Por lo anterior, es necesario que reflexionemos sobre el desarrollo de la memoria, ya que una favorable integridad de las sensopercepciones tanto funcional como orgánica, condicionan el nacimiento de una buena capacidad de memoria, observando, pues, que en los niños la fijación de la misma en sus adquisiciones de conocimientos adquiere tal importancia que puede determinar el éxito o fracaso escolar. En la situación de la discalculia, se da al no llenar los requisitos del conocimiento del número y el aprendizaje del algoritmo de las operaciones que pueden fallar por la falta de precisión en el cálculo. Por ejemplo, cuando el niño no recuerda el proceso a seguir en una suma o una resta; ya que el cálculo mental dentro de la estructura matemática representa su fijación de la memoria para la apropiación operativa del número y sus operaciones. A fin de lograr una mayor ejercitación de la memoria en el anexo 5 se sugieren algunas actividades.

La memoria en el mecanismo de aprendizaje tiene por lo tanto una participación activa, es decir, evocamos aprendizajes mentales que asociados al nuevo conocimiento constituyen un todo lógico, dicho proceso se lleva a cabo mediante dos opciones:

1. "Serie de asociaciones, éstas se dan cuando al término de una serie provoca otra.
2. Fijar por el aprendizaje un todo con sentido lógico y claro"²².

En el primer caso se refiere a la memoria mecánica como tablas de multiplicar, poesías, adivinanzas, canciones, etc. En el segundo caso corresponde a la memoria lógica, como podemos ver en el aprendizaje de la lecto-escritura y el cálculo; a pesar de que en un principio son aprendidas mecánicamente, con el paso del tiempo se modifica en un uso lógico y natural. El aprendizaje

significativo se diferencia del mecánico al radicar en la posibilidad de establecer relaciones reales "entre lo que hay que aprender y lo que ya existe como conocimiento en el sujeto"²³. Así los esquemas del conocimiento implican la revisión, modificación y enriquecimiento para alcanzar nuevas relaciones y conexiones que aseguren la significación de lo aprendido. Lo cual permitirá "la funcionalidad y la memorización comprensiva"²⁴ de los aprendizajes. Es aquí donde el papel primordial del maestro consiste en aprovechar las experiencias del niño que despertan interés y los motive a trabajar con contenidos escolares, de este modo el aprendizaje escolar se fijará en la memoria significativamente.

Durante el proceso de aprendizaje del cálculo, es esencial que nosotros los docentes contemplemos las circunstancias de las sensopercepciones tanto orgánica como funcional pues como ya mencionamos de ellas depende el nacimiento de una buena memoria, con respecto a éstas pueden ser: visual, auditiva, táctil, olfativa o gustativa; así como también se habla de memoria para nombres, números, datos, símbolos, etc., por lo que su adecuado desarrollo será un buen indicador para todos los maestros, a fin de determinar problemas de aprendizaje, tales como discalculia, dislexia, disortografía, etc.

f). Imaginación.

En nuestra opinión creemos que la imaginación dentro del proceso de maduración infantil es fundamental para lograr un nivel óptimo, capaz de permitir el aprendizaje normal, en el caso específico del cálculo facilita al niño desarrollar ciertas formas de imaginación matemática que favorece la simplificación de operaciones y el camino más corto y efectivo para la solución de

²³Margarita Gómez Palacio et. al. *El niño y sus primeros años en la escuela*, p. 60

²⁴*Ibidem*. P. 61

problemas. Por ejemplo cuando un niño resuelva una operación de la siguiente manera:

$$\begin{array}{r}
 2 \\
 4 \\
 2 \\
 + 3 \\
 2 \\
 4 \\
 3 \\
 20
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 2 \\
 + 2 \\
 2 \\
 6
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 4 \\
 + 4 \\
 8 \\
 6 \\
 + 6 \\
 8 \\
 20
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 3 \\
 + 3 \\
 6
 \end{array}$$

Este ejemplo nos muestra que el niño se halla en condiciones de imaginar elementos del grafismo; por lo tanto se deduce que el menor grado imaginativo o su desintegración originará dificultades en el proceso de apropiación de aprendizajes.

Expuesto lo anterior, podemos fundamentar nuestra concepción de imaginación como la facultad del ser humano para representar ideas y formas ausentes a nivel mental. Paralela a esta concepción los hermanos Giordano precisan la imaginación como "la capacidad que tiene el individuo a nivel mental de representar imágenes ausentes, situada entre la conducta racional y el pensamiento individualizado,"²⁵ ésta no es ni física ni real sino sólo existe en la fantasía. Al concebirse la imaginación como un proceso psíquico en el ser humano, muestra etapas determinadas por la edad cronológica, la cual se mantiene o disminuye a través del tiempo. Nos encontramos que Arthur T. Gersied sostiene que a los once meses aproximadamente, antes de la aparición del lenguaje existen claras muestras de inicios del proceso imaginativo del ser humano, una vez adquirido el lenguaje

²⁵ Luis Giordano. *Discalculia Escolar*, p. 110

la estructura de este proceso se perfecciona, hacia el primer y segundo año de vida, el niño imita por medio del juego lo que capta del medio ambiente que lo rodea; posteriormente al incrementar su vocabulario en las conversaciones con sus compañeros se explaya en una extensa imaginación; por consiguiente en años posteriores dicho proceso llega a duplicarse.

Como podemos observar, dicho proceso nos lleva a deducir que el proceso que se sigue para desarrollar la imaginación prescribe la presencia adecuada de factores como lo son las sensoropercepciones, que propicien el éxito durante el aprendizaje. El niño al desarrollar su imaginación se inclina por un sentido en Especial, ya sea visual o motriz y en menor cantidad predominan las imágenes táctiles, olfáticas o gustativas.

g). Situación Temporo-Espacial.

Así como la lateralidad es un importante factor condicionante de la estructuración del esquema corporal, ambos convergen dinámicamente en la construcción espacio-temporal de la lateralidad, la similitud y la interrelación de estas adquisiciones son tales que una dificultad en la localización de objetos está casi siempre asociada a un trastorno del esquema corporal. Al mismo tiempo que el niño elabora su esquema corporal construye su esquema espacial.

Es importante determinar que el niño que ingresa a primer año sin haber logrado la madurez adecuada, en lo que concierne a la noción espacial, vive una situación desordenada, confunde tamaños, orden y direccionalidad en el lenguaje gráfico, por ejemplo: el niño invierte de la siguiente forma:

01 en lugar de 10

Conforme a lo anterior opinamos que el desarrollo espacial es el acto de orientarse, es verse a sí mismo y ver las cosas en relación consigo mismo, es evaluar los movimientos desde el punto de vista espacial y adaptarlos así como estabilizar lo vivido y ahí poderse situar y actuar.

La noción del espacio no es inata, debe elaborarse y construirse, en los primeros meses de vida. El espacio del recién nacido es muy escaso, se limita al campo visual y a las posibilidades motrices, pero cuando comienza a caminar su espacio vital se amplía y con ello sus posibilidades de experiencia, aprendiendo a moverse en el espacio y a captar distancias, direcciones y demás relaciones espaciales: alto, bajo, adelante, atrás, cerca, lejos, dentro, fuera, es decir las funciones kinestésicas. Al respecto Piaget nos explica que el niño va estructurando las nociones espaciales a través de los diferentes periodos del desarrollo intelectual.

En el periodo de la inteligencia sensoriomotriz (desde el nacimiento hasta los dieciocho meses) las relaciones del niño son puramente reflejas, unidas a tendencias instintivas, las sensaciones, percepciones y movimientos se organizan en esquemas de acción. Gracias a posteriores coordinaciones se fundamentan las categorías de todo conocimiento, objeto, espacio, tiempo y causalidad.

En el periodo preoperatorio (de 18 meses a 7 u 8 años) en el cual se ubican las edades de los niños del primer ciclo escolar, el niño toma posesión del mundo, todavía es un soporte necesario la representación, es decir, se vale de la manipulación concreta de objetos, pero a medida que se desarrolla la imitación y la representación el niño puede realizar los actos llamados simbólicos, por ejemplo el simular con materiales del medio como; una piedra se convierte en una almohada para el niño, e imita la acción de dormir apoyándose sobre ella, el lodo lo transforma en

pastel, las hojas de ciertas plantas en tortillas, las cortinas en una casa, etc. La función simbólica se realiza en forma de actividades de juego.

En el periodo de las operaciones concretas (7-11 años) es marcado un avance en cuanto a la socialización y objetivación del pensamiento. Mediante un sistema de operaciones concretas, el niño puede librarse de los sucesivos aspectos de lo percibido, para distinguir a través del cambio lo que permanece invariable.

h). Proceso Lógico-Matemático.

Nuestro trabajo se halla dentro de una perspectiva que juzga al proceso de construcción del conocimiento matemático como una elaboración gradual del pensamiento, a partir de un determinado nivel de maduración (sin dejar de considerar la influencia del contexto sociocultural y pedagógico que serán analizados posteriormente) haciéndose necesario ahora abordar el aspecto lógico-matemático del pensamiento infantil, ya que es imprescindible que entendamos cómo el niño organiza a nivel mental el proceso de aprendizaje, permitiéndonos en determinado momento identificar fallas en la construcción de dicho conocimiento y en especial aquellas que atañen a la discalculia.

El ser humano es producto de la evolución atravesando etapas y estadios que van formando su personalidad propia y única, en cada momento se presentan características que nos permiten acercarnos al conocimiento del hombre. En la realidad cotidiana del niño observamos cómo está expuesto constantemente a un sinnúmero de situaciones de eventos y problemas que le exigen un conocimiento en relación con las Matemáticas, dichos conocimientos se dan a través del proceso constructivo que se inicia mucho antes de que el niño ingrese a la escuela, por lo

que es necesario distinguir entre la coherencia lógica del pensamiento, la sucesión de etapas y los procesos constructivos en el niño.

Resulta importante analizar y entender el fundamento de Jean Piaget acerca del proceso de aprendizaje, ya que este autor considera que los niños se comportan en función de estructuras mentales que él denomina esquema. "Un esquema, es una especie de marco o especie de patrón de comportamiento en el cual encaja la información entrante que procede del medio ambiente, pero que está cambiando de modo continuo"²⁶, la constante modificación y creación de dichos esquemas determinarán el progreso del aprendizaje; en algún momento se acepta que los esquemas son en un principio el resultado de comportamientos reflejos, pero a medida que el sujeto madura, e integra nuevos esquemas se convierte en verdaderas operaciones mentales. Es así como se incorpora al proceso de adaptación del sujeto, a fin de ajustarse mejor a la realidad mediante el proceso mental de asimilación, acomodación y equilibramiento.

Es muy importante entender bien dichos procesos ya que desempeñan un papel primordial en todo proceso de aprendizaje y en especial al tema de esta investigación. En primer término entendemos como adaptación a la necesidad del sujeto de ajustarse a su realidad, la cual se realiza de manera similar a la adaptación biológica, por ejemplo: la necesidad de comer conduce al individuo a encontrar maneras para satisfacerla, adaptándose así a su medio. Este proceso psico-biológico se organiza como ya se ha mencionado primeramente con la asimilación, la cual es "la incorporación del medio al organismo y de las luchas o cambios que el individuo tiene que hacer sobre el medio para poder incorporarlos"²⁷, entendida ésta como la asimilación biológica del alimento, dichas modificaciones dan paso a la acomodación, misma que capacita al niño para relacionar ideas cada vez más

²⁶Lewips Lipsitt et. al. *Desarrollo Infantil*. P. 226

²⁷Margarita Gómez Palacios et al. *El niño y sus primeros años en la escuela*. SEP, p. 28

complejas que dan comienzo al equilibramiento que es el cambio de un nivel de comprensión a otro o de una etapa cognoscitiva a otra. "El equilibramiento por tanto reorganiza la estructura mental de tal forma que nuevamente se obtenga el equilibrio"²⁸. Es lógico entender que el proceso de desarrollo se hará presente en todos los individuos, obedeciendo a condiciones individuales y externas pero que poco a poco se presentan hasta llegar a las operaciones formales.

Podemos mencionar que una de las teorías más significativas para nuestra investigación, son las aportaciones hechas por Piaget el cual divide en esquemas de acción que caracterizan los diferentes estadios o etapas del desarrollo del individuo. Al respecto conviene comentar, que en un principio se halla en el periodo sensorio-motriz el cual está caracterizado por sensaciones táctiles y movimientos, adquiriendo hábitos en función de su experiencia. Por su parte el periodo preoperacional que va de los 2 a los 7 años aproximadamente "permite un intercambio posible entre individuos, una interiorización de la acción como tal, la cual puramente perceptivo y motriz que era hasta ese momento, puede ahora reconstruirse en el plano intuitivo de las imágenes y de las experiencias mentales"²⁹ así mismo se preparan las estructuras del pensamiento lógico-matemático, en donde dicho autor en su concepción constructivista del conocimiento señala que la acción es parte integrante del conocimiento, el conocimiento objetivo es posible y su caracterización depende de cómo relacionar la experiencia del niño y el conocimiento escolar.

Piaget considera necesario que el niño en edad escolar haya alcanzado cierta maduración, donde el alumno es capaz de razonar y abstraer conocimientos fundamentales que lo capacita para el aprendizaje de las operaciones matemáticas. Durante este periodo "el niño se convierte en poseedor de una cierta lógica, es capaz de coordinar operaciones en el sentido de la reversibilidad

²⁸ Lewist Lipsitt, et. al. *Desarrollo Infantil*. P. 226

²⁹ *Ibidem*.

d³⁰. Sin duda, es importante identificar cómo ocurre el surgimiento de las operaciones y bajo qué condiciones se van fortaleciendo, con el propósito de que podamos valorar la capacidad de aprendizaje en el individuo, así determinar el grado de asimilación, acomodación y equilibramiento con base a los esquemas obtenidos por el propio sujeto. Durante el transcurso del periodo de las operaciones concretas se desarrolla la base lógica de la matemática, mediante una serie de esquemas lógicos, aún antes de que el niño haya desarrollado los conceptos fundamentales del número puede mecanizar dígitos como $2+2=4$ mediante la mera memorización. Posteriormente, una vez elaborados los conceptos del número el aprendizaje de $2+2=4$ se integra a los esquemas matemáticos y por lo tanto da origen a aprendizajes significativos. Otro cambio trascendente que se produce en el proceso lógico-matemático del niño consiste en la conservación, la reversibilidad, seriación, clasificación y la noción del número.

La noción de conservación es una condición que debe lograrse anticipadamente, para que el niño llegue a un verdadero concepto del número; lo cual es a su vez indispensable para la comprensión del aprendizaje de la aritmética. La conservación consiste en la organización de estructuras mentales, al "modificar la apariencia de algo no modifica sus restantes propiedades"³¹.

