

5  
2ej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

UTILIZACIÓN DEL I.D.E.A. PARA EL ANÁLISIS DE LA  
EJECUCIÓN EN MATEMÁTICAS Y EL DESARROLLO  
DE UN PROGRAMA CORRECTIVO EN NIÑOS  
DE PRIMARIA.

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA  
P R E S E N T A N  
MA. DELIA AGUIRRE PARRA  
ANA DEL CARMEN ROMERO HERNANDEZ

ASESORA: DRA. SILVIA MACOTELA

ASESORA TÉCNICA: LIC. IRMA GASTANEDA

MEXICO, D. F.

1997

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

**FEDERICO AGUIRRE MARTINEZ  
ENRIQUE MORALES**

**ALBA L. HERNANDEZ MORALES  
JOSÉ SIMÓN ROMERO  
ALFONSO GUTIERREZ TREJO**

**QUEREMOS HACER PATENTE NUESTRO  
AGRADECIMIENTO A TODAS AQUELLAS  
PERSONAS QUE DE ALGUNA MANERA  
COLABORARON EN LA REALIZACION DE  
ESTA TESIS Y CONFIARON EN NOSOTRAS  
PARA LA CULMINACION DEL PRESENTE  
TRABAJO; ESPERAMOS TENER SIEMPRE LA  
SUFICIENTE FUERZA Y VIRTUD PARA NO  
DEFRAUDAR EL APOYO, LA CONFIANZA Y LA  
PACIENCIA QUE NUESTROS PADRES,  
PROFESORES Y SERES QUERIDOS HAN  
DEPOSITADO EN NOSOTRAS Y CONSERVAR  
LO QUE CONSIDERAMOS QUE ES EL MAS  
ENVIADABLE DE LOS TITULOS DEL HOMBRE,  
EL SER AGRADECIDOS, PORQUE EN ESTO  
RADICA EL SECRETO DEL ÉXITO EN LA VIDA.**

**PREPARARSE ES UN DON QUE SE NOS HA  
OTORGADO Y PONER LOS CONOCIMIENTOS  
APRENDIDOS EN BENEFICIO DE LAS  
PERSONAS, ES UNA OBLIGACION QUE  
HEMOS CONTRAIDO Y QUE VAMOS HA  
CUMPLIR.**

**DRA. SILVIA MACOTELA FLORES  
LIC. IRMA CASTAÑEDA RAMIREZ**

**LIC. GABRIEL VAZQUEZ FDEZ.**

**LIC. DAMARIZ GARCIA CARRANZA**

**LIC. ANGELES MATA MENDOZA**

# INDICE

|   | <i>Pag.</i> |
|---|-------------|
| <b>INTRODUCCION</b>                                 | <b>1</b>    |
| <b>I.- LAS DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE</b>         | <b>5</b>    |
| Definición  | 10          |
| Características                                     | 12          |
| Causas  | 15          |
| Diagnostico   | 18          |
| Tratamiento   | 24          |
| <b>II.- PROBLEMAS DE APRENDIZAJE EN MATEMATICAS</b> | <b>35</b>   |
| Caracterización                                     | 35          |
| Identificación                                      | 39          |
| Estudios Realizados en México.                      | 42          |
| Descripción del I D E A                             | 46          |
| <b>III.- METODO</b>                                 | <b>50</b>   |
| Sujetos   | 50          |
| Escenario   | 51          |
| Variables   | 51          |
| Materiales  | 52          |
| Instrumento   | 53          |
| Tipo de Registro                                    | 53          |
| Diseño  | 53          |
| Procedimiento                                       | 54          |
| Programas de tratamiento                            | 55          |
| <b>IV.- ANALISIS DE DATOS Y RESULTADOS</b>          | <b>57</b>   |
| <b>V.- DISCUSION Y CONCLUSIONES</b>                 | <b>72</b>   |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>                   | <b>78</b>   |
| <b>ANEXOS</b>                                       |             |

## **INTRODUCCIÓN.**

En todo salón de clases existen niños que manifiestan problemas de aprendizaje, en el sentido de que se ajustan con dificultad a los requerimientos escolares. Esta situación repercute directamente en un deficiente desempeño escolar.

En el ámbito escolar la medición del desempeño se realiza mediante parámetros preestablecidos de rendimiento que se representan en calificaciones, las calificaciones bajas se asocian con bajo rendimiento y cuando se trata de niños con inteligencia normal que fracasan en áreas específicas, se habla de problemas de aprendizaje (Gearheat, 1987).

Este fenómeno, no solo involucra al niño, sino también a padres y maestros. En ocasiones, la presión que ejercen sobre el niño exigiéndole la realización de tareas que el no puede realizar adecuadamente, trae como consecuencia una sucesión de fracasos que se van acumulando a lo largo de su historia escolar, llegando incluso a colocarlo en posición desventajosa frente a compañeros, y familiares. Esta situación puede generar conflictos adicionales al ya existente.

Los problemas de aprendizaje incluyen desórdenes en la atención, la motricidad, el razonamiento, la memoria y lo que hoy se conoce como problemas específicos de aprendizaje que se refieren a dificultades particulares respecto de la lectura, la escritura y las matemáticas (Castañeda, 1988).

Existen niños que muestran dificultades en alguna de estas tres áreas, en dos de ellas o incluso en las tres. Independientemente de esto, el hecho es que estas dificultades repercuten directamente en el rendimiento.

Se ha reconocido la importancia del dominio de la lectura, la escritura y las matemáticas en el éxito escolar del individuo. También se ha reconocido que los primeros años escolares son definitivos. Es por esto que se deben promover estudios que contribuyan a la solución de problemas en dichas áreas centrados en la búsqueda de alternativas aplicables en los primeros años, antes de que las dificultades se acumulen.