Por su parte la reversibilidad reside en la comprensión por parte del niño al observar que "la modificación del aspecto de alguna sustancia o materia pueden ser revertidas"³², es decir, podemos volver a su forma inicial por ejemplo: cuando hervimos agua y ésta se transforma en vapor, a su vez el vapor puede regresar a su estado inicial, otro ejemplo sería al realizar una suma $2+4=6$ ó bien $4+2=6$. Algunas transformaciones no son observables físicamente sino que requiere de la reconstrucción mental. El dominio de la reversibilidad permite la evocación inme-

³⁰ *ibidem*.

³¹ Anita E. Woolfolk et al. "Una teoría global sobre el pensamiento. La obra de Piaget". Antología. Teorías del aprendizaje. P. 211

³² *Ibidem* 212.

diata necesaria en el cálculo. La reversibilidad explica cómo la operación lógica se efectúa en el pensamiento y puede anularse mediante la operación inversa.

El niño poco a poco es capaz de realizar la seriación sistemática cuyo proceso consiste en ordenar los elementos según sus características a través de comparaciones, relaciones, correspondencia y deducciones, por ejemplo ordenar objetos de diferentes tamaños en sentido creciente, es así como consecutivamente dominará los conceptos de mayor, menor, igual, tantos como, antecesor, sucesor, por citar algunos aspectos.

Otro de los cambios alcanzados en el periodo de las operaciones concretas por el niño, supone el realizar clasificaciones de objetos de conjuntos en relación no sólo por sus semejanzas sino utilizando diversos criterios para clasificar de manera ascendente o descendente, lo cual es elaborado a partir de los aprendizajes sensorio-motores de su desarrollo infantil por ejemplo: lápices de diferentes tamaños.

Todos estos cambios en la estructura lógico-matemática del niño dan lugar a la concepción del número que va más allá de su nombre, del conteo y de la representación gráfica de los signos. Podemos observar cómo el niño a lo largo de la solución de tareas establece al número como una relación no observable entre los objetos, es decir que corresponden a las características externas de ellos, por ejemplo, si le presentamos al niño una colección de 8 flores, dichas flores son observables, pero en cambio el número 8 es una relación creada mentalmente, si no se establece una relación cognoscitiva entre la representación y el signo quedará aislado el conocimiento.

La forma en que se adquiere la noción numérica precisa de la acción implícita de la conservación, que significa para el niño concebir la equivalencia del conjunto de flores aun cuando cambien de lugar o sólo fueran colocadas de manera distinta sin

que nadie le quite o le agregue elementos a la colección; la reversibilidad por su parte representa regresar las flores a su estado inicial, por lo tanto se verá que permanece invariable la cantidad y que 8 incluye números mayores o menores a él, éste último constituye a su vez la operación de seriación, por lo cual todos los conjuntos que contengan ocho elementos tienen correspondencia con el número ocho, es decir, la clasificación.

Como podemos ver, el proceso lógico matemático se caracteriza por una serie de condiciones que deben ser alcanzadas con anticipación por el niño, previo a la concepción del número para posteriormente entender las operaciones aritméticas. Cuando el niño no ha alcanzado por completo el dominio de dichas operaciones mentales no estará en condición de aprenderlas y en consecuencia tendrá mayor probabilidad de incidir en problemas de discalculia ya que estas operaciones en conjunto permiten alcanzar el razonamiento matemático, haciendo posibles las asociaciones y disociaciones mentales, "por lo que el niño logra comprender que la suma o la adición no es más que la reunión de dos, tres o más partes para poder construir el todo; la sustracción o resta es el resultado de quitar una parte del todo, deduciendo así que el inverso de la suma es la resta"³³ (reversibilidad); de esta manera el niño realizará práctica y conscientemente el proceso lógico-matemático aplicado a situaciones cotidianas. En cambio tradicionalmente los profesores hemos entendido equivocadamente la enseñanza de las operaciones aritméticas, por un lado como un conocimiento social, es decir, "convencionalismos establecidos por los individuos,"³⁴ por ejemplo: que el lápiz se llame lápiz; y por el otro un conocimiento físico, o sea aquel que parte de "las características observables de los objetos"³⁵ como color, tamaño, peso, forma, etc.

Por lo anterior, se pone de manifiesto que existe una ruptura entre conocimiento empírico (social y físico) y el conocimien-

³³Luis Giordano. Et al. Op. Cit. P. 165

³⁴Constance Kamii. "Por qué recomendamos que los niños reinventen la Aritmética?" *Construcción del conocimiento en la escuela*, p. 9

³⁵Idem p. 8

to lógico-matemático, siendo que para la construcción de dicho conocimiento es imprescindible la presencia de las experiencias externas concretas y de las abstracciones mentales reflexivas.

Una vez analizados los conocimientos previos e inherentes a la suma y la resta que el alumno debe precisar para lograr efectuarlas. Podemos darnos cuenta que todo ello no sólo depende de la edad cronológica de nuestros alumnos pues no es condición suficiente para lograr ejecutarlas, sino además es notorio que el ejecutar mecánicamente un algoritmo no siempre es comprendido, si el niño no ha descubierto previamente el sentido de las operaciones es decir ¿qué significa sumar o restar?, pues las operaciones aritméticas son utilizadas como instrumentos para resolver problemas dependiendo del sentido y significado que se les ha dado, ya que es una realidad que los niños manifiestan expresiones como las siguientes:

-¿Qué es sumar?

R= Pues una suma

-¿Para qué te sirve sumar?

R= Para ver el resultado

-¿Para qué más?

R= Para hacer cuentas y para aprender

-¿Para qué las vas a aprender?

R= Por que me las tengo que aprender

-¿Para qué quieres o para qué te sirve ver el resultado?

R= Para anotarlo

-¿Para qué quieres o para qué te sirve anotarlo?

R= Para sacar un diez

Las anteriores respuestas nos hacen reflexionar sobre la importancia que tiene la variedad de recursos intelectuales con los que es necesario contar para estar en posibilidad de comprender y manejar la adición y sustracción, lo cual es adquirido individualmente conforme a su desarrollo cognoscitivo. Pero el realizar mecánicamente la adición y sustracción no quiere decir que haya descubierto su sentido y que las comprenda, ni mucho menos que las sepa utilizar para la resolución de problemas escolares y cotidianos, ya que al realizar prácticamente algunos problemas el niño no reconoce la verdadera relación existente entre las acciones y las operaciones. Por lo que la escuela puede contribuir a superar o entorpecer este aprendizaje que obstaculice aun más al niño discalculico y por consecuencia se acentúe más su problema.

Para concluir este apartado queremos señalar que el desarrollo intelectual en el niño puede concebirse como un cambio progresivo que va en busca de una mayor dependencia de principios lógicos y de una independencia respecto a la realidad inmediata, resultado de la interacción del niño con su medio y de la maduración orgánica, donde los aprendizajes que se van realizando se sustentan en el desarrollo alcanzado. Conforme se va produciendo el desarrollo y la maduración el sujeto interioriza más y más la realidad, así en el proceso enseñanza-aprendizaje las potencialidades cognoscitivas del alumno son los instrumen-

tos para indagar y actuar sobre la realidad, una realidad que nosotros los docentes le proporcionaremos, traduciéndolos en aprendizajes significativos. Por lo tanto la escuela como parte del medio donde se desenvuelve el niño "tiene la función de favorecer su desarrollo y de comprender las limitaciones inherentes a estratos socioeconómicos poco favorecidos"³⁶ que se tratará en el apartado siguiente.

Finalmente una vez expuestos los elementos biopsicológicos que comprenden el proceso madurativo, concluimos que la maduración debe considerarse como el más importante mecanismo propiciador de aprendizajes en el individuo; ya que "se nace madurando pero no aprendiendo"³⁷. Es por ello, que tanto las sensopercepciones, atención, psicomotricidad, lateralidad, memoria, situación temporo-espacial, imaginación y proceso lógico-matemático son aspectos que exigen el cumplimiento de pautas y conductas que influirán en forma decisiva en la calidad del aprendizaje del cálculo.

En síntesis, el proceso de maduración para el aprendizaje lo podemos resumir en los siguientes puntos:

1. El proceso de maduración se inicia antes del aprendizaje a través de la herencia de los padres en el momento de la fecundación.
2. El proceso madurativo acompaña al individuo en toda la vida en mayor o menor grado.
3. El proceso de maduración por ser una función del sistema nervioso, como todo lo vital, es una base obligatoria donde se asienta el aprendizaje.
4. Sin proceso de maduración no existe la posibilidad de aprendizaje.

³⁶SEP. Programa de educación preescolar: "Fundamentación psicológica".
Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. P. 356.

³⁷Luis Giordano et al. Op. Cit. P. 202.

5. La calidad y el nivel del proceso madurativo establecen las limitaciones de la fuerza de aprendizaje y lo condiciona.

B. CAUSAS COADYUVANTES

LA CULTURA, LA SOCIEDAD, LA FAMILIA Y EL LENGUAJE

La finalidad que persigue la educación primaria es encauzar al niño hacia su mejor adaptación social e influir con actitudes positivas. A la vez, la familia con sus integrantes, la escuela y sus miembros, los vecinos, amigos, etc., y los agentes informativos que difunden masivamente la cultura; propagandas comerciales o políticas, constituyen el ambiente que rodea al niño desde su nacimiento e influye progresivamente en su formación social. Por esto el niño al llegar a la escuela es poseedor de una personalidad y criterios propios, todo ello depende tanto de los procesos biopsicológicos de las funciones madurativas como de las condiciones externas que actúan sobre él; por lo que ambos condicionan el rendimiento escolar del alumno.

Son muchas las tesis y los enfoques que se han manejado en torno a los problemas de aprendizaje, hoy en día, pueden verse desde distintos puntos de vista: dificultades de una clase social, diferencias del individuo, también hay opiniones con relación a la situación cultural del niño, la cual favorece u obstaculiza el aprendizaje escolar, ya que "el niño producto de la privación cultural muestra deficiencias en las funciones psiconeurológicas básicas para las Matemáticas, lectura, conceptos básicos, operaciones cognoscitivas y lenguaje; puesto que los procesos psicológicos se desarrollan a partir de las experiencias ambientales y culturales"³⁸. Sin embargo, en nuestro quehacer docente nos hemos percatado de situaciones en las que los niños que aún perteneciendo a una clase social baja (hijos de campesinos u obreros semialfabetas) presentan un rendimiento escolar exitoso, apoyando esta experiencia la autora Terezinha Canraher atribuye

³⁸Terezinha Canraher et al. "En la vida diez en la escuela cero". Pp. 25-26

"sólo aquellos individuos de clase baja que sufren el síndrome de privación cultural estarán expuestos al fracaso escolar"³⁹.

Los niños privados de vivencias y experiencias estimulantes dentro y fuera del hogar, la interrelación con sus padres, el no manejo de textos impresos, entre otros aspectos, carecen de la motivación para el aprendizaje. En cambio el niño que tiene interés propio por aprender o se siente motivado por personas cercanas a él tiene muchas ventajas a su favor para lograr su instrucción educativa.

Bajo esta perspectiva podemos mencionar que el fracaso escolar puede estar relacionado con la clase social del individuo, es común encontrar que los miembros de clase baja no le otorgan un valor práctico y útil a la educación escolar, prefiriendo que sus hijos los auxilién en los quehaceres domésticos y laborales que satisfagan sus necesidades de sobrevivencia. En forma paralela se atribuye la deficiente nutrición y salud, puesto que dichos aspectos tienden a empeorar la situación. La discalculia, por ser uno de los tantos problemas de aprendizaje que se observan dentro del salón de clases, encontramos que también los factores socioculturales, como ya se han mencionado anteriormente pueden contribuir a agravar aún más el problema.

En el caso del cálculo se dice que los niños pobres saben más Matemáticas por que tienen la práctica, porque lidian con el dinero, porque requieren de él para subsistir, mientras otros dicen que el niño pobre sabe menos Matemáticas por que proviene de ambientes culturalmente desfavorecidos, por que apenas aprende en la práctica a manejar lo concreto y que las Matemáticas implican abstracciones formales. Esto nos hace suponer que el niño desfavorecido cuenta con elementos prácticos para resolver cálculos matemáticos, pero que también requieren de estimulaciones socioculturales que favorezcan la educación formal de la escuela.

³⁹ *Ibidem.*

Otro aspecto importante a señalar dentro de lo sociocultural, es que el punto de partida que provoca la motivación para el aprendizaje es la afectividad y un control emocional adecuado, sin dejar de considerar por supuesto la influencia del proceso madurativo del niño. Es posible que los conflictos afectivos tengan su origen en situaciones ambientales, nos referimos a la acción de la familia, la escuela y la sociedad.

Es común observar que la cotidianeidad escolar, así como la influencia del hogar pueda acelerar o detener el desarrollo del aprendizaje infantil, ya que es claro suponer que un niño bien estimulado, que se le quiere, se le atiende lo necesario, etc., aprenderá a hablar, caminar, leer, escribir y calcular en mejores condiciones; en general su desarrollo cognoscitivo y psicomotor será más firme que aquel niño que le faltó estimulación y apoyo. Conocer el hogar de un individuo es tan importante ya que los enfoques de la psicología moderna señalan que "el estudio de un individuo comprende también a su ambiente familiar"⁴⁰, por lo que debiera ser obvio que en nuestro caso consideremos dicho ambiente, pues en él se crean estructuras de adaptación y comportamiento del sujeto. La familia "es la institución social que dirige la formación física, moral y espiritual del niño. Es en el hogar donde crece y se desarrolla acorde a preceptos dictados por sus padres"⁴¹. Ellos influyen directamente en la formación del niño pues son quienes moldean a sus hijos de acuerdo a criterios y rasgos socioculturales propios, así como sus fines y expectativas que pretenden alcanzar en la educación de sus hijos.

Tradicionalmente hemos malinterpretado las conductas indeseables y problemáticas que manifiesta el niño o las dificultades que tiene para aprender atribuyéndolas como características de su personalidad, inteligencia o alteraciones en su organismo, siendo que en realidad pueden ocasionarse debido a fallas en la interacción familiar. Observamos con frecuencia que casi to-

⁴⁰UNAM. Creciendo juntos, el reto de los padres y maestros. Vol. I, p. 15

⁴¹Margarita Nieto. ¿Por qué hay niños que no aprenden? P. 39

dos los hogares pasan por situaciones problemáticas provocando momentos de tensión para sus miembros, por ejemplo, la situación de un padre alcohólico que golpea a su esposa, esta situación puede provocar un gran impacto y perdurar mucho tiempo en el niño, mientras otras sólo ser pasajeras. Lo anterior nos debe motivar a identificar e intervenir dentro de las relaciones familiares del alumno a fin de poder cambiar el ambiente desfavorecido que lo rodea; así crearle un ambiente positivo y favorable permitiéndole un desarrollo adecuado en el medio escolar, es decir, convertirse simultáneamente en un trabajador social.