A la fecha existen numerosos trabajos que se han realizado en la búsqueda de solución al problema de rendimiento en general, y en particular, a las dificultades específicas de lectura, escritura y matemáticas.

Se ha reconocido que dichos problemas están determinados por múltiples factores entre los que se encuentran las características propias del individuo, así como las del contexto escolar y familiar en que se desarrolla (Coles, 1989).

Si bien, tanto la lectura como la escritura y las matemáticas son igualmente importantes, consideramos que ésta última resulta de particular interés por lo siguiente: a) a los alumnos de diversos niveles educativos les genera particular ansiedad, b) los maestros manifiestan

frecuentemente su preocupación por encontrar mejores formas de enseñanza y c) los padres se quejan con frecuencia de no estar preparados para ayudar a sus hijos

Dentro de las aproximaciones que se han considerado más exitosas respecto de la solución a los problemas de aprendizaje incluyendo las de matemáticas se encuentra la aproximación conductual

Algunas de las investigaciones en México que han abordado la aritmética, desde una perspectiva conductual son las realizadas por García, Lugo y Lovitt (1976), García y Rayek (1978), Díaz y García (1980), García, Eguía, Gamiz y González (1983) y González y García (1984). En estos estudios se ha investigado sobre procesos de adquisición, generalización y mantenimiento.

Nuestro interés consistió en realizar un estudio apoyado en elementos de la aproximación conductual para analizar la ejecución en matemáticas y para probar los efectos de un procedimiento correctivo al respecto de dificultades específicas.

Los estudios realizados en México a partir de esta aproximación han utilizado diversos medios para evaluar el desempeño pero no se ha empleado algún instrumento construido para población mexicana. Mas aun no se ha empleado un instrumento que opere con una base diagnóstico-prescriptiva, es decir, que su contenido se emplee como base para la construcción de programas instruccionales.

**En consecuencia, el estudio realizado se apoya en un instrumento desarrollado en México con características de modelo diagnóstico-prescriptivo el Inventario de Ejecución Académica, I.D.E.A. desarrollado por Macotela, Bermudez y Castañeda (1991)**

**Los propositos del estudio fueron los siguientes**

**1) Comparar el desempeño en tareas aritmeticas a partir de habilidades y errores en una muestra de niños de primero a tercer grado que provenian de diferentes condiciones escolares**

**2) Analizar los efectos de un programa correctivo aplicado a los sujetos que de la muestra total, mostraron un desempeño más pobre y una mayor proporción de errores en aritmética**

**Para el logro de dichos objetivos, el presente trabajo se desarrollo como sigue:**

- 1.- Una revisión sobre los antecedentes del área de problemas de aprendizaje**
- 2.- Una revisión sobre los problemas específicos en matematicas.**
- 3.- El estudio realizado que incluye los elementos metodológicos pertinentes y sus resultados.**



## **I. LAS DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE.**

Wiederholt 1974, (Citado en Myers y Hammill, 1982) conceptualizó la historia de las dificultades en el aprendizaje de acuerdo con dos dimensiones: el desarrollo histórico y el tipo de trastorno. El autor divide el desarrollo histórico en 3 fases: Fase de los fundamentos, Fase de transición y Fase de integración. La división de acuerdo con el tipo de trastorno estudiado incluye Trastornos en el lenguaje hablado, Trastornos en el lenguaje escrito (lectura, escritura y ortografía) y Trastornos en el desempeño perceptivo o motor. A continuación se resume la conceptualización de Wiederholt que incluye la descripción de las aportaciones más relevantes:

En la primera fase (de los fundamentos) que abarco de 1800 a 1940, se comenzó a dar forma a las posturas teóricas que empezaron a abordar las dificultades del aprendizaje. Los primeros estudios se basaron en adultos con lesión cerebral o traumatismos utilizando la observación clínica. La sistematización de las investigaciones comenzó aproximadamente en 1800 con Gall quien evaluó a adultos con daños en la cabeza y encontró que habían perdido su capacidad de comunicación por medio del habla pero no su capacidad intelectual, entre otras de sus observaciones encontró que algunos pacientes no podían hablar pero se expresaban bien en forma escrita, además también demostró que dicho problema (falta de habla) era consecuencia de la lesión que sufrían, ya que se había alterado el funcionamiento de los procesos psiconeurológicos del habla, y finalmente dio pie a que se demostrara que el

desempeño del paciente no era causado por otras condiciones. Sus especulaciones sobre la etiología lo llevaron a la Frenología perdiendo con ello su reputación científica.

Entre otros médicos que continuaron con las investigaciones sobre el lenguaje se encuentra Bouillard, Broca, Jackson y Wernicke (1974 op. cit.) quienes estudiaron, perfilaron y extendieron las primeras teorías sobre la afasia.

Hinshelwood,<sup>1</sup>(1974 op. cit.) continuando con esta línea, fue de los primeros en afirmar que había alguna deficiencia cerebral congénita que podía ocasionar que los niños tuvieran problemas en el desarrollo de la lectura y especuló con métodos que podrían enseñarlos a leer.