La importancia de abordar el núcleo familiar radica al ser probable que aporte elementos causales que incidan en los problemas de aprendizaje, por lo tanto también del cálculo, por ejemplo: que un niño con buena capacidad para el aprendizaje escolar sea influenciado negativamente por la familia, por el contrario un niño con alguna incapacidad de aprendizaje de procedencia neurogenético, supere en gran parte sus deficiencias en un ambiente familiar adecuado.

Por lo anterior, es claro observar que la familia puede disminuir o aumentar el rendimiento escolar, pues la estimulación ambiental que le brinda aunado al potencial genético y equipo biológico propiciará un favorable desarrollo físico y mental del niño.

En general, la acción que ejerce el medio familiar y social es muy poderosa, pues la estimulación que recibe por medio de las sensopercepciones, del movimiento y del juego constituyen la base del desenvolvimiento intelectual y cognoscitivo del individuo. Aunado a los anteriores aspectos es importante señalar la concepción que gran parte de la sociedad tiene acerca de las Matemáticas, que han influido negativamente en el proceso de adquisición de conocimientos matemáticos ya que es frecuente escuchar "¡las Matemáticas son muy difíciles!", "¡son muy pocos

los que aprueban Matemáticas!", "¡son muy difíciles de entender!", "¡si no pones atención en Matemáticas reprobarás!", "¡no le entiendo a Matemáticas!", "¡eres muy burro!", "¡sólo los inteligentes aprenden Matemáticas!", etc., lo cual condiciona y predispone a un posible fracaso en esta asignatura.

Asociado a la influencia del medio familiar y la sociedad hemos visto la importancia que desempeña el lenguaje en el niño, el cual es un requisito indispensable para el desarrollo intelectual del individuo, siendo así que el lenguaje está determinado en gran parte por su procedencia social. Por ejemplo un niño de ambiente social y cultural desfavorecido está menos familiarizado con el lenguaje matemático. Es por ello necesario plantear de manera breve la influencia del lenguaje para el aprendizaje de las Matemáticas ya que éste ha sido un obstáculo para la apropiación de dichos conocimientos, puesto que la adquisición del lenguaje matemático resulta difícil para el niño su comprensión debido a que sus significados y símbolos presentan un conflicto al vincular su lenguaje cotidiano con el lenguaje construido de las Matemáticas.

Podemos contemplar que en la evolución histórica de la humanidad, el lenguaje ha sido una facultad que tiene el hombre para poderse comunicar, las nuevas relaciones con la naturaleza y los hombres le permitieron transformar los objetos materiales en signos, nombres y conceptos. El lenguaje representa para nosotros por tanto, un medio de comunicación y expresión, puesto que nos permite coordinar la actividad humana de modo inteligente, describir y transmitir experiencias que facilitan también singularizar objetos atribuyéndoles determinados símbolos y signos que la colectividad conoce.

El ser humano tiene el don de pensar y razonar, cuenta con la mente que le permite desarrollar progresivamente a través de un proceso evolutivo. Es por ello que el niño al ritmo de su

desarrollo se provee de un rico y extenso lenguaje "los signos y las palabras le sirven como un medio de contacto social. Las funciones cognoscitivas y comunicativas del lenguaje se convierten en una nueva forma superior de actividad en los niños"⁴².

Desde su primera infancia, a través de su evolución el niño adquiere nuevas capacidades que le permiten dominar su entorno, utiliza principios muy generales, desarrollando su actividad verbal e intelectual, creando así diversas conductas que lo conducen a expresar dibujos, los cuales tienen características imitativas e interpersonales, ambas conductas dependen del desarrollo del pensamiento, es decir, el modo en que los niños organizan en su interior el medio en que se desenvuelven. Al hablar el pequeño parte de una función psicológica dirigida a una determinada situación, su pensamiento evoluciona adquiriendo mayores grados de complejidad, manifestándose éste a través del lenguaje, por ejemplo, la palabra "pan" puede significar al mismo tiempo "yo quiero pan" o "yo como pan".

Podemos citar que el niño aprende a hablar intuitivamente, por la imitación de la sociedad adulta, sin embargo, esto no podría realizarse si no existiera la posibilidad biológica, mental y las relaciones humanas. Así el lenguaje verbal es evidentemente el principal medio de comunicación social. El buen manejo de la comprensión del lenguaje, además de una correcta articulación y estructuración son factores determinantes en el proceso de aprendizaje.

Al igual que la escritura las Matemáticas "son un sistema de intercomunicación humana por medio de los signos convencionales visibles"⁴³, indispensables para el dominio de las operaciones aritméticas. A diferencia de la lengua materna que se adquiere fácilmente a través de contextos cotidianos el lenguaje matemático no se logra de forma sencilla pues "el individuo gene-

⁴²Vigotski "Instrumento y Símbolo en el Desarrollo del Niño" Antología. *El Lenguaje en la Escuela*, p. 40

⁴³Gello Ignace. "La escritura como un sistema de signos" *La Matemática en la escuela II*, p. 13

ralmente parte de representaciones e interpretaciones propias que somete a prueba de manera continua"⁴⁴, nuestras experiencias indican que cada niño hace sus propias interpretaciones del lenguaje matemático, por ejemplo, la interpretación de la suma es asociada a la idea de agregar, ganar, poner, completar, igualar, combinar, comparar y juntar, mientras que la resta a la de separar, quitar, perder, disminuir, diferenciar y sustraer, por su parte la multiplicación se asocia a incrementar, agrandar y agregar, por último, la división a fraccionar, partir, repartir y distribuir. Es interesante señalar lo complicado que resulta para nuestros niños dominar dicho lenguaje, más aún cuando se aprende de manera descontextualizada, es decir, el niño no puede ejecutar las operaciones aplicadas a contextos escolares o extraescolares debido a que hemos trabajado tradicionalmente sobre expresiones aisladas, introduciendo a los niños en el aprendizaje de las operaciones en forma convencional y memorística, para más tarde pasar al manejo mecánico de los algoritmos de la suma y resta, dándole mayor importancia a la secuencia lógica y a la estructura formal que a los procedimientos intuitivos y adecuados que el niño realiza al aprender. De ahí, por ejemplo, en algún tiempo en las escuelas primarias se hablará de las mecanizaciones, provocando con esto que no les dé un significado útil a los simbolismos y por lo tanto no operen con ellos correctamente, confunda significado y significante, confunda el concepto de número con su representación escrita, se aplican conceptos a contextos que no son los adecuados. Lo anterior no quiere decir que el maestro no debe enseñar a los niños las formas de representar gráfica y simbólicamente los números, así como las operaciones de la suma y resta. Sino que se hace necesario aprenderlas a partir de situaciones cotidianas para lograr acceder a ellas de manera útil; o sea que encuentre una relación entre los conocimientos escolares y su contexto cotidiano. Por lo tanto para la construcción del

⁴⁴Myriam Nemirovsky . "La Matemática ¿es un lenguaje?" *La Matemática en la escuela I*, p. 66

lenguaje matemático es necesario "que cada uno de los signos orales o escritos de los cuales hace uso la matemática estén cargados de significado para el sujeto que los emplea"⁴⁵.

Como podemos ver, el lenguaje matemático tiene una gran influencia sobre el proceso de aprendizaje de las Matemáticas, cuyas dificultades pueden dar origen a la discalculia escolar, ya que muchos de los problemas que se encuentran en el lenguaje matemático están estrechamente ligados a los síntomas y signos correspondientes a la discalculia.

De ahí la importancia que nosotros los docentes consideremos el dominio del lenguaje matemático, pues de ello depende que lo utilice como un recurso indispensable y adecuado para el proceso enseñanza-aprendizaje, pues toda construcción de conocimientos matemáticos requiere del dominio de dicho lenguaje, el cual a través de la práctica y la comprensión de nociones, relaciones y propiedades aritméticas permitirá al niño aprender los signos y símbolos de las matemáticas significativamente.

Es objeto de cuestionamiento analizar la importancia de los factores internos y externos óptimos para el desarrollo del niño, la controversia gira en torno a determinar el grado de importancia de cada uno de dichos factores, resulta claro reconocer que nosotros los educadores tendemos a inclinarnos por el aspecto ambiental ya que no es raro escuchar expresiones como: "No aprende por que no está bien alimentado", "no tiene dinero para sus útiles", "no es atendido por sus padres," etc. Por lo cual, nosotros inferimos que la influencia de las situaciones y experiencias externas quizá no sean tan decisivas, ya que existen "muchas capacidades que dependen de la madurez e integridad del cerebro"⁴⁶ y no precisamente de la estimulación sociocultural que rodea al sujeto; sin embargo, no debemos dejar de considerar la influencia de dicho factor al encontrar problemas en el aprendizaje del cálculo.

⁴⁵Margarita Nieto. Op. Cit. P. 159

⁴⁶S. Farnham-Diggory. Dificultades específicas del aprendizaje. p 39

C. CAUSA DETERMINANTE.

Ninguno de los dos casos señalados anteriormente puede ser causa directa de discalculia. De manera conjunta o aislada disponen la aparición de trastornos en el aprendizaje, pero sólo y exclusivamente se harán presentes si actúa la causa determinante: lo "PEDAGÓGICO" que se encuentra estrechamente ligado con el proceso de aprendizaje.

El trabajo del maestro se realiza dentro de un espacio social específico. La institución escolar, pareciera obvia esta afirmación, pero, a pesar de ello existe poca reflexión acerca de la misma y más directamente del maestro, este último es quien definitivamente determina la aparición de la discalculia. La labor docente implica la apropiación no sólo de contenidos matemáticos y teorías pedagógicas sino también de una gran cantidad de elementos implícitos donde se cruza lo afectivo, lo social y lo cultural con el trabajo intelectual.

El niño al ingresar a la escuela se enfrenta a un mundo diferente donde aparece el maestro como guía de sus actividades de aprendizaje, el cual muchas veces lo considera como una caja vacía a disposición de ser llenada valiéndose de metodologías y estrategias instrumentalistas y mecanicistas las cuales dejan muy poca iniciativa de aprender al alumno. De tal manera que éste se apropia de la suma y la resta de manera mecánica pues responde a actividades sin significado convirtiéndose en meros receptores de formas y signos gráficos que obedecen a esquemas preestablecidos por situaciones normales como la reproducción de conocimientos aislados de su contexto, la utilización de un lenguaje tecnicista e instrumentalista y la sobrecarga de objetivos dentro de las asignaturas. De ahí que probablemente su fracaso dependa en gran parte de las fallas propias del aparato escolar (Institución, Planes y Programas, entre otros).

Uno de los conceptos que ha permitido ampliar la visión de lo que hace el maestro frente al grupo es la del método, el cual no es usado adecuadamente ya que éste debe estar dirigido a los procesos mentales y actividades prácticas para los objetivos del aprendizaje, es decir, el procedimiento ordenado de una actividad, sin embargo, no lo utilizamos de acuerdo a las necesidades del alumno debido a que muchas de las ocasiones desconocemos "la capacidad real del niño, los procesos naturales que lo llevan a adquirir el conocimiento, y la incapacidad de establecer un puente entre el conocimiento formal que se desea transmitir y el conocimiento práctico del cual el niño por lo menos en parte ya dispone"⁴⁷. Así mismo, para la realización de nuestra tarea contamos con un determinado tiempo y espacio, lugar y medios, los cuales en su gran mayoría no son suficientes, pero que de ninguna manera justifican una enseñanza sin calidad. Por lo que nosotros somos los directos responsables de lo que aprenden nuestros alumnos. De ahí que en nuestras manos está el que los conocimientos tengan sentido y significado a través de la utilización adecuada de estrategias didácticas que propicien el análisis y la reflexión de lo que está aprendiendo.

Aún en nuestros tiempos ha perdurado la enseñanza tradicional y mecanicista que ha ocasionado varios de los principales problemas que aquejan al aprendizaje de las Matemáticas provocando en el niño:

- Que la Matemática no tenga ninguna relación con algún hecho concreto fuera de la escuela. El niño sólo hace operaciones gráficas cuando se reproduce una situación escolar.

- El niño memoriza mecánicamente una serie de procedimientos y simbolismos gráficos de las operaciones que no tienen relación con situaciones cotidianas a las que se enfrenta.

⁴⁷Margarita Nieto. Op. Cit. P. 159

- Que las operaciones elementales experimentadas en la escuela significan para el alumno simples grafismos que deben reproducirse constantemente.

También es importante que nosotros comprendamos, reconozcamos y respetemos los procesos del desarrollo infantil, que gradúemos las actividades de acción de los niños organizadas dentro de la mañana de trabajo, motivar a los padres de familia para que colaboren con la escuela y sus hijos, respetando las posibilidades y limitaciones de su hogar.

Como podemos observar, la enseñanza escolarizada de las Matemáticas representa para el niño una serie de conocimientos abstractos, artificiales y ajenos a él, aprendiendo "implícitamente que las Matemáticas son una actividad que se practica por escrito, es algo para aquellos que van a la escuela donde aparentemente no sólo aprendemos a resolver operaciones aritméticas; sino también actitudes y valores relativos de lo que es apropiado en Matemáticas"⁴⁸, donde el saber cotidiano no tiene espacio. Siendo así que la tarea real del maestro al iniciar la enseñanza de las Matemáticas sería evaluando mediante un proceso cualitativo y cuantitativo las capacidades de sus alumnos para el aprendizaje aritmético, diferenciando las limitaciones y capacidades de cada alumno.

Después de haber expuesto lo anterior concluimos que de nosotros depende crear verdaderos individuos conscientes y capaces de construir sus propios conocimientos, vinculando la teoría escolar con la práctica cotidiana, es decir que el conocimiento matemático adquirido en la escuela le permita acercarse cada vez más a la realidad, comprenderla y conceptualizarla mejor para ser utilizada en la solución de problemas que afectan a su vida sabiendo manejar acertadamente las operaciones aritméticas elementales.

⁴⁸Terezinha Carraher: *En la vida diez, en la escuela cero*, Editorial Siglo XXI. P. 70

La educación es un proceso complejo y extenso, por que se requiere en el proceso enseñanza-aprendizaje saber el grado de avance, haciéndose necesario constatar el mismo por medio de la evaluación, la cual comúnmente la interpretamos en forma errónea pues la usamos sólo para medir cuantitativamente el rendimiento de nuestros alumnos valiéndose de instrumentos como el examen (lo cual nos lleva una vez más a seguir manteniendo los lineamientos institucionales). Podemos definir al examen como la prueba que se hace de la suficiencia de un alumno para demostrar el aprovechamiento en cualquier tipo de enseñanza y por consecuencia también de las operaciones aritméticas; una de sus principales funciones es la de determinar la calificación de los alumnos de acuerdo a los alcances cuantitativos de su rendimiento. Esto nos hace pensar que en el alumno se provoque una frustración debido a que etiquetamos como bueno, regular o malo; por lo que el alumno va aprendiendo desde sus primeros años escolares que para subsistir en el sistema institucional es primordial utilizar los trucos legales o no, que le permitan superar los obstáculos de los exámenes, por esta razón el principal error de nosotros hacia los exámenes es que se ha olvidado que en la educación la formación de la personalidad del alumno es lo fundamental y no sustituirlo por la simple adquisición de datos y conocimientos memorísticos.