Orton se contrapuso a la postura de Hinshelwood, y en vez de llamar al problema "ceguera congénita" para las palabras, lo nombró "estrefosimbolia" (que significa símbolos distorsionados). Diseñó una técnica correctiva que no difería mucho de la que Fernald denominó enfoque VACT (visual- auditivo - cinestésico - táctil). Otros tipos de trastornos referentes al funcionamiento receptivo-motor tuvieron atención por parte de un médico alemán llamado Goldstein, quien observó que adultos con alguna lesión cerebral con frecuencia desarrollaban comportamientos anormales, los cuales denominó reacciones catastróficas. Entre sus primeros postulados mencionó que la lesión cerebral rara vez causaba alguna perturbación conductual específica, ya que tenía la creencia de que se podían

---

<sup>1</sup> (cit. Wiedernort, 1974)

afectar muchas áreas del funcionamiento. Estos principios fueron aplicados por Strauss y Werner en niños retrasados con lesión cerebral, que más tarde denominó niños con "Síndrome de Strauss"

La segunda fase (o de transición) comprendida entre 1940 y 1963, se caracterizó por la concentración hacia la práctica correctiva de los esfuerzos de muchos investigadores en la aplicación de los postulados teóricos que se originaron anteriormente. La población de interés en esta etapa no fueron los adultos sino los niños con trastornos en el desarrollo, de ahí que se diera la intervención de psicólogos y educadores en el campo de las dificultades del aprendizaje por primera vez. Otra característica del periodo, es que se crearon pruebas y programas de entrenamiento que comenzaron a aplicarse en clínicas, instituciones y escuelas privadas, pasando más tarde también a las escuelas públicas.

Entre las pruebas que sobresalieron en el área de los trastornos del lenguaje hablado en esta época se encuentran El Test de discriminación auditiva de Wepman, El Test de Illinois de las habilidades psicolingüísticas de Kirk y McCarthy, y el examen de la afasia de Eisenson

Por otra parte también se hicieron programas correctivos como los de Myklebust y McGinnis, y otros inspirados en las teorías de Orton, con métodos correctivos de lectura basados en el entrenamiento fonético de Gillinham y Stillman, Spalding, Hegge y Kirk & Kirk. Lehtinen y Kephart comenzaron a desarrollar las ideas de Strauss acerca del entrenamiento, ofreciendo una contribución importante para la educación de niños con

lesiones cerebrales e impedimentos perceptuales. Uno de los autores que combinó las técnicas educativas de Lehtinen con la orientación de Strauss fue Cruickshank, quien trabajó con niños que no presentaban retardo pero eran hiperactivos y con trastornos perceptuales. Otra investigadora, Marianne Frostig se centró en la enseñanza de niños con problemas educativos atribuidos principalmente a deficiencias perceptuales, sus principales contribuciones en esta área fueron la prueba y el programa de desarrollo de la percepción visual. Getman y Barsch se enfocaron al entrenamiento de las capacidades viso-motoras y Kephart junto con Delacato a las del desarrollo motor.

La última fase (o fase de integración) que se inicia en 1963 y continúa hasta nuestros días, comenzó con Samuel Kirk que en una conferencia argumentó " Los niños con incapacidades para el aprendizaje especiales, muestran trastornos en uno o más de los procesos psicológicos básicos involucrados en el entendimiento o el uso del lenguaje hablado o escrito. Esto puede manifestarse en trastornos de la atención, pensamiento, habla, lectura, escritura, deletreo o aritmética. Se incluyen trastornos que han sido referidos como impedimentos perceptuales, lesión cerebral, disfunción cerebral mínima, dislexia, afasia del desarrollo y otros. Pero, excluyen problemas de aprendizaje causados principalmente por impedimentos visuales, auditivos o motores, retraso mental, perturbaciones emocionales o a desventajas ambientales" (Citado en Gearheart, 1987). A partir de ese momento se organizó en Estados Unidos la Asociación pro-niños con dificultades en el aprendizaje (The Association for Children with Learning Disabilities) y se elige un consejo nacional que se integra por una diversidad de profesionales en las áreas de trastornos en el lenguaje hablado,

escrito y desarrollo perceptual-motriz; este carácter integrativo es el que se refleja hasta la actualidad en el campo de las dificultades en el aprendizaje.

Desde ese momento se crean organizaciones como la División Pro-Niños con Dificultades en el Aprendizaje; El Instituto Avanzado para Personal Guía en las Dificultades en el aprendizaje; El Buró para la Educación de los Inhabilitados que formaba parte de la Oficina para la Educación de Estados Unidos, que a partir de 1971 empezó a abrir por todo el país Proyectos Demostrativos de Servicios a Niños (Gearheart, 1987). En México es de 1929 a 1960 que se trabaja en educación especial (tratado mental, problemas visuales, auditivos y la ortofalía) y es hasta 1962 que en Córdoba, Veracruz se inaugura una escuela de problemas de aprendizaje. En esta misma fecha el Instituto Mexicano de Audición y Lenguaje comienza a atender también problemas de aprendizaje.

En 1966 se crea la escuela de Santa Cruz Meyehualco y la de San Sebastián Tecostitlan. Y se abren diez más en el D.F. y doce en el interior de la República Mexicana. La creación de este tipo de servicios ha continuado, sin embargo a partir de 1970 es que la SEP toma a su cargo el desarrollo y administración del sistema federal de educación de niños atípicos y la formación de maestros especializados. Desde 1974 se implanta el plan Nuevo León (Grupos Integrados) que trata a los niños repetidores que han fracasado en el aprendizaje tradicional.

Por su parte la Facultad de Psicología de la UNAM, a partir de 1970 en su área de psicología educativa crea materias, programas y servicios enfocados a la detección y

**tratamiento de niños que necesitan la educación especial por ejemplo la Especialización de Desarrollo del Niño, el Centro de Estudio de Psicología Humana, el Centro de Servicios Psicológicos y el Centro Comunitario de Salud Mental (Organigramas de la facultad de Psicología, 1977-1996)**

En un centro de salud en 1978, se crea el programa "Unidad terapéutica para niños y adolescentes", que actualmente funciona en el Hospital Psiquiátrico Infantil "Dr. Juan N. Navarro" y actualmente el tratamiento a niños con problemas de aprendizaje también está a cargo de diversas instancias del sector público, por ejemplo el Instituto Nacional de la Comunicación Humana, DIF, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, así como del Centro Universitario y múltiples servicios privados

Estas y otras acciones reflejaron la continua preocupación de los especialistas en informar y adiestrar a maestros, padres y otros especialistas en el cuidado de los niños con Problemas en el aprendizaje

### **Definición**

A partir de que Kirk en 1963 emplea el término de "Dificultades para el Aprendizaje" para referirse a aquellos niños con problemas como hiperactividad, lesión cerebral, dislexia, trastornos perceptuales, disfunción cerebral mínima, afasia o deterioro neurológico entre

otros se da el primer paso de acuerdo con Gearheart (1987) para plantear una definición más formal.

Se han realizado numerosos intentos por lograr una definición precisa de los problemas de aprendizaje, sin embargo no se ha logrado. Un avance en este sentido es la definición que a la letra dice:

"...término general que se refiere a un grupo heterogéneo de trastornos manifestados en dificultades significativas en la adquisición y uso de habilidades para escuchar, hablar, leer, escribir, razonar y manejar las matemáticas. Los trastornos son intrínsecos al individuo, presumiblemente debidos a una disfunción del sistema nervioso central y pueden ocurrir a lo largo de toda la vida.

Los problemas de aprendizaje pueden coexistir con problemas en conductas autorregulatorias, percepción social e interacción social, pero éstas últimas no constituyen en sí un problema de aprendizaje.

Aún cuando los problemas de aprendizaje pueden ocurrir concomitantes a otras condiciones incapacitantes (por ejemplo, impedimentos sensoriales, retardo mental y perturbación emocional severa) o con influencias extrínsecas, (por ejemplo, diferencias culturales, instrucción inapropiada o deficiente) no son resultado de estas condiciones o influencias." (en Hammill, 1990, pag.75).

Es conveniente mencionar que para el presente trabajo esta es la definición que se manejará para referirse a los problemas de aprendizaje, reconociendo que aún no existe total acuerdo al respecto.

#### **Características del Individuo con Problemas de Aprendizaje.**

De acuerdo con Gearheart (1987) los criterios que se manejan para determinar la existencia de una deficiencia para el aprendizaje incluyen los siguientes:

- 1.- Si el niño no logra concordar con su edad y niveles de habilidad cuando tiene las experiencias apropiadas de aprendizaje, y
- 2.- Si el niño tiene una discrepancia grave entre el logro y habilidad intelectual en una o más de las siguientes áreas:

- a) Expresión oral
- b) Comprensión al escuchar
- c) Expresión escrita
- d) Habilidad básica en la lectura



**e) Cálculo matemático, o**

**f) Razonamiento matemático.**

**Myers y Hammill (1982) hacen una división tentativa para mencionar las características que presentan los niños con dificultades en el aprendizaje, ubicándolas en las siguientes 6 categorías:**

**1) Trastornos en la actividad motora. Se identifican cuatro perturbaciones: hiperactividad, hipoactividad, falta de coordinación y perseverancia**

**2) Trastornos en la emotividad. Tiene como característica principal la inestabilidad emocional**

**3) Trastornos en la percepción. Estos pueden describirse conductualmente, como mala descodificación visual, auditiva y cinestésica, etc. aunque de estos tres deben distinguirse de los efectos sensoriales, como la sordera y ceguera periférica**

**4) Trastornos en la simbolización. Se identifican cuatro categorías: receptivo-auditivo, receptivo-visual, expresivo-vocal, y expresivo-motor.**

**5) Trastornos en la atención.** Se clasifica en insuficiente y excesiva, el primero se refiere a aquellos niños que les atrae cualquier estímulo extraño, independientemente del empeño en la tarea que está llevando a cabo. Esto da origen a un problema de atención que recibe el nombre de distractibilidad, o capacidad breve de atención, el segundo consiste en una fijación extrema pero en un detalle insignificante, trivial, pasando por alto los aspectos esenciales.

**6) Trastornos en la memoria.** Se hace referencia a la memoria a largo y corto plazo o inmediata, donde existen dificultades de asimilar, almacenar y recuperar información, donde tal vez tienen que ver con los procesos visuales, auditivos y otros implicados en el aprendizaje. Por lo tanto se puede hablar de trastornos en la memoria visual, auditiva, etc.

Es importante mencionar que estas categorías no son mutuamente excluyentes, sino por el contrario, en estos niños suelen aparecer varias de ellas.

Una categoría adicional se denomina problemas específicos de aprendizaje que se presentan en el salón de clases, en las áreas de lectura, la escritura y las matemáticas.

Kirk (1972, c.p. Myers y Hammill, 1982) da una estimación de la incidencia de los niños con dificultades en el aprendizaje, y dice "la mejor estimación es que, al menos del 1 al 3%, y posiblemente el 7% (a lo más) de la población escolar requiere de alguna educación de remedio especial". Esto es apoyado por Wissink (1972, c.p. Myers y Hammill, 1982) quien

al preguntar a expertos en el área, la mitad estimó que la incidencia era del 5% o menos, aunque poco menos de un tercio abogó por un 15% o más.

Myers y Hammill (1982) dicen que esta dificultad para estimar la incidencia radica en la ausencia de una definición operativa y útil de las dificultades en el aprendizaje. De hecho no se ha logrado aún una definición clara y aceptable de manera consensual (Acle, 1995).

### **Causas**

Brueckner y Bond (1986) al respecto de los problemas de aprendizaje afirman que los factores que contribuyen al desarrollo del niño pueden identificarse, dentro de la situación global de la enseñanza-aprendizaje, en elementos tales como el programa, los procedimientos de enseñanza utilizados, el material de instrucción, el ambiente físico-social en el que el niño se desenvuelve, tanto dentro como fuera de la escuela, y las características mentales, físicas, emocionales, sociales del propio niño.