En general no se critica al examen en sí, es indudable que hay que medir de alguna forma los resultados del trabajo escolar, permitiéndonos contar con datos que sirvan como punto de partida para intervenir en función de las necesidades de aprendizaje, sino la forma en que se utiliza, ya sea para etiquetar, clasificar o cuantificar el aprovechamiento del alumno.

En la actualidad el sistema tradicional de los exámenes tiende a perder valor sustituyéndolo por una evaluación más completa, un concepto de evaluación mucho más amplio, es con-

siderarla como una actividad permanente del maestro, pero también del alumno, quien necesita tomar conciencia de lo aprendido, así como de los conocimientos que no ha logrado adquirir, es decir, que dicho proceso abarque todo el "fenómeno educativo desde el más simple acto de memorización hasta el desarrollo complejo de hábitos, aspectos intelectuales, valores y destrezas corporales"⁴⁹, aunado a la evidencia de avances de algunos trabajos realizados en clase.

Es por ello que resulta de gran importancia que tomemos una actitud positiva y responsable con respecto a la evaluación que responda a las necesidades de cada individuo centrándolo como un ser real sujeto de aprendizaje, poniendo atención en las situaciones problemáticas que manifiestan nuestros alumnos especialmente en las operaciones aritméticas, ya que después de analizar las causas de sus dificultades podemos elegir opciones pedagógicas que aporten elementos suficientes, que logren desarrollar las capacidades de aprendizaje del niño, de manera que pueda prepararse para actuar positivamente en su realidad social.

Las alternativas pedagógicas que sean utilizadas deberán ayudar al niño sin dañarlo emocionalmente; ajustarse a la medida de sus posibilidades; evitando calificaciones injustas como bajar puntos y tachar a los niños que trazan mal e invierten un número o cuando encolumnan de manera equivocada el resultado, pero que, sin embargo, su resultado es correcto, la actitud del maestro frente a este aspecto sería la de concientizar y rectificar el descuido en el alumno, tomando como bueno el ejercicio aritmético.

El hacer consciente al alumno de sus equivocaciones y cómo lograr resolverlas, es la manera en que lo haremos sentir que es capaz de superar los obstáculos escolares, como por ejemplo: reversión del orden del resultado de una operación:

⁴⁹ Angel Díaz. "Didáctica y currículum". Planeación de la Práctica Docente UPN. México. P. 330.

$\begin{array}{r} 27 \\ + \\ \hline 36 \\ \hline 36 \end{array}$	en lugar	$\begin{array}{r} 27 \\ + \\ \hline 36 \\ \hline 63 \end{array}$
--	----------	--

* Nótese que el resultado está invertido, es decir 36 en lugar de 63. En esta situación el docente tendrá que reafirmar a través de ejercicios la noción derecha-izquierda.

Una vez expuesto lo anterior resulta conveniente aclarar que con la iniciativa y experiencia del maestro se podrán crear nuevos caminos o aplicar estrategias que ha usado anteriormente, pero lo importante radica en ofrecerle al niño una práctica variada, interesante y adecuada de las operaciones aritméticas, sin olvidar que en alteraciones severas es indispensable la intervención de un especialista.

IV. TRASTORNOS, FALLAS O SÍNTOMAS DE LA DISCALCULIA ESCOLAR

La aritmética es parte de la vida y de casi todas las actividades humanas, cuyo dominio depende del nivel de pensamiento. Donde la resolución de cualquier problema implica el poder establecer relaciones entre los datos que se dan, dominar la significación de las operaciones, su reversibilidad y su generalización (lo que requiere de una estructura mental al nivel de la operación concreta y abstracta) acorde a la edad y desarrollo intelectual del niño.

Por lo tanto, comprender el desarrollo aritmético significa retener datos y relacionarlos lógicamente, lo que exige al niño comprender las significaciones gráficas, tarea que puede ocasionar diversos tipos de dificultades. Habitualmente nosotros los educadores no siempre analizamos verdaderamente el tipo de errores que cometen nuestros alumnos en el cálculo, puesto que para calificar su eficacia nos enfocamos casi siempre al resultado de las operaciones: "Conoce o no los números", "sabe o no sabe las tablas de multiplicar", "los resultados de las operaciones son equivocados", "no sabe resolver el problema", suelen ser usualmente las apreciaciones que hacemos.

Las fallas que conciernen específicamente al pensamiento operatorio y el cálculo mental son las que corresponden principalmente a las Matemáticas. Dichas fallas se refieren a la imposibilidad del niño para manejar las operaciones matemáticas por carecer posiblemente de una estructura mental para ello, cuya evolución se inicia desde las edades más tempranas y van progresando a través de etapas que suceden en determinado orden. La carencia o falta de evolución de las estructuras mentales pueden ser una consecuencia en el atraso del aprendizaje del cálculo

o un deficiente desarrollo psicomotor infantil. Las principales fallas en el pensamiento operatorio que nosotros los docentes debiéramos considerar son: en los números y signos, en la seriación numérica, en las operaciones y en el cálculo mental. Es así como nos referimos al significado de los términos: sumar, restar, multiplicar y dividir, todos son factibles de resolver en varias formas.

Se retoman los números y signos, así como la seriación numérica del pensamiento ya que consideramos que el aprendizaje y manejo de las operaciones requieren del conocimiento previo, tanto de los números y signos como de la seriación numérica, pues hemos visto en nuestros niños, que al no contar con estas bases impedirán una apropiación adecuada de las operaciones aritméticas, propiciando que incidan más fácilmente en la discalculia.

A. LOS NÚMEROS Y LOS SIGNOS

Los errores vinculados con los números exigen la previa comprobación de que el alumno tiene la noción de lo que significan "para ello es preciso que comprenda que el número no es una cosa, sino un conjunto de cosas, que la conservación supone la conservación del número y que finalmente la serie numérica se explica por medio de dos ideas, la de sucesión y la del ordenamiento de conjuntos"⁵⁰.

Comúnmente encontramos que el escolar comete errores al determinar la magnitud numérica pues no considera cuál es el mayor y cuál es el menor, confunde el significado matemático de todo lo que está vinculado con el valor de los números en las operaciones:

1. Fallas en la identificación. Frecuentemente nos encon-

⁵⁰ Luis Giordano et. al. Op. Cit. P. 169

tramos con alumnos que no conocen los números, al señalar alguno titubea o se confunde al nombrarlo o señalarlo, o bien escribe uno por otro:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

señala el 6 en lugar del 9

ó

escribe 6 en lugar de 7

2. Confusión de números semejantes. Otro error que se observa en la copia es cuando el niño confunde grafismos parecidos: el 6 con el 9, el 3 con el 8, etc.

3. Confusión de signos. Esta falla la hemos observado con mayor frecuencia en el momento de realizar alguna operación, por ejemplo: confunde el signo de sumar (+) con el de restar (-) o el de sumar (+) con el de multiplicar (x). Encontramos que la mayoría de niños discalculicos aplican la adición en toda operación aritmética sin distinción de signo.

4. Confusión de números de sonidos semejantes: Es muy común identificar a niños que se confunden en el dictado de números:

seis - siete

dieciséis - diecisiete

dos - doce

sesenta - setenta etc.

5. Confusión de números simétricos. Esta falla numérica es la que más comúnmente se da en los primeros grados, aunque no es raro encontrarlo en los grados superiores. Dichas fallas consisten en que el alumno invierte ciertos rasgos en determinados números, es decir, si su posición es a la derecha, la realiza a la izquierda, ejemplo:

————→ 7
————→ 6
————→ 4

————→ 5
————→ 3
————→ 9

B. LA NUMERACIÓN O SERIACIÓN NUMÉRICA.

Consideramos el aprendizaje de la serie numérica como una secuencia gráfica y mecánica, pues damos a los alumnos la tarea de realizar incontables planas de las series numéricas, sin tomar en cuenta conceptos indispensables como: mayor, menor, antes, después, atrás, adelante, lo cual es necesario para que el niño conceptualice significativamente el valor en las sucesiones numéricas. Algunos de los errores que podemos confirmar son los siguientes:

1. Omisión. Esta dificultad es la que con mayor frecuencia suele presentarse en nuestros alumnos, omitiendo uno o más números en una serie.

1, 2, __, __, 5, 6, 7, __, 9etc.

2. No abrevia. En este caso, la falla se presenta al pedirle al alumno que sigue una serie numérica iniciando, por ejemplo, con el 6, al alumno le resulta difícil realizarlo si no comienza necesariamente desde el 1.

3. Transposición. Es muy común encontrarnos con alumnos que presentan este síntoma ya que al indicarles la escritura de números como 18 escribe el 81, ó 41 en lugar de 14.

C. LAS OPERACIONES.

Es difícil separar la estructura del número del conocimiento de las operaciones básicas, ya que para la realización de estas últimas se requiere como antecedente a las primeras. Las condiciones para el avance en el conocimiento de las operaciones matemáticas requiere del desarrollo del pensamiento operativo del niño, de la influencia del aprendizaje escolar y de la estimulación del medio.

Tradicionalmente nosotros los maestros nos hemos concretado a difundir el concepto de la adición y sustracción como un solo modelo para representarla: $4 + 3 = 7$ y $8 - 3 = 5$. Cuando en realidad la aplicación de éstas en la solución de problemas implica el manejo de diversas estructuras aditivas, ya que parten de varias naturalezas, por ejemplo: David quiere un pepcilindro pero sólo tiene 5 taparrosas, si el pepcilindro es canjeado por 15 taparrosas ¿cuánto le falta a David para obtener su pepcilindro? En este caso podemos observar que se pueden manejar estructuras aditivas con diversas transformaciones, pues se pueden realizar mediante las siguientes formas:

$$15 - 5 = X$$

$$5 + X = 15$$

$$X + 5 = 15$$

Como podemos ver, las anteriores formas aditivas son muy distintas a lo que normalmente hacemos en la escuela, como la memorización automatizada de formas simples ausentes de sig-

nificado. $2 + 2 = 4$, $3 + 3 = 6$, $4 + 4 = 8$. Esto obliga a preguntarnos:

-¿Será suficiente comunicarle al niño mecánicamente los algoritmos para resolver todo tipo de problema?

-¿Es indispensable que entienda los algoritmos aditivos?

-¿Estamos cumpliendo con nuestra tarea docente al reproducir mecánicamente algoritmos sin razonarlos?

Estas interrogantes nos han conducido a realizar en nuestro salón de clase algunos muestreos de cómo los niños realizan operaciones aditivas, cuyos resultados nos permiten afirmar que en su mayoría tienen habilidad para producir respuestas correctas conforme al algoritmo tradicional engañando tanto a nosotros los maestros como a padres de familia debido a que aún no comprende las verdaderas implicaciones inherentes a la suma y la resta.

Todo lo anterior nos lleva a deducir que el simbolismo de las operaciones parte de una acción interiorizada la cual capacita al niño en el ordenamiento de los pasos a seguir, tal estructura secuencial se da en tres tipos: "Antes", "lo que ha realizado" y "después"; es decir, la operación que relaciona las partes con el todo y viceversa. "El manejo gráfico de las operaciones implica la noción de espacio y orientación que rige la disposición de las cifras y su ejecución"⁵¹. En la suma, resta y multiplicación los números se escriben de izquierda a derecha pero las operaciones se calculan de derecha a izquierda, lo que implica la importancia del establecimiento de la noción derecha-izquierda en la ejecución gráfica de las operaciones. Lo anterior presupone el dominio y el nivel normal de las funciones madurativas tales como las

⁵¹Margarita Nieto. Op. Cit. P. 178

sensopercepciones, atención, psicomotricidad, memoria, situación temporo-espacial e imaginación.

Nosotros hemos tomado como síntomas o signos de discalculia escolar en la estructura operacional los siguientes puntos:

1. Mal encolumnamiento: en este caso podemos advertir que el alumno no sabe alinear las cifras y las escribe sin guardar relación con las demás:

$$\begin{array}{r} 34 \\ + 8 \\ \hline 114 \end{array} \quad \text{En la suma y la resta no coloca las unidades con unidades, ni decenas con decenas.}$$

2. Mala estructuración operacional: En las diversas dificultades observadas en nuestros niños en relación con las operaciones, las más frecuentes son las que a continuación se enumeran:

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 96 \\ \hline 09 \end{array} \quad \text{Sumar o restar de izquierda a derecha.}$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ + 38 \\ \hline 910 \end{array} \quad \text{Sumar o restar las unidades con las decenas.}$$

3. Falla en el proceso de llevar y pedir. Este caso se presenta con mayor incidencia en primer y en segundo grados, pues no conciben claramente la idea de decenas, así como el concepto de mayor y menor y lateralidad. Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 26 \\ 38 \\ \hline 514 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{en lugar} \\ \text{de} \end{array} \quad \begin{array}{r} 26 \\ 38 \\ \hline 64 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ 29 \\ \hline 13 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{en lugar} \\ \text{de} \end{array} \quad \begin{array}{r} 316 \\ -29 \\ \hline 64 \end{array}$$

D. CÁLCULO MENTAL.

El cálculo mental lo consideramos como un elemento indispensable para la apropiación estructural de las operaciones del número, "es tal su importancia, que puede determinar el fracaso del niño"⁵², que no obstante haber llenado los requisitos del número puede fallar en las operaciones, por una deficiente precisión en el cálculo.

Es necesario hacer notar el éxito que muchos de nuestros niños han alcanzado para resolver operaciones aritméticas mentalmente, pero a diferencia de ellos, se observan otros que muestran mayor insuficiencia para realizar dicho proceso mental. Por lo tanto la habilidad en el cálculo mental ofrece seguridad psicológica al niño y propicia formas de imaginación Matemática que facilita la simplificación de operaciones y el camino más sencillo para la resolución de problemas. Por ello resulta importante comentar que nosotros los maestros ejercitemos constante y metódicamente el cálculo mental en la escuela, ya que sólo a través de su práctica constante lograremos mayor habilidad para calcular.

Una vez analizados los síntomas de la Discalculia Escolar, nos es preciso enfatizar que como docentes debemos apreciar cuáles son realmente los errores, fallas o trastornos que presentan nuestros alumnos respecto a las operaciones aritméticas ya que, por ejemplo, si un niño confunde el dictado de los números, se equivoca en las series numéricas, si no sabe cuándo un número es mayor que otro, si no tiene idea de sucesión y ordenamiento, en columna mal, es necesario averiguar sus posibles orígenes que pudieran encontrarse en la inmadurez de las sensopercepciones, en el concepto de magnitud, en la situación espacial en las gnosias y praxias; cuya detección nos permita subsanar dichas dificultades, impidiendo el deterioro de la integridad infantil.

⁵²IBÍDEM. p. 179

V. TIPOS DE DISCALCULIA

Después de haber abordado en el capítulo anterior los desajustes más comunes que caracterizan al niño discalcúlico, es necesario hacer hincapié en que muchos de los casos que hemos detectado en nuestro salón de clases, no siempre son permanentes, pues muchos de ellos son superados conforme avanza el ciclo escolar. Quizás su etiología se deba como ya se ha citado, a la evolución del proceso madurativo, a las circunstancias del medio o bien los métodos y estrategias pedagógicas que nosotros los maestros utilizamos.

De acuerdo a la duración y al grado de complicación discalcúlico que manifieste el alumno nos permite identificar tres clases de discalculia, que a continuación se abordarán.

A. DISCALCULIA ESCOLAR COMÚN.

Dicho tipo de discalculia la podemos observar principalmente al inicio del aprendizaje del cálculo, por lo que su padecimiento es normal y tiende a ser pasajera, se supera mediante la corrección paulatina y acertada hasta lograr ordenar el conocimiento.

Es usual identificar a niños con trastornos, por ejemplo en la concepción del número, fallas en la seriación numérica o en las operaciones*, y darnos cuenta de que al finalizar el ciclo escolar lograron superar dichas dificultades. Por lo cual la discalculia escolar común no debe apreciarse como una dificultad de graves consecuencias, pero sí es preciso que nosotros los docentes adop-

temos estrategias que refuercen y ejerciten la apropiación del proceso de aprendizaje de las operaciones.

*Estas dificultades han sido expuestas en el capítulo anterior "Trastornos, fallas o síntomas de la discalculia escolar".

B. DISCALCULIA ESCOLAR PRIMARIA.

Este segundo tipo de discalculia es típico encontrarlo en aquellos niños que aun después de avanzado el año escolar y a pesar de haberse llevado a cabo una reeducación en ellos por parte del docente continúa presentando dificultades para adquirir "los automatismos necesarios para realizar las operaciones aritméticas"⁵³. Para su diagnóstico se requiere establecer "que su manejo de Matemáticas esté por abajo de lo esperado para su nivel escolar"⁵⁴, por lo que encontrar a un niño que presente uno o varios signos o fallas en las estructuras matemáticas, faculta al docente para designar al término de discalculia escolar primaria o verdadera.

C. DISCALCULIA SECUNDARIA.

En la discalculia secundaria las dificultades no se dan de manera aislada, sino se caracteriza por un cuadro sintomatológico más complicado hallándose involucradas fallas en el resto de las asignaturas, este caso es poco común encontrarlo en nuestros niños, sin embargo, cuando se nos presenta es necesaria la canalización a una educación especial.

⁵³Diccionario Enciclopédico de Educación Especial. P. 664

⁵⁴ Gearheart Bill, et al. Incapacidad para el Aprendizaje. P. 64

Después de habernos referido a los diversos tipos de discalculia que pueden representar nuestros alumnos, es conveniente resaltar la importancia de éstos, puesto que nos permiten identificar el caso particular de cada alumno discalcúlico, para así, poder iniciar la aplicación de estrategias pedagógicas acordes a las fallas de las estructuras básicas de las operaciones matemáticas.

VI. METODOLOGÍA EMPLEADA.

Para darle mayor sustento a nuestra investigación documental consideramos necesario realizar una serie de estudios de campo, a fin de observar cualitativa y cuantitativamente las condiciones de nuestros alumnos, con el objeto de acercarnos más a la realidad e identificar los verdaderos problemas que inciden en la discalculia escolar, además de utilizar la entrevista como herramienta para conocer la estructura de los sujetos, sus conocimientos y la interpretación que da a su situación y a los fenómenos que se le presentaron.

La investigación de campo en nuestra problemática se llevó a cabo tomando como universo de trabajo a las siguientes dos escuelas:

-Escuela Primaria "Prof. Rafael Ramírez", de la comunidad de Santa María Zozoquipan, Municipio de Toluca, Méx., Zona 20, Sector II.

-Escuela Primaria "Miguel Hidalgo" de la comunidad de Ixtlahuaca de Villada, Municipio de Coatepec Harinas, Méx., Zona 51, Sector VIII.

La muestra se integró por el primer y segundo grados de las escuelas antes mencionadas con un total de 35 alumnos de cada grado del ciclo escolar 1997-1998.

Estas comunidades se dedican principalmente a la agricultura y en un porcentaje menor a la ganadería, así como al comercio y al trabajo asalariado, estos últimos realizados principal-

mente en Santa María Zozoquipan por ser una zona semiurbana. La población de ambas comunidades, pertenece a la clase baja, las escuelas son de organización completa, con grupos de población regular.

Los niños provienen de un hogar alfabeto o semialfabeto. Además no todos cuentan con los principales medios de comunicación: radio, televisión, libros, cuentos, etc. Y no todos asisten a educación preescolar, por lo que muchos de los niños presentan deficiencias en habilidades, aptitudes, destrezas, maduración psicomotriz y de interacción social, lo cual obstaculiza el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo y de su desenvolvimiento dentro del grupo.

Para llevar a cabo más explícitamente nuestro trabajo separamos a cada una de las variables consideradas:

PROCESO LÓGICO-MATEMÁTICO.

Para poder hacer más claro el desarrollo alcanzado y las dificultades que pudieran presentar en el proceso lógico-matemático de los niños, nos fue necesario verificar, realizando algunas técnicas las cuales requirieron de la elaboración de una caja con 18 muñecos (vaqueritos) de olote por tamaños, clasificados en 3 colores distintos, rosa, azul y rojo. Al iniciar esta técnica invitamos al niño a comer golosinas para darles confianza, posteriormente se utilizaron las siguientes consignas de manera individual.

A. Conservación.

-Quiero que por favor pongas mucha atención a lo que voy a hacer. Mira ¿te gustan estos vaqueritos?, fijate lo que voy a hacer (se colocaron en el centro del casillero los vaqueritos y se dio unos minutos para observar).

-¿Crees que hay más o menos vaqueritos de esta forma o de la anterior? (CONSERVACION) Gráficas III y IV (A).

B. Reversibilidad.

-Ahora observa detenidamente lo que voy a realizar (los vaqueritos rojos, se traslada el primero al final y así sucesivamente hasta terminar).

-¿Crees que siguen siendo la misma cantidad de vaqueritos que anteriormente? (REVERSIBILIDAD) Gráfica III y IV (B).

C. Clasificación.

-Después los vaqueritos se desordenaron por sus colores y tamaño, se pidió al niño organizarlos de la manera que deseara. (CLASIFICACION) Gráfica III y IV (C1, C2, C3)

D. Seriación.

-Ya clasificados se sugiere al alumno ordenarlos de menor a mayor o viceversa. (SERIACION). Gráficas III y IV (D1, D2, D3)

E. Pertenencia.

-Finalmente se cuestiona lo siguiente. A ver dime ¿qué hay más, vaqueros rojos o vaqueritos? (PERTENENCIA) Gráficas III y IV (E).

LOS NÚMEROS Y SIGNOS.

A. ORAL.

- A 1. Nombrar oralmente los números.
- A2. Identificar en la serie numérica.
- A3. Confusión oral del signo (-).
- A4. Confusión oral del signo (+).

B. ESCRITO

- B1. Confusión de números de formas semejantes.
- B2. Confusión de números de sonidos semejantes.
- B3. Confusión de números simétricos.

1. Falla en la identificación.

Para constatar este tipo de falla se realizó la siguiente técnica en los primeros grados de las escuelas ya mencionadas. El material utilizado constó de una lámina con la serie numérica del 1 al 20 organizada de manera desordenada, y un señalador. Para su aplicación se empleó la consigna individual: "Mira (nombre del niño) pon mucha atención, vamos a jugar a identificar números, yo te los señalo y tú me dices su nombre". Ver gráficas I y II (A3 y A4)

2. Falla en la confusión de números semejantes.

En este tipo de falla realizamos el muestreo manejando hojas tamaño carta y lápiz con goma, cuya aplicación fue de

manera grupal. Para crear un ambiente agradable se invitó al niño a participar en la dinámica de identificar las partes del cuerpo. Posteriormente se les distribuyó el material y se dio la siguiente instrucción: "Escuchen con atención lo que les digo, vamos a escribir lo que yo les dicte: 3, 8, 9, 6". Gráficas I y II (B1).

3. Confusión de signos.

Verificar esta dificultad nos obligó a evaluar al niño por medio de la observación e identificación del signo más y menos en una lámina y se le pidió al alumno: "Fíjate bien, por favor señálame cuál es el signo más y cuál es el signo menos". Gráficas I y II (A3 y A4).

4. Confusión de números de sonidos semejantes.

Para poder precisar este error consideramos pertinente aplicar la misma estrategia que se manejó para el inciso (2). Sólo se diferencia por seleccionar intencionalmente aquellos números en los que suelen cometer errores: 6, 7...11, 12...16, 17. Gráficas I y II (B2).

5. Confusión de números simétricos.

Este último aspecto se realizó mediante observaciones hechas al material escrito que realizaron los alumnos. Gráficas I y II (B3).

LA NUMERACIÓN O SERIACIÓN NUMÉRICA

- C1. Repetición.
- C2. Omisión.
- C3. No abrevia.
- C4. No abrevia oralmente.
- C5. Transposición.

Se invitó a los alumnos a realizar el juego "los espejos", en seguida se repartió individualmente una hoja y se dio la siguiente instrucción: "Por favor, niños, ahora vamos a hacer un pequeño dictado, les voy a mencionar números y los van anotando.

1. Repetición. En la escritura de la serie numérica la repetición de uno o más números, los cuales fueron tomados como fallas. Gráficas I y II (C1).

2. Omisión. Se dictó la serie del 1 al 20. Gráficas I y II (C2).

3. No abrevia. Se pidió realizar la serie numérica a partir del 6 al 15. Gráfica I y II (C3).

4. No abrevia oralmente. De manera individual se le pidió al alumno iniciar la serie numérica a partir del número 6. Gráficas I y II (C4).

5. Transposición. Se ordenó escribir los números siguientes: 19, 17, 24, 36, 42, 26. Gráficas I y II (C5).

LAS OPERACIONES.

- D1. Mal encolumnamiento.
- D2. Suma y resta de izquierda-derecha.
- D3. Fallas en el proceso llevar y pedir.
- D4. Falla en el proceso llevar y pedir.

Para detectar este tipo de problemas en nuestros alumnos se utilizó material formado por operaciones elementales como la suma y la resta; para primer grado suma llevando y pidiendo en la resta. El material de la prueba consistió en dos cartulinas con las operaciones impresas (dos sumas y dos restas), hojas blancas tamaño carta y lápiz con goma. Se empleó la siguiente consigna general: "Niños escuchen con atención y hagan sólo lo que yo les diga". Se borró el pizarrón, se pegó la cartulina para cada grado; "niños quiero que copien estas operaciones y las resuelvan, cuando terminen levanten su mano para que la entreguen".

VII. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de nuestra investigación de campo era observar e identificar cualitativa y cuantitativamente los problemas inherentes a la discalculia escolar.

Como podemos apreciar el proceso lógico matemático es característico de las operaciones concretas, lejos aún de construir una lógica formal como se da en la adolescencia, en el niño las operaciones concretas siguen ligadas a la acción, como pudimos observar, nuestros resultados muestran que el alumno aún no reflexiona con teorías o razonamientos hipotético-deductivos, sino sólo a través de la experimentación.

Por su parte, los niños del primer grado aún experimentando objetivamente con "los vaqueritos" (material didáctico) no han logrado establecer algunos de los niveles operatorios imprescindibles como lo es la conservación, reversibilidad, seriación, clasificación y seriación numérica, condiciones necesarias para la apropiación del concepto de número, lo cual a su vez es indispensable para la comprensión del aprendizaje de las Matemáticas.

En cambio los alumnos del segundo grado presentaron notables diferencias con respecto al grupo anterior, puesto que el desarrollo del proceso lógico matemático está ya más avanzado, dominan con mayor facilidad los niveles operatorios, hacen hipótesis y deducciones valiéndose todavía de la experimentación; por lo que su nivel de pensamiento se acerca más a las condiciones óptimas del aprendizaje significativo de las operaciones aritméticas.

A pesar de que se encontraron diferencias en el proceso lógico matemático entre primer y segundo grados confirmamos que los alumnos aún no han alcanzado el nivel óptimo de su desa-

rollo cognoscitivo necesario para el aprendizaje significativo de las operaciones a pesar de que tienden a desaparecer las fallas y síntomas de la discalculia en el segundo grado, pero observamos que sólo está mecanizado el algoritmo de las operaciones, alejado del verdadero significado de lo que representa sumar y restar.

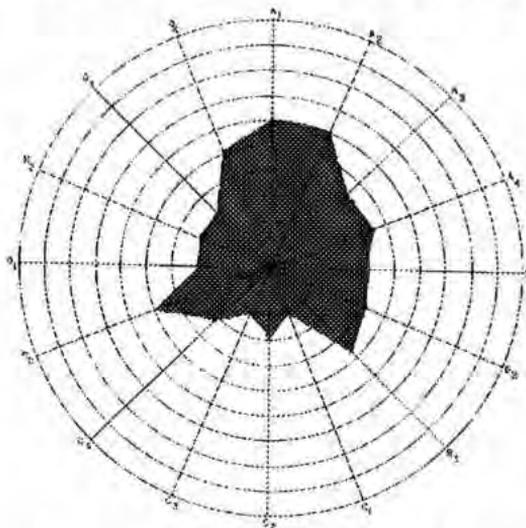
Los números, los signos, las operaciones y la seriación numérica están sustentados en gran parte al grado de desarrollo del proceso lógico-matemático que ha alcanzado el niño. En relación con los resultados obtenidos de estos aspectos es evidente que en el primer grado existe un alto índice de fallas con respecto a la identificación de números, confusión, números simétricos, omisión, repetición, transposición, etc. Para que el niño logre el correcto aprendizaje del cálculo debe contar con una serie de condiciones y capacidades mentales: una buena apreciación del valor cuantitativo y simbólico de los números, una buena comprensión oral, una exacta lectura y capacidad de escribir correctamente los números; dominación de las operaciones fundamentales de suma, resta, multiplicación y división, correcta colocación espacial y el alineamiento de los números, capacidad de pasar de un plano concreto a un abstracto.

Por lo anterior, es posible que el proceso lógico-matemático, los números y los signos guarden una estrecha relación con la incidencia de niños discalcúlico, ya que las condiciones para el avance en el conocimiento de las operaciones matemáticas requiere del desarrollo del pensamiento operatorio del niño, de la influencia de la experiencia escolar y la estimulación del medio.

GRÁFICA I

"LAS OPERACIONES, NÚMEROS Y SIGNOS ORAL Y ESCRITO"

PRIMER GRADO DE AMBAS ESCUELAS



A. ORAL.

- A1. Nombrar oralmente.
- A2. Identificar en la serie numérica.
- A3. Confusión oral del signo (-).
- A4. Confusión oral del signo (+).