Por otra parte Myers y Hammill (1982) hacen una distinción mas clara de las causas de los problemas en el aprendizaje y las dividen en Etiologías de origen orgánico y Etiologías de base ambiental.

Dentro de las etiologías de origen orgánico, hacen mención de la Disfunción Cerebral Mínima (DCM) y de las patologías de las que surge. Para muchos investigadores y clínicos

de la especialidad, los problemas de aprendizaje son causados principalmente por alguna alteración en el sistema nervioso central. Cualquier desajuste en sus procesos puede inhibir o retardar seriamente la capacidad que un niño tenga para aprender o responder

Con frecuencia el término de "Lesión Cerebral Mínima" se aplica porque se ha observado una alteración en el funcionamiento o en la conducta de determinado niño, y en especial cuando esa conducta desviada asume la forma de deficiencias perceptivas o de lenguaje. Como la interpretación que se haga del desempeño de un niño influye bastante en las decisiones que se tomarán sobre cuál es la etiqueta que se le debe dar o aplicar, para muchos autores es preferible el empleo del término "Disfunción Cerebral Mínima", y no el de "daño cerebral" que implica solo que el cerebro está operando de una manera subóptima, con resultados que van desde un comportamiento con desviaciones ligeras hasta casos limítrofes. Aunque el término "Disfunción Cerebral Mínima" se usa mucho hoy en día, todavía no tiene mucha aceptación universal entre educadores y médicos. La crítica se centra principalmente en que carece de una definición precisa. (Hallahan y Bryan, 1981, Bender, 1992)

Gómez (citado en Myers y Hammill, 1982) recomendó un enfoque más definido y conductual de esa terminología y concluyó que el término "Disfunción Cerebral Mínima" constituía un paso atrás en el intento de clasificar los trastornos de la conducta y el aprendizaje.

Respecto a las patologías de las que surgen las disfunciones cerebrales en niños, Eastman (citado en Myers y Hammill, 1982) ha afirmado que al menos dos tercios de los casos tienen que ver con un ambiente intrauterino desfavorable, y que son contribuyentes primarios los nacimientos prematuros, la anoxia, el trauma físico, el factor Rh y las malformaciones congénitas. A esto hay que añadir factores hereditarios y la desnutrición.

En relación con las etiologías de base ambiental, más que acudir a una explicación basada en la disfunción cerebral, se considera que los problemas escolares que manifiestan estos niños, son producto de la relación con elementos de su medio ambiente (Lovitt, 1975; Coles, 1989; Macotela, 1994).

A partir de la investigación con adultos que presentaban lesiones cerebrales se dio la pauta para la investigación con niños (deficientes y no deficientes), así como la intervención de psicopedagogos en la creación de pruebas y programas. Lo anterior dio lugar a que se creara una definición de problemas de aprendizaje.

Diferentes autores han intentado dar una definición según su área de estudio por lo que la terminología que se emplea hace que difieran y se dividan las opiniones; sin embargo se han hecho múltiples esfuerzos para aclarar y establecer una definición de problemas de aprendizaje que satisfaga a los diferentes especialistas pero a medida que el número de investigaciones aumente crecerá también la disparidad dando lugar a una definición multidisciplinaria.

## **Diagnóstico.**

La importancia del diagnóstico en el área de problemas de aprendizaje radica en determinar las alteraciones del aprendizaje escolar del niño y los factores que las determinan con el fin de proceder al tratamiento cuyo objetivo sea la superación de dicha dificultad.

Azcoaga (1985), sugiere en primer lugar un diagnóstico clínico con base en los siguientes elementos

1. La anamnesis (interrogatorio, historia clínica) Es la recolección de la mayoría de los datos que deben considerarse en el conocimiento del niño y sus dificultades, abarca desde el motivo de consulta hasta el planteamiento de una posible hipótesis causante de dicha dificultad
2. El estudio clínico. Que comprende el trabajo directo de los especialistas con el niño, en la exploración de sus áreas específicas de trabajo; esto permite verificar la hipótesis original o sustituirla.
3. El estudio con métodos complementarios. Incluye la exploración con diversos recursos como radiología, audiometría, análisis de laboratorio, electroencefalografía y otros.

Otro tipo de diagnóstico al que hace mención Azcoaga es el Diagnóstico Psicopedagógico, que partió de la necesidad de uniformar los procedimientos en el diagnóstico de las dificultades de aprendizaje con la ayuda de las técnicas de evaluación pedagógica corrientes

Al respecto Gearheart (1987) hace mención de los tipos de pruebas que pueden utilizarse para identificar a estos estudiantes con dificultades para aprender y que en muchos casos se emplean para planear programas individuales. El autor divide los tipos de pruebas en tres categorías

1. Medidas o indicadores del nivel de inteligencia
2. Medidas o indicadores del nivel de desempeño académico, y
3. Otras pruebas que pueden usarse, como las de personalidad, de percepción, etc.

Por su parte Brueckner y Bond (1986) mencionan que para poder elaborar un diagnóstico es necesario considerar los siguientes puntos:

1. Establecimiento de metas educativas que jalonen y sirvan de guía tanto a la enseñanza como al aprendizaje
2. Comprobación del rendimiento escolar del alumno mediante test y procedimientos de evaluación.