B. ESCRITO

- B1. Confusión de números de formas semejantes.
- B2. Confusión de números de sonidos semejantes.
- B3. Confusión de números simétricos.

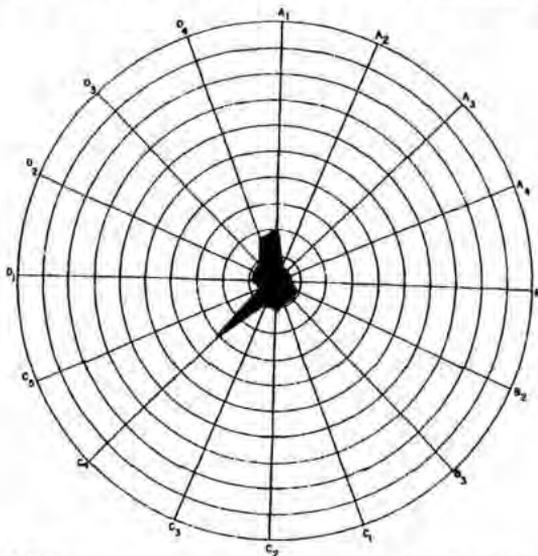
C. SERIE NUMÉRICA

- C1. Repetición.
- C2. Omisión.
- C3. No abrevia.
- C4. No abrevia oralmente.
- C5. Transposición.

D. LAS OPERACIONES.

- D1. Mal encolumnamiento.
- D2. Suma de izquierda a derecha.
- D3. Suma unidades con decenas.
- D4. Fallas en el proceso llevar y pedir.

GRÁFICA II
"LAS OPERACIONES, NÚMEROS Y SIGNOS
ORAL Y ESCRITO"
SEGUNDO GRADO DE AMBAS ESCUELAS

**A. ORAL.**

- A1. Nombrar oralmente.
- A2. Identificar en la serie numérica.
- A3. Confusión oral del signo (-).

B. ESCRITO

- B1. Confusión de números de formas semejantes.
- B2. Confusión de números de sonidos semejantes.
- B3. Confusión de números simétricos.

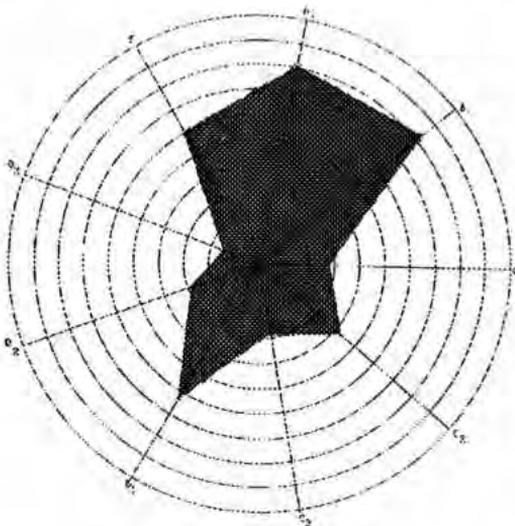
C. SERIE NUMÉRICA

- C1. Repetición.
- C2. Omisión.
- C3. No abrevia.
- C4. No abrevia oralmente.
- C5. Transposición.

D. LAS OPERACIONES.

- D1. Mal encolumnamiento.
- D2. Suma de izquierda a derecha.
- D3. Suma unidades con decenas.
- D4. Fallas en el proceso llevar y pedir.

GRÁFICA III
"PROCESO LÓGICO-MATEMÁTICO"
PRIMER GRADO DE AMBAS ESCUELAS



A1. Conservación.

B1. Reversibilidad.

C. CLASIFICACIÓN.

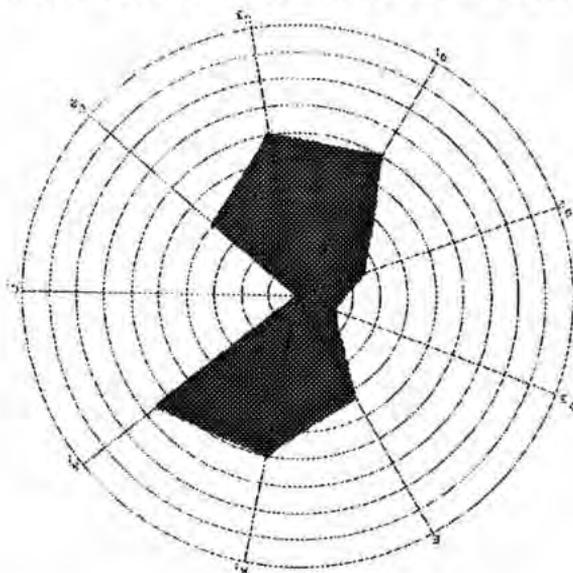
- C1. Primer estadio.
- C2. Segundo estadio.
- C3. Tercer estadio.

D. SERIACIÓN.

- D1. Primer estadio.
- D2. Segundo estadio.
- D3. Tercer estadio.

E. PERTENENCIA.

GRÁFICA IV
"PROCESO LÓGICO-MATEMÁTICO"
SEGUNDO GRADO DE AMBAS ESCUELAS



A1. Conservación.

B1. Reversibilidad.

C. CLASIFICACIÓN.

C1. Primer estadio.

C2. Segundo estadio.

C3. Tercer estadio.

D. SERIACIÓN.

E. PERTENENCIA.

D1. Primer estadio.

D2. Segundo estadio.

D3. Tercer estadio.

VIII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Hemos podido constatar que los alumnos disponen de bases psicobiológicas indivisibles que los convierten en un ser único con estructuras cognoscitivas, un ritmo de desarrollo y maduración propios.

El desarrollo psicológico de la maduración comprende las sensopercepciones, atención, psicomotricidad, lateralidad, memoria, situación temporo-espacial, imaginación y proceso lógico-matemático las cuales engloban todos los procesos de una u otra formas, por ello es sin duda que tienen que ver con el aprendizaje del cálculo, por lo que alguna alteración en ellos como: la incorrecta integración de los estímulos especialmente oído y vista; el escaso desarrollo de la atención, las limitadas habilidades motrices para contar, manipular, hablar, etc., el escaso desarrollo de la noción derecha-izquierda. La limitada imaginación y situación en el tiempo y espacio; así como un atraso en el desarrollo del proceso lógico-matemático donde aún no comprenden los conceptos de conservación, reversibilidad, seriación, clasificación, pertenencia contribuyen a la apropiación del conocimiento, por lo cual su perturbación predispone a la aparición de la discalculia escolar.

Para comprender mejor al individuo es necesario conocer el medio ambiente que lo rodea. No cabe duda sobre la gran influencia que tiene en el aprendizaje el ambiente que prevalece en la familia, ya que las acciones y actitudes de cada miembro resultan en gran parte imprescindibles para el éxito o fracaso escolares, aunado por supuesto al potencial genético y el desarrollo madurativo del individuo. Aunado a este aspecto el lenguaje también está determinado en gran parte por su procedencia social, sin embargo, la escuela juega un papel determinante en su adquisición. Dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas el papel del lenguaje es fundamental, puesto que a través de él, el niño se apropiará progresivamente de símbolos y signos matemáticos indispensables para el dominio de las operaciones de suma y resta, ya que comprobamos que el inadecuado uso del lenguaje ocasiona dificultad y confusión al ejecutar operaciones elementales. Por tanto se hace necesario aprender dicho lenguaje a partir de situaciones cotidianas, logrando así una relación entre significado y significante dado que todos los alumnos (sin importar su procedencia social) poseen en forma natural experiencias y nociones del lenguaje matemático, por lo cual el maestro debe posibilitar la interacción del lenguaje concreto que el niño conoce con los significados de los signos y símbolos abstractos de las Matemáticas formales, conduciéndolo a descubrir las características de los objetos materiales hasta que lleguen a

captar la verdadera relación entre la naturaleza del lenguaje concreto y el lenguaje abstracto, creando aprendizajes matemáticos cargados de verdadero significado.

Los problemas emocionales, conductuales de lenguaje y aprendizaje originados en el ambiente familiar son variados, lo que no podemos olvidar es que la estimulación socio-cultural temprana que rodea al sujeto no es tan decisiva en la capacidad de aprendizaje del cálculo, lo importante es conocer si estos niños son manejados adecuadamente por sus familiares y así contribuir a que los problemas se reduzcan, de ahí que el docente esté comprometido con tareas sociales de la comunidad; ya que sus acciones deben traspasar los muros de la escuela.

Resulta indudable el papel protagónico que tiene el maestro en el hecho educativo, su labor implica la apropiación de contenidos matemáticos en un espacio escolar donde se cruza lo afectivo, social y cultural con el trabajo intelectual, es quien definitivamente determina la aparición de la discalculia con la utilización inadecuada de estrategias pedagógicas que dan como resultado que los alumnos sólo mecanicen los procedimientos de las operaciones que tienen muy poco que ver con situaciones cotidianas, para el alumno son sólo grafismos para ser reproducidos en la escuela.

Por esta razón el docente está obligado a observar y conocer ampliamente las características físicas, psicológicas, emocionales y familiares de sus alumnos si desea tener éxito en su labor educativa, el maestro debe elegir técnicas y métodos que se adapten a los requerimientos del alumno y de su entorno donde cada niño participe con su propia identidad y personalidad, contribuyendo al aprendizaje grupal, es decir, que se valga de clases que sostengan una postura protagónica de los estudiantes, sugiriendo trabajos grupales con alta participación, considerando necesariamente las etapas de desarrollo infantil cuando se planifica la acción educativa y así lograr dar respuesta a la diferencias y necesidades educativas a cada alumno, que le permitan asimilar favorablemente nuevos conocimientos.

A través de los diversos factores: predisponentes, coadyuvantes y determinantes analizados a lo largo de este trabajo, finalmente podemos afirmar que el maestro desconoce a fondo cada uno de ellos, los cuales de alguna u otra forma contribuyen a que se manifiesten dificultades en el proceso enseñanza-aprendizaje de las operaciones aritméticas de los alumnos que dan lugar a la discalculia escolar. Por lo tanto se confirma nuestra hipótesis: "El docente agrava el problema por el desconocimiento pedagógico y teórico-metodológico para abordar este problema".

El propósito de estos anexos es el de profundizar algunos aspectos teóricos que se manejan a lo largo de nuestra investigación, para lo cual se sugieren algunas técnicas a fin de detectar anomalías y sugerir algunos ejercicios de rehabilitación con respecto a la psicomotricidad, lateralidad, situación temporo-espacial y lenguaje que puedan estar relacionadas con el aprendizaje del cálculo. La validez y veracidad de las pruebas es en ciertos casos limitada, por lo que se debe tener cuidado al no basarse sólo en la puntuación de las pruebas; en cambio si son expresadas en términos globales será más confiable.

ANEXO 1

SENSO-PERCEPCIONES

A). OÍR Y/O HABLAR.

El lenguaje es fundamental para transmitir nuestros pensamientos y necesidades, de ahí la importancia que tiene dentro de la escuela ya que a través de éste el niño desarrolla los lenguajes oral y escrito que se requieren para el proceso enseñanza-aprendizaje. Para desarrollar el lenguaje el niño desde sus primeros meses de vida aprende a escuchar y ver cómo se usa.

Existen personas que tienen deficiencias auditivas ya sea parciales o totales debido a enfermedades o accidentes, dichos individuos presentan pocas posibilidades de desarrollar adecuadamente su lenguaje. Las personas que sufren este trastorno tienen una pobre expresión, no se comunican bien y por tanto su desarrollo será más lento. De ahí la importancia de que en la

escuela sean identificados niños con problemas auditivos y sean auxiliados en lo que requieran. A continuación proporcionaremos algunas sencillas pruebas que nos puedan auxiliar para detectar dificultades al oír y/o hablar.

Prueba 1.

- *Pon al niño de espaldas, colócate detrás de él para que no pueda verte.
- *Da una palmada fuerte. Si el niño ¿da muestras de sorpresa?, ¿parpadea?, ¿pone el cuerpo rígido?, es que sí puede oírte, si no, tiene dificultad para oír.
- *Repite tres veces la prueba para asegurarte.

Prueba 2.

- *Haz un sonajero metiendo unas cuantas piedrecillas en un bote.
- *Colócate a un lado del niño, a una distancia aproximada de dos pasos, de forma que no pueda verte.
- *Sacude el sonajero. Si el niño vuelve la cabeza hacia ti puede oírte.

Prueba 3.

- *Dile a la persona que se siente y colócate a una distancia de tres metros frente a ella.

- *Dile a la persona que tú vas a decir unos números como: "Cuatro", "uno", "ocho" y que quieres que ella los repita. O dile que levante el mismo número de dedos.
- *Luego, tápate la boca con las manos y di dos números distintos.
- *Pídele a la persona que los repita o levante los dedos. Si lo hace correctamente no tiene dificultad para oír.
- *Si la persona no repite correctamente lo que tú dices o no levanta los dedos correctamente, habla más fuerte.
- *Si ahora la persona repite lo que tú dices o levanta los dedos correctamente, no tiene dificultad para oír.
- *Si la persona, todavía no repite lo que dices o no levanta los dedos, tiene dificultad para oír.

Prueba 4.

- *Pídele al niño que tome asiento, guarde silencio y ponga atención.
- *Coloca tus dedos índice y pulgar a una distancia de un centímetro del oído, frota ambos dedos suavemente.
- *Se pregunta si escuchó el roce de los dedos o no.
- *Así mismo, se puede realizar una prueba similar, sólo que ahora se roza suavemente el lóbulo del oído con ambos lados y se realiza la pregunta formulada anteriormente.

- *Si la persona no percibe el roce de los dedos en ambas pruebas, tiene dificultad para oír.
- *Investiga con el niño o familiares si le supuran uno o ambos oídos que pudiera coincidir con su deficiencia auditiva. En caso de encontrarse este problema canalizar al centro de salud.

B). Vista.

La percepción visual es un fenómeno que se inicia desde el nacimiento, se desarrolla y perfecciona hasta los 6 años, edad en que, generalmente, se comienza el aprendizaje formal de las Matemáticas y la lecto-escritura. La deficiencia visual en el niño es un padecimiento que puede aparecer desde el nacimiento o adquirirse en cualquier edad, lo cual limita la capacidad de observar y distinguir objetos, perturbando el desarrollo de las actividades escolares y cotidianas que desfavorecen su normal aprendizaje del cálculo. Algunos procedimientos sencillos que nos pueden indicar si existen dificultades para ver son los siguientes:

Prueba 1.

- *Colócate de pie a una distancia de 3 mts. frente a la persona. Levanta algunos dedos de la mano.
- *Dile a la persona que levante tantos dedos como tú.
- *Repite la misma estrategia pero ahora a una distancia de 6 mts.
- *Si la persona levanta los dedos correctamente, no tiene dificultad para ver.

Prueba 2.

- *Coloca sobre la pared una lámina de escala visual similar a la que se presenta en la ilustración.
- *Se pide al alumno sentarse en una silla a una distancia de tres metros de la lámina.
- *Con una hoja de papel taparse el ojo derecho.
- *Pedir al alumno decir las letras que se indican con el señalador o la orientación de las mismas en el caso de los analfabetas.
- *Después repetir la actividad anterior pero ahora tapándose el ojo izquierdo.
- *Si el niño menciona todas las letras está bien de la vista.

*Si el niño no avanza de la línea roja tiene problemas de miopía.

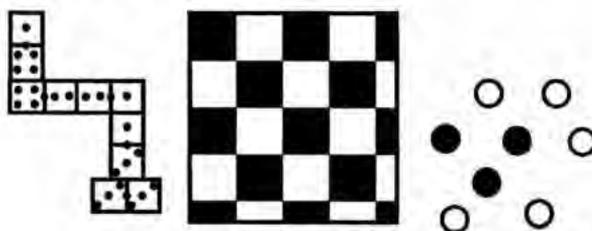
*Si el niño llega a la parte de la línea verde tendrá hipermetropía .

E	1	ESCALA VISUAL PARA ANALFABETOS
F P	2	WM
T O Z	3	WM
L P E D	4	WM E
P E C F D	5	WM E
E D F C Z P	6	WM E
F E L O P Z D	7	WM E
D E F P O T E C	8	WM E
L E F O D P C T	9	WM E
P D P L T C E O	10	WM E
P E Z O L C F T D	11	WM E
FOMENTO DE LA SALUD		FOMENTO DE LA SALUD

ANEXO 2

Atención.

Para lograr la atención voluntaria, el alumno debe cumplir diversas órdenes y consignas que se le den. Para ello son útiles los juegos de mesa como dominó, ajedrez, damas, ya que lo obligan a concentrarse durante un tiempo prolongado en las reglas establecidas y en la actuación del oponente.



ANEXO 3

Psicomotricidad.

La forma en que nos podemos dar cuenta de que un niño está retrasado en su desarrollo psicomotor varía de acuerdo a la edad que tenga, ya que su conducta, conocimientos, relaciones sociales y lenguaje, deben corresponder a éste. Luego entonces, si un niño no cumple con las conductas que ya debe tener a cierta edad, podemos decir que está retrasado en su desarrollo psicomotriz. Por ejemplo si un niño a los seis años ilumina saliéndose

de la raya se puede considerar que existen deficiencias, por lo que a estos alumnos se les debe estimular y ayudar a que hagan ciertas actividades que necesitan de acuerdo a su edad.

Para conocer lo que deben hacer cada niño de acuerdo a su edad se presenta la siguiente relación de actividades según la OMS 1993. (Sin embargo estas características pueden variar de acuerdo al medio).

A LOS 5 AÑOS

1. Caminando puede también saltar
2. Sabe iluminar.
3. Corre con facilidad y sin caerse.
4. Lleva un vaso con agua de un lugar a otro sin tirar nada.
5. Con mucho esfuerzo pero se ata los zapatos.
6. Dibuja una cruz él solo.
7. Copia un círculo en la dirección en que se mueven las manecillas del reloj.
8. Recorta y pega.
9. Conoce el valor de diferentes monedas.
10. Pregunta a todo ¿por qué?, ¿cuándo?, ¿cómo?
11. Sabe qué es un triángulo, cuadrado y un círculo.
12. Sabe qué es derecho y revés; igual y diferente.
13. Sabe que el Sol sale de día, la luna de noche, y a veces de día también.
14. Dice su nombre y apellidos.
15. Sabe el nombre de su papá y su mamá.

A LOS 6 AÑOS.

1. Corre de puntas.
2. Dobla tres veces una hoja de papel.
3. Sabe sin error cuál es la derecha y cuál es la izquierda.
4. Ilumina sin salirse de la raya.
5. Dibuja solo un círculo, un cuadrado y un triángulo.
6. Se da marometas.
7. Dibuja un niño con seis partes cabeza, manos, pies y cuerpo.
8. Conoce los medios de transporte (camión, coche, motocicleta, tren, avión y barco).
9. Conoce a los servidores públicos y lo que hacen (policía, cartero y bombero).
10. Se baña con poca ayuda.
11. Pregunta cosas sobre la familia, el clima, los animales.
12. Cuenta hasta el número diez.
13. Sabe qué es ligero y qué es pesado.
14. Arma y desarma objetos.
15. Conoce seis colores sin confundirlos.
16. Sabe la dirección de su casa.

A LOS 7 AÑOS.

1. Se amarra y desamarra las agujetas.
2. Recorta sin salirse de la raya.
3. Abrocha y desabrocha botones y broches.
4. Puede caminar con un libro en la cabeza.
5. Recorre una línea sin salirse, brincando en un pie.
6. Avienta la pelota a un lugar especial (como en el básquetbol).
7. Prefiere jugar con niños de su mismo sexo.
8. Sabe qué día es hoy, qué día fue ayer y qué día será mañana.

9. Conoce los días de la semana.
10. Lee y escribe.
11. Se baña sin necesidad de que lo vigilen.
12. Realiza operaciones de suma y resta.
13. Recuerda 5 objetos de un dibujo que se le enseña.
14. Cuando platica defiende sus ideas.

A LOS 8 AÑOS.

1. Puede hacer trabajos manuales imitando a otra persona.
2. Tiene movimientos de su cuerpo, rápidos y ordenados (juega fútbol, batea).
3. Puede subir a los árboles.
4. Sabe andar en bicicleta y patines.
5. Le gustan más los juegos con muchos compañeros que con uno solo.
6. Cuando juega le gusta competir.
7. Dibuja la figura de un hombre con todas sus partes.
8. Le gusta saber cómo funcionan los aparatos (radio, licuadora, grabadora).
9. Cuando le dan a escoger entre dos cosas, duda cuál prefiere.
10. Sin necesidad de ver las cosas puede platicar sobre ella.
11. Sabe acomodar una serie de objetos, desde el más pequeño hasta el más grande.
12. Puede describir lo que hizo ayer, cuando era chico o lo que desea ser de grande.
13. Puede aprender de memoria más de 16 palabras.
14. Lee partes de un libro y puede explicarlas con sus propias palabras.
15. Empieza a conocer la hora del reloj.

COMPLICACIONES.

Mientras más pronto se dé cuenta el maestro de que el niño tiene retraso en su desarrollo psicomotor, más fácil será que mediante la estimulación que se sugiere a continuación el niño logre realizar las actividades propias de su edad, evitando que pueda tener problemas en el aprendizaje de conocimientos y aún más, en nuestro caso, el del cálculo, que le permita al niño desarrollarse normalmente.

MANEJO REHABILITATORIO.

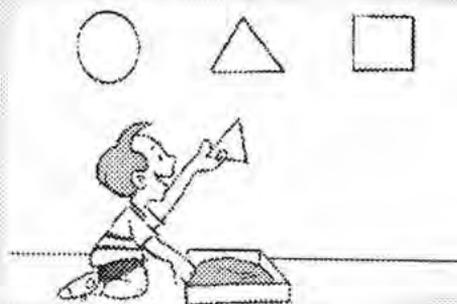
De acuerdo con la lista anterior de actividades, se debe buscar lo que tiene que hacer el niño según su edad y pedirle que lo haga. Si no puede, debe consultar con un médico para saber si alguna enfermedad está causando el retraso. En caso de que no exista ninguna enfermedad, debe pedírsele que haga las actividades de la edad anterior y seguir así hasta encontrar la edad en la cual pueda realizar la mayoría de las actividades, una vez encontrada se deben practicar los ejercicios propuestos a continuación, hasta lograr que lleve a cabo las actividades correspondientes a su edad.



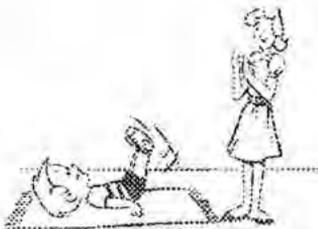
Antes de hacer los ejercicios, el niño respira profundamente por la nariz, hasta que infle el abdomen, después suelta el aire por la boca muy despacio. Esto le sirve para mejorar su respiración. (Hacerlo 5 veces).



Acostado en el suelo, debe rodar 8 veces sobre su lado derecho y quedar boca abajo, después 8 veces sobre su lado izquierdo y quedar boca arriba (repetirlo ocho veces de cada lado).



Se recortan 4 figuras de círculo, triángulo y cuadrado, pintados de azul, rojo, amarillo y verde, después se esconden en una caja de cartón llena de arena o de piedritas, el niño busca dentro de la caja y cada vez que encuentra una, dice qué figura es y de qué color.



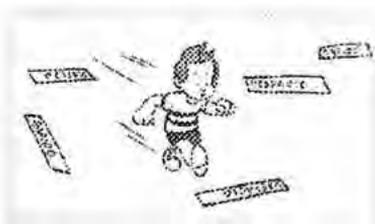
Acostado el niño sobre una cobija, mueve las piernas hacia arriba-abajo, derecha e izquierda y en círculos. Esto lo hace rápido o despacio según el profesor aplauda rápido o despacio. Esto le sirve al niño para poner atención y fortalecer sus piernas (repetir 5 veces hacia cada lado).



Dar al niño sopa de pasta cruda de estrellitas o círculos, aguja e hilo y enseñarle cómo ensartarlos para hacer un collar.



Tapar los ojos al niño y el maestro hace diferentes ruidos como chiflar, aplaudir, pegar con los pies en el suelo, golpear una olla, romper un papel, partir un palito y el niño adivina de qué se trata. Esto le sirve para estimular su audición.



Se escribe en 5 papeles la palabra rápido y en otros 5 papeles la palabra despacio y se le explica al niño lo que quiere decir y después se reparten por el suelo, el niño corre rápido o despacio según diga cada letrero. Esto le sirve para seguir órdenes por escrito.



El maestro y el niño se ponen un suéter con botones, se sientan uno frente al otro, el docente se abotona el suéter para que el niño aprenda, y después el niño abotona su suéter y el del maestro. Esto le sirve para aprender a usar sus dedos en trabajos pequeños (repetirlo 5 veces).



El maestro acompaña al niño a juntar ramitas de árbol. Después, el niño forma varios grupos de 12 ramitas que sean parecidas en tamaño y grosor. Esto le sirve para aprender a formar docenas en cosas iguales.



En el suelo se pinta una línea curva y el niño brinca por ella en un solo pie y sin salirse de la raya, cuando termine debe regresar por el mismo camino, brincando con el otro pie. Esto le sirve para fortalecer sus piernas (repetirlo 5 veces).



El niño junta 10 hojas de árboles y las coloca acomodadas sobre hojas de papel, después con un lápiz las dibuja y les pone el nombre de la planta del árbol.



El profesor y el niño se sientan uno frente al otro. Éste le enseña cómo mover la lengua a la derecha, a la izquierda, arriba y abajo. Esto le sirve al niño para mejorar sus movimientos de lengua. (Realizarlo 20 veces).



El maestro pinta en el suelo un cuadro con números del 1 al 9 y le dice que brinque a uno de ellos, luego a otro y a otro. (Repetirlo 20 veces).



El profesor y el niño se sientan uno frente a otro, el maestro le enseña cómo mover los ojos arriba, abajo, derecha e izquierda, esto le sirve para la movilidad de sus ojos (repetirlo 20 veces).



El maestro pinta en el suelo dos líneas que serán como una carretera. El niño brinca como un conejo sin salirse de la "carretera". Esto le sirve para fortalecer sus piernas. (Repetirlo 5 minutos).



El niño se acuesta boca abajo en el suelo, mueve los brazos y las piernas como si estuviera nadando. Esto le sirve para fortalecer piernas y brazos.

ANEXO 4

LATERALIDAD

En la actualidad contamos con variados procedimientos para determinar la lateralidad del individuo que asociado a otros signos y síntomas pueden interferir en el aprendizaje de la lectura, escritura y el cálculo.

El dominio manual se puede observar al pedirle al niño que tome o sostenga algún objeto. Algunos niños prefieren una mano para escribir y la otra para actividades pesadas como: tirar una canica. La dominancia del pie se puede averiguar al pedirle al niño que patee una pelota u objeto.

Así mismo la prueba del dominio ocular se puede llevar a cabo al decirle al niño que sostenga ante sus ojos un cono, así el examinador podrá ver por la abertura el ojo dominante, conside-

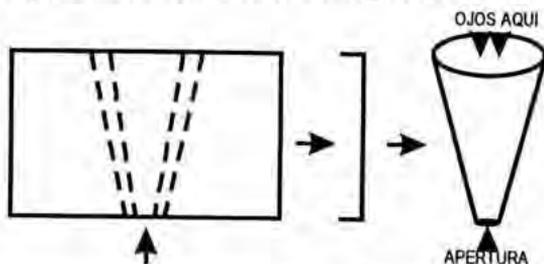
rando que la preferencia ocular es alcanzada entre los 5 y 6 años, a diferencia de la preferencia mano-pie que surge antes.

ELABORACIÓN DEL EMBUDO

1.- Enrolle una hoja normal de papel dejando una abertura de aproximadamente un centímetro y medio de diámetro.

2.- Sosténgalo horizontalmente adelante de ambos ojos, éstos deberán permanecer abiertos.

3.- El ojo dominante se mostrará por la abertura.

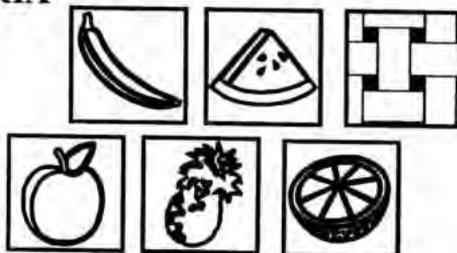


El pequeño tiene dominancia mixta cuando por ejemplo: utiliza ojo derecho, mano izquierda y pie derecho.

Para abordar este tipo de fallas en la madurez de la lateralidad es conveniente que el educador evite actitudes exigentes, y actúe con cautela para favorecer las actividades manuales a través de una ejercitación constante. (Al finalizar este apéndice se sugieren algunos ejercicios de rehabilitación).

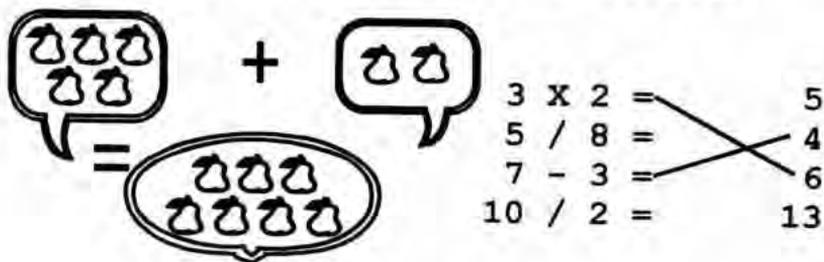
ANEXO 5

MEMORIA



A través de los sentidos (vista, oído, tacto, olfato, gusto) se le presentan secuencias de estímulos en forma gradual y progresiva, pidiéndole que las ordene de la misma manera en que se le presentaron, o a la inversa.