- 3. Considerar todos los factores que pueden contribuir al desarrollo anormal del aprendizaje, basándose en experiencias anteriores y en los resultados de la investigación.**
- 4. Examen preliminar del caso que permita seleccionar, para su investigación sistemática, los factores que se consideren como más probables causas de la dificultad, destacando el estudio de aquellos cuya asociación parezca más remota.**
- 5. Comprobación y análisis sistemático de las realizaciones del alumno en todos los aspectos de la asignatura o actividad escolar en que el aprendizaje presenta obstáculos, para determinar la extensión y gravedad de la deficiencia y sus causas probables.**
- 6. Planeamiento de un programa correctivo y consideración de las formas más viables para su puesta en práctica**
- 7. Finalmente, comprobación de la validez del diagnóstico y de la eficacia del tratamiento, mediante la evaluación continua del rendimiento y del ritmo de progreso del alumno**

Una vez considerados estos aspectos se pueden elaborar 3 tipos de diagnóstico: **General, Analítico y Estudio de casos individuales.**



El propósito del diagnóstico general es determinar las características y progreso escolar medio de un grupo de niños, sin detenerse a analizar detalladamente los resultados en una materia específica, ni la situación de cada individuo

El diagnóstico analítico es el proceso de identificación de las anomalías o deficiencias específicas en el aprendizaje de alguna técnica o disciplina, mediante el uso de procedimientos de medida o de evaluación y puede ser grupal o individual

El último se basa en en la investigación minuciosa del rendimiento escolar de un individuo con dificultades, utilizando para ello ciertas técnicas clínicas que permiten alcanzar un alto nivel de especificación al determinar la naturaleza, gravedad y causas del problema

Pain (1978) plantea que para realizar un diagnóstico en niños que presentan dificultades en su aprendizaje, se debe analizar

1.- El motivo de consulta: El cual permite conocer el objetivo principal de la demanda, el interés de los padres hacia el problema del niño y si se ha acudido por iniciativa propia es canalizado por el médico o el maestro.

2.- La historia vital: Este aspecto cubre: a) antecedentes neonatales, b) enfermedades y c) desarrollo.

3.- Pruebas psicométricas: Permiten conocer el aspecto intelectual y académico del niño

4.- Pruebas proyectivas: Se utilizan para determinar la personalidad del niño, así como de las posibles alteraciones emocionales que pudieran estar afectando su aprendizaje.

5.- Pruebas específicas: Como lateralidad y/o lectura escritura

6.- Análisis del ambiente: En este punto se incluye el conocimiento de las condiciones socioeconómicas, y del aprovechamiento de recursos

A partir de lo mencionado por los autores es conveniente tomar en cuenta que la labor diagnóstica debe involucrar la participación de un equipo multidisciplinario de trabajo que incluya psicopedagogos, neurologos, pediatras, psicólogos, especialistas del lenguaje y trabajadores sociales, por mencionar algunos. Las personas que tengan a su cargo estas responsabilidades deben recurrir a quienes puedan asesorarlas convenientemente cuando así lo crean necesario

Aun cuando no existe un procedimiento unico para realizar un diagnostico, lo importante es agotar todas las fuentes de información posible. Para esto, es necesario, por ejemplo, la entrevista a padres y maestros, la evaluación del niño a través de pruebas formales e informales, las observaciones en el hogar y la escuela. Cabe mencionar la importancia de una

**detección temprana, la cual permitirá prevenir el surgimiento de problemas más severos o con objeto de apoyar las decisiones de tratamiento**

Una alternativa reciente en el diagnóstico de problemas de aprendizaje es la que ofrece el empleo de la evaluación para la enseñanza o enseñanza diagnóstica-prescriptiva que se apoya en la medición referida a criterio (Wallace, Larsen y Elksnin, 1992). Cabe hacer mención que el presente trabajo se apoya en esta alternativa

Bajo esta perspectiva se mide el desempeño de los sujetos en términos absolutos de destreza con respecto a un dominio de conocimiento. En consecuencia, no se compara el desempeño de un sujeto con el de una norma preestablecida, sino respecto del cumplimiento o no de los requisitos del dominio. Por ejemplo, si el dominio se refiere a las habilidades necesarias para realizar operaciones aritméticas, se mide a través de tareas pertinentes la capacidad del sujeto para realizarlas

La evaluación implica el ordenamiento de los reactivos de evaluación a partir de un análisis de tareas, de las más simples a las más complejas. Esto permite ubicar el punto de corte a partir del cual el individuo comienza a mostrar dificultad. Esta información se traduce en el desarrollo de programas de intervención con base en el contenido de evaluación. (Macotela y Romy, 1992)

## **Tratamiento**

Con respecto al tratamiento una vez elaborado el diagnóstico, Gearheart (1987), menciona cuatro de los enfoques que pueden emplearse

1.- El enfoque multisensorial, cuyo fundamento teórico enfatiza el fortalecimiento de capacidades discriminativas a través del uso de dos o más sentidos, incluye dos métodos principales, el de Fernald y el de Orton-Gillingham-Stillman, que utilizan el reacondicionamiento positivo antes de comenzar la terapia y se apoyan en los canales visual, auditivo y cinestésico para la enseñanza

2.- El enfoque perceptomotriz, trabaja bajo el supuesto de que los procesos mentales de nivel superior crecen fuera de y siguen el desarrollo integrado del sistema motor. Para ellos las habilidades perceptomotoras tempranas son la base para las habilidades conceptuales posteriores. Dos de los defensores de este enfoque fueron Newell Kephart y Gerald Gietman, éste último realizó una descripción de los pasos que debe seguir la secuencia de aprendizaje en el niño. El trabajo de Kephart consistió en el desarrollo de un constructo teórico que lo llevo a la creación de una serie de actividades de entrenamiento para remediar deficiencias, ya que creía que el niño desarrollaba un procesamiento de la información más complejo por cada etapa que pasaba y por que toda conducta era motora