PARA LA MEMORIA DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS



Utilizando en un principio representaciones de las cantidades con dibujos hasta llegar a números con dificultad creciente.

ANEXO 6

SITUACIÓN TEMPORO-ESPACIAL

Hoy es...

Ayer fue...

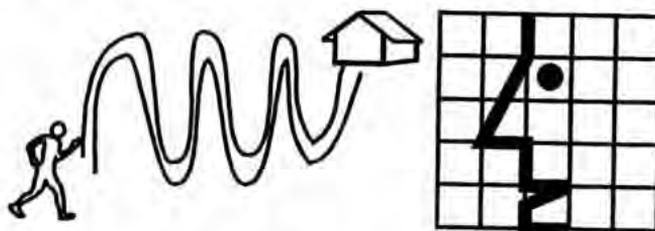
Mañana

será...

ABRIL 1998						
D	L	M	M	J	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

ORIENTACIÓN EN TIEMPO:

Se ubica al paciente en la fecha, señalando en un calendario el día de la semana, número de día, mes y año. Con un reloj, en la hora con respecto al día o más sencillamente, ubicándolo en la mañana, tarde o noche con referencia al Sol o la Luna, la claridad u oscuridad.



ORIENTACIÓN ESPACIAL.

Para ubicarlo en el espacio hay que reforzar el conocimiento del cuerpo frente a un espejo, con referencia a sí mismo y a

los objetos que lo rodean, por ejemplo: pedirle que identifique las cosas que se encuentran a derecha o izquierda, abajo o encima de la mesa o silla, llegando a manejar estos conceptos en papel cuadriculado, dibujando grecas y laberintos.

ANEXO 7

DISLALIA.

Como ya se ha citado, la discalculia secundaria se complica con otras dificultades de aprendizaje como es la dislalia que es un trastorno en la pronunciación de las palabras que presentan los niños mayores de cuatro años sin problemas físicos o mentales aparentes.

La dislalia afecta al aprendizaje del cálculo, ya que el niño al escribir números como habla empieza a omitir letras que no puede pronunciar, obstaculizando así el aprendizaje de los números y por lo tanto del cálculo.

CAUSAS

Diversos factores pueden originar la dislalia, entre ellos los siguientes:



Actividad exagerada o hiperactividad del niño por disfunción cerebral, la que se asocia con intranquilidad, distracción, poco interés por aprender, agresividad y la limitación para medir el peligro.



Predisposición hereditaria: al demostrarse que en algunos casos el padre o abuelo pronunciaban mal.



La falta de movilidad de la lengua en el niño puede producir dificultades para una correcta pronunciación.



Por sobreprotección o exceso de cuidados, los padres y otros familiares le pronuncian mal al niño algunas palabras, como una forma particular de cariño.



Por imitación, cuando el niño convive con personas que pronuncian mal, lo hará igual que ellas.



Escaso interés de los padres para enseñarle a pronunciar al niño correctamente las palabras.

MANIFESTACIONES:

El niño con dislalia generalmente habla con fluidez, siendo poco entendibles

Algunas de las cosas que dice. Una dislalia no determina el retraso o interrupción del desarrollo del lenguaje. En muchas ocasiones el niño está convencido de que habla bien y no se da cuenta de sus errores. También es frecuente que los padres, por acostumbramiento a la manera de hablar de sus hijos, no se den cuenta de la existencia del problema.



Una dislalia puede afectar a todas las consonantes de nuestro idioma y se puede presentar de diferentes formas:

Por omisión: cuando se deja de articular uno o varios fonemas (unidades mínimas de comunicación que se dividen en vocales y consonantes) de una palabra:



Por sustitución: cuando se reemplaza uno o varios fonemas por otros:



Por adhesión: cuando se añaden entre las sílabas de una palabra fonemas que no pertenecen a ésta.



Por distorsión: cuando se forma el sonido de uno o varios fonemas de una palabra.



MANEJO REHABILITATORIO.

Para tratar a un niño con dislalia, primero es necesario que lo examine un especialista o maestro en educación especial para determinar si sólo tiene problemas de lenguaje, o si éstos son el resultado de cualquier otra alteración física o mental. Una vez establecido que sólo se trata de problemas de lenguaje se deben realizar los siguientes ejercicios:

PARA LA LENGUA



1.- Mover la lengua hacia la derecha y hacia la izquierda.

2.- Sacar y meter la lengua, primero despacio y luego rápidamente.



3.- Mover la lengua en la forma circular, alrededor de los labios.

- 4.- Mover la lengua de atrás hacia adelante tocando con la punta al paladar.



- 5.- Con la boca cerrada, empujar con la lengua las mejillas.

- 6.- Poner alrededor de los labios cajeta o mermelada y limpiarla con la punta de la lengua.



PARA LOS LABIOS

- 1.- Poner los labios como para dar un beso.



- 2.- Extender los labios como si sonriera.

- 3.- Hacer los labios hacia abajo,
como si estuviera triste.



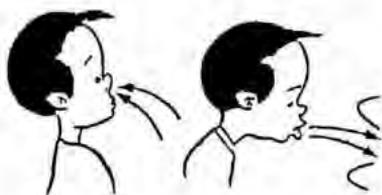
- 4.- Soltar aire entre los labios
como si hiciera una trompetilla.

- 5.- Con la boca cerrada, hacer los labios
hacia la derecha y hacia la izquierda.



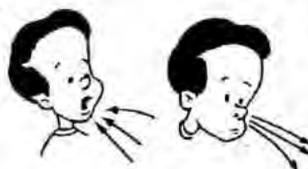
PARA LA RESPIRACIÓN.

- 1.- Meter y sacar aire por la nariz.



- 2.- Meter aire por la nariz
y sacarlo por la boca.

- 3.- Meter aire por la boca y sacarlo por la nariz.



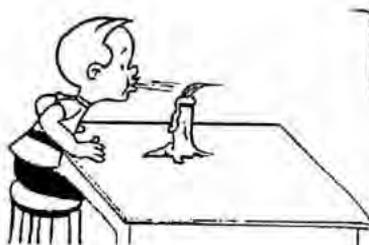
- 4.- Recargarse en una pared completamente derecho, tomar aire por la nariz, tratando de que llegue al estómago.



- 5.- Acostarse boca arriba, poner un libro sobre el abdomen, tomar aire por la nariz y soltarlo por la boca.

PARA LOS LABIOS, MEJILLAS Y RESPIRACIÓN:

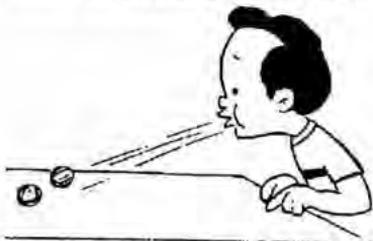
- 1.- Soplar a una vela o cerillo hasta que se apague.



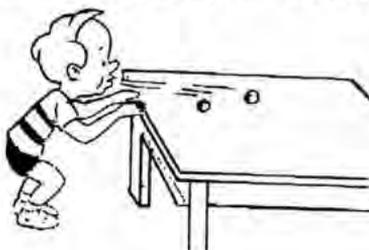
- 2.- Soplarle a una pluma, para que vaya hacia arriba, no se debe dejar caer.



- 3.- Soplarle a bolitas de papel de diferentes tamaños.



- 4.- Soplarle a bolitas de algodón, tratando de que avance mucho.



- 5.- Inflar globos.



PARA LAS MEJILLAS Y LOS LABIOS.

1.- Tomar agua con un popote.



2.- Sostener papelitos con un popote.



3.- Tomar agua con un popote y ponerla en otro vaso.



VOCABULARIO

TOXEMIA: presencia en la sangre de sustancias venenosas.

CONDUCTA: todo movimiento que resulta de la interacción entre el sistema neuroendócrino y un estímulo que dio lugar a él.

SINTAXIS: ordenación de las palabras en el discurso, relación y enlace de unas oraciones a otras (parte de Gramática) Tabla Pitagórica.

ANOXIA: aquella condición que se caracteriza por la falta de oxígeno en las células del cuerpo.

CINESTÉCICAS: percepción externa por medio de los sonidos.

CENESTECIA: percepción interna del propio cuerpo y de sus funciones vegetativas.

GNOSIAS: capacidad para interpretar las impresiones sensoriales a través de los órganos de los sentidos.

PRAXIA: capacidad para realizar cualquier actividad, movimiento con un fin determinado.

PSICOLOGÍA: ciencia que trata de la conducta y de los procesos mentales del ser.

PSÍQUICO: psique. Ejecutora y receptora de comunicaciones, de funciones y actos psicológicos.

MENINGITIS: inflamación de las meninges.

EMBOLIA: obstrucción de un vaso sanguíneo por un coágulo, un nódulo graso, una burbuja de aire, etc., puede ocasionar ataques cerebrales, cardíacos o pulmonares.

TROMBOSIS: proceso de formación de un trombo en un vaso sanguíneo.

TROMBO: coágulo sanguíneo en el interior de un vaso que permanece en el punto de su formación.

ENCEFALITIS: enfermedad inflamatoria del encéfalo, debido a un virus (puede ser) filtrante.

ENCÉFALO: parte central del sistema nervioso, encerrado en la cavidad craneal.

KINESTESIA: es uno de los sistemas de información del propio cuerpo informando sobre la posición del cuerpo en el espacio: posturas, movimientos, equilibrio, orientación. Al respecto Piaget nos explica que el niño va estructurando las nociones espaciales a través de los diferentes periodos del desarrollo intelectual.

BIBLIOGRAFÍA

- ◆ ALVAREZ G. Ma. del Carmen. Acerca de la Numeración, Reflexiones y Propuestas México. Editorial Talleres Gráficos de la Nación, 1987. 252 pp.
- ◆ AVILA Storer, Alicia. Et. al. Construcción del Conocimiento Matemático. México, D.F. Ed-UPN, 1996. 151 pp.
- ◆ CAMON, Rosendo. Enciclopedia de la Psicología V. 4 Diccionario de Psicología. Barcelona, España. Editorial Océano 1992. 224 pp.
- ◆ CARREHER, Terezinha. Et. al. En la Vida Diez en la Escuela Cero. México. Editorial Siglo XXI, 1989. 191 pp.
- ◆ CARBAJAL Juárez, Alicia L. Contenidos de Aprendizaje. México, D.F., Editorial UPN. 1983. 264 pp.
- ◆ CUERVO Cuervo, Alberto. Teorías de Aprendizaje. México. Editorial UPN. 1988. 450 pp.
- ◆ ESCAMILLA y Guerra, Ma. Isabel. Et. al. Planificación de las Actividades Docentes. México, D.F., 1989. 290 pp.
- ◆ FARNHAM S., Diggori. Dificultades de Aprendizaje. España. Editorial Morata, S.A., 1993. 235 pp.
- ◆ FERNÁNDEZ V., Rafael. El Niño Hiperquinético. México. Editorial Trillas, 1982. 205
- ◆ WAGNER, Rudolph. La Dislexia y su Hijo. México. Editorial Diana. 1979. 152 pp.

- ◆ GEARHEART BR, Bill. Et. al. Incapacidad para el Aprendizaje. Editorial Manual Moderno, 1982. 272 pp.
- ◆ GIORDANO, Luis. Et. al. Discalculia Escolar. Buenos Aires. Editorial I. A. R. 1976. 290 pp.
- ◆ GÓMEZ Palacio, Margarita. El Niño y sus Primeros Años en la Escuela. México, D.F. Editorial SED 1995. 229 pp.
- ◆ HOWARD F., Fehr. Nueva Pedagogía Vo. 9 Enseñanza de las Matemáticas. España, Editorial Talleres Gráficos. Cadel 1970. 47 pp.
- ◆ J. CAMPO, Alberto. Enciclopedia de la Psicología Vo. 1. Desarrollo del Niño. Barcelona, España. Editorial Océano. 1992. 262 pp.
- ◆ J. CAMPO, Alberto. Enciclopedia de la Psicología Vo. 2. Trastornos del Desarrollo. Barcelona, España. Editorial Océano. 1992. 262 pp.
- ◆ JEAN CLAUDE, Coste. Las 50 Palabritas Claves de la Psicomotricidad. Barcelona. Editorial Médica y Técnica. 1979. 170 pp.
- ◆ JIMÉNEZ de la Rosa y Barrios, Edna. N. et. al. Apéndice. La Matemática en la Escuela I. México. Editorial UPN. 1990. 227 pp.
- ◆ JIMÉNEZ de la Rosa y Barrios, Edna. N. et. al. Apéndice. La Matemática en la Escuela II. México. Editorial UPN. 1994. 371 pp.

- ◆ JIMÉNEZ de la Rosa y Barrios, Edna. N. et. al. Apéndice. La Matemática en la Escuela III. México. Editorial UPN. 1995. 271 pp.
- ◆ Manual de Rehabilitación. México. Editorial DIF. 1993. 35 pp.
- ◆ MOLINA Avilez, Jorge. Et. al. Creciendo Juntos, El Reto de Padres y Maestros Vo. I. México, D.F., Editorial UNAM. 1997. 110 pp.
- ◆ MOLINA Avilez, Norma. Et. al. Creciendo Juntos, El Reto de Padres y Maestros. Vo. II. México, D.F. Editorial UNAM. 1997. 159 pp.
- ◆ NIETO, Margarita. El Niño Disléxico. México. Editorial Mediciones Científicas. La Prensa Médico Mexicana. 1988. 304 pp.
- ◆ NIETO, Margarita. ¿Por qué hay Niños que no Aprenden? México. Editorial Ediciones Científicas. La Prensa Médico Mexicana. 1987. 259 pp.
- ◆ OMS Adiestramiento a Personas Discapacitadas en la Comunidad. Ginebra. Editorial OMS. 1993. 450 pp.
- ◆ QUIROZ B. Julio. Et. al. Fundamentos Neuropsicológicos en las Discapacidades de Aprendizaje. Editorial Médica Panamericana. 1993. 264 pp.
- ◆ REVISTA DE LA UPN. Educación y Matemáticas. México, D.F., Enero-Junio 1991. Vo. 7. No. 21. Editorial UPN. 62 pp.

- ◆ TANNHAUSER. Et. al. Colocación Educativa Especial. Problemas de Aprendizaje Perceptivo-Motor. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana. 1993. 197 pp.
- ◆ UPN. La Evaluación de la Práctica Docente. México. Editorial UPN. 1993. 335 pp.
- ◆ VERGNAUD. Gerard. El Niño, las Matemáticas y la Realidad. México, D.F. Editorial Trillas. 1995. 275 pp.