**3.- El enfoque cognoscitivo, intenta asegurar el crecimiento cualitativo y el cambio en las estructuras del niño, es decir, el niño desarrolla conductas cognoscitivas muy complejas como el identificar, interpretar, organizar, y aplicar la información al entorno haciendolo mediante sus propios pensamientos y realidad. De tal forma que si tiene un problema en uno o más de los procesos principales (atención, percepción, memoria, etc.) puede captar y asimilar la información en forma errónea. Para solucionar esto maneja en su intervención, la implementación de una serie de estrategias a través de modelos o perspectivas, como el modelo de capacidades específicas, la teoría del procesamiento de información, la metacognición, la modificación de la conducta cognoscitiva y la epistemología genética.**

**4.- El enfoque conductual cuyo principio básico es que la conducta humana se compone de diversas respuestas que se pueden observar y relacionar con otros eventos observables. Su aplicación directa es por medio de métodos, que ayudan a los niños a aprender con base en la enseñanza inicial de habilidades básicas o segmentando las unidades de aprendizaje con ellos se motiva a los estudiantes a realizar las tareas académicas cada vez más complejas. Autores como Fuson Brnals (1990) utilizaron la instrucción personalizada en suma y resta, encontrando que se da una generalización hacia las otras operaciones. A partir de su estudio Putman, DeBettencourt y Lemhardt (1990) encontraron que las habilidades de comprensión de los sujetos son mejor en suma que en resta. Wilson y Sindelar (1991) encontraron que una instrucción correctiva o directa favorece la identificación de la solución correcta de problemas aritméticos. Por su parte Ross y Braden (1991) afirman que las técnicas de reforzamiento como la modificación conductuales-cognitiva en las matemáticas y en algunos**

otros casos son igualmente efectivas. Es importante señalar que autores, como Hallahan y Kauffman (1986) y Bender (1992) afirman que las técnicas conductuales han ofrecido mayor evidencia empírica de sus beneficios que otros enfoques.

En virtud de que el estudio realizado se apoya en los planteamientos conductuales, a continuación se describe con más detalle este enfoque

Sulzer y Mayer (1972) sugieren que el cambio conductual deseado puede clasificarse en un número de categorías generales: 1) Incrementar o fortalecer algún comportamiento que es débil, 2) Extender una conducta buena o deseable a un nuevo entorno, 3) Restringir o limitar un comportamiento o una situación específica, 4) Dar forma o formar una conducta nueva, 5) Mantener alguna conducta existente, y 6) Reducir o eliminar alguna conducta indeseable.

Para poder conseguir lo anterior es importante el establecimiento de metas y objetivos, en particular las metas son afirmaciones que especifican los resultados a los que se quiere llegar. Es así como dentro del campo de las incapacidades para el aprendizaje la meta debe ser más específica debido a que es importante para poder llegar a establecer los objetivos conductuales específicos que los lleven al logro de los propósitos generales de instrucción. Sin objetivos conductuales significativos y alcanzables, no se pueden implementar procedimientos de modificación de conducta, por lo que dichos objetivos deben ser claros, específicos y medibles, ya que son herramientas fundamentales. (Lovitt, 1975)

**Para lograr el cambio conductual pueden emplearse las siguientes técnicas (Walker y Shea, 1987):**

**I.- Condicionamiento operante** En éste el sujeto actúa en forma activa sobre el ambiente y después responde a los resultados, sus bases se establecen al comprobar que las respuestas son reforzadas por contingencias ambientales y tienden a repetirse con mayor probabilidad

El reforzamiento consiste en dar al sujeto un premio o recompensa (reforzador) que lo induzca o motive a realizar la tarea. El suministro de reforzadores se realiza conforme a los programas de reforzamiento.

Los programas de reforzamiento se dividen en continuos e intermitentes, el primero se caracteriza por un reforzamiento después de cada respuesta deseada y el segundo se subdivide en 4 tipos.

**A. Programa de intervalo fijo.** Se refuerza a intervalos de tiempo fijo no relacionándose con las respuestas que ocurren durante este periodo

**B. Programa de intervalo variable.** Se refuerza a tiempos distintos para que no predigan cuando será reforzado y se mantenga la respuesta

**C. Programa de razón fija.** Se refuerza después de un número específico de respuestas.

**D. Programa de razón variable.** Se refuerza después de un número fijo o variable de respuestas.

**2.- Manejo de contingencias.** Consiste en que el niño aprenda que una recompensa determinada es seguida a una conducta deseada. La forma de llevarla a cabo es por medio de un contrato de contingencias, donde se establece un contrato o acuerdo con el niño para que él se asegure de recibir su recompensa si cumple con su parte.

**3.- Modelamiento conductual.** Involucra el uso del reforzamiento (recompensa) para promover la imitación de conductas con modelos pertinentes.

**4.- Economía de fichas.** Las fichas son reforzadores generalizados, porque se pueden canjear por una variedad de eventos llamados reforzadores de apoyo, los cuales incluyen diversos bienes y servicios, por lo general alimentos, consumibles, actividades y privilegios. Se deben hacer explícitas las conductas-objetivo, así como la tasa de intercambio de las fichas por los reforzadores de apoyo para que este elabore la cantidad de fichas que se requieren para adquirir varios reforzadores (Kazdin, 1978). Las fichas ofrecen la ventaja superior a otros reforzadores, debido a que son reforzadores patentes y a menudo pueden mantener la conducta en un nivel más alto que otros reforzadores condicionados tales como los elogios, la aprobación y la retroalimentación. Otra ventaja de las fichas es que evitan la demora entre la respuesta-objetiva y el reforzamiento de apoyo (Kazdin y Bootzin, 1972).



Myers y Hammill (1982), proponen que los elementos del análisis de tareas se conjunen con las pruebas formales con el fin de lograr un programa de evaluación global. De acuerdo con Wallace y Larsen (1978) el análisis de tareas " puede ser visto como una secuencia de actividades de evaluación que señala los problemas de aprendizaje del niño y guía al maestro en la planeación de tareas instruccionales efectivas". Por su parte Pasanella y Volkmar (1977)<sup>2</sup> la definen como "el proceso de aislar, describir y secuenciar todas las subdestrezas esenciales que, al ser dominadas por el niño, le permitan lograr el objetivo". Para Myers y Hammill (1982), el análisis de tareas es un proceso que consiste en descomponer en sus componentes mas pequeños la tarea que se va a enseñar y sigue el principio de la secuencia, es decir, que la capacidad que se va a adquirir al aprender una tarea sera en un orden secuencial. Junto al principio de secuencia esta el de discreción, es decir, que los elementos de una tarea en secuencia deben ser lo bastante diferentes para que se pueda enseñar un elemento a la vez. Otro principio en el que se basa es el que se refiere al nivel de dificultad de los puntos, que debe ser creciente (Hallahan y Kauffman, 1986, Howell, Kaplan y O'Connell, 1979).

Las ventajas de este proceso son. Primero, que una vez realizado el analisis de tareas no se debe repetir una y otra vez con el mismo niño, ya que sera único, se le enseñará de acuerdo a su propio paso y estilo, y no cambiará el contenido a enseñar. Y segundo, que dicho proceso permite saber al maestro que es lo que desea enseñar, por dónde ha de empezar, cuando ha logrado su propósito y cuál sera su próxima meta.

---

<sup>2</sup> En Macotela y Romay, 1992.

Al respecto, Gearheart (1987) recomienda que para el funcionamiento de cualquier técnica conductual deben considerarse los siguientes principios básicos

1. Que la conducta sea observable y medible.
2. Se deben de acumular y registrar datos de línea base o de preintervención
3. Hay que considerar varias estrategias de reforzamiento (cuando sea posible).
4. Las metas conductuales y educativas a largo plazo, y los objetivos a largo plazo, deben establecerse con claridad y por escrito
5. Las estrategias de intervención (reforzamiento) deben especificarse detalladamente y efectuarse tan precisa y sistemáticamente como sea posible.
6. Los niveles esperados de desempeño, deben establecerse por adelantado, junto con la manera como se medirá éste
7. Las técnicas de modificación de conducta deben conjuntarse con otros métodos de las incapacidades, sin permitir que su influencia reduzca la eficacia del reforzador o la precisión y sistematización del marco que da la modificación conductual

**No es posible concebir una corrección ajustada a un modelo uniforme aplicable a todos los miembros de una clase, grado o escuela. El tratamiento educativo, deberá ser diferente en cada caso, ajustarse a las necesidades del alumno y teniendo en cuenta sus características personales y la naturaleza de sus deficiencias**

Por lo anterior y de acuerdo con Brueckner y Bond (1986) el programa correctivo en general deberá tomar en consideración lo siguiente

- 1.- La enseñanza correctiva debe de ser planteada sobre bases individuales y adaptada a las necesidades de cada alumno**
- 2.- Debe asegurar el interes y cooperación del sujeto. El maestro o terapeuta habrán de ganarse la simpatía del alumno, tratándole comprensivamente y con respeto a su personalidad**
- 3.- La corrección comenzará con un ataque directo a las dificultades específicas, partiendo del nivel de instrucción en el que el sujeto se desenvuelve normalmente. Un principio fácil y agradable puede asegurar una actitud positiva hacia el tratamiento por parte del educando**
- 4.- Es necesario el establecimiento de unos objetivos inmediatos claros y con sentido para el alumno, de tal modo que este pueda autodirigir y autoevaluar su progreso hacia la solución**

**de sus propios problemas. Al establecer las metas correctivas habrán de ser tenidas en cuenta las necesidades, las etapas del desarrollo y velocidad del trabajo del sujeto.**

**5.- Para el éxito del tratamiento es imprescindible continuar el diagnóstico y la orientación del alumno a lo largo de todo el proceso.**

**6.- La enseñanza debe graduarse cuidadosamente y proceder paso a paso.**

**7.- Solo mediante una evaluación sistemática podrá determinarse el progreso del niño y por consiguiente, la dirección del tratamiento. Si el escolar no progresa satisfactoriamente, será necesario reconsiderar el problema. La conciencia del propio éxito es un poderoso estímulo para el sujeto.**

**8 - Ordinariamente es el maestro quien debe asumir la responsabilidad del tratamiento. Pero en los casos de incapacidad específica o compleja deberá confiarse su dirección a especialistas clínicos (por ejemplo psicólogos)**

**Los mismos autores señalan que además cuando se trata de casos severos es conveniente considerar los siguientes lineamientos:**

**1.- Determinar tan concretamente como sea posible la naturaleza y causas de la dificultad, y adaptar a ellas el programa, objetivos, métodos y materiales de enseñanza y relaciones**

**sociales, como parte del tratamiento. Deben considerarse específicamente las características físicas, actitudes, ambientes y sociales del sujeto**

**2.- Asegurar el interés y cooperación del alumno a la tarea de su propio. Esto puede lograrse resaltando las necesidades del aprendizaje en su propia vida de niño y mostrándole como hacen uso los adultos de lo que el está ahora aprendiendo**

**3.- Empezar corrigiendo las deficiencias en los aspectos más elementales del cálculo, mediante el uso de objetos y representaciones que ayudaran al sujeto a hallar la solución de operaciones que encuentra difíciles y a fomentar y agrupar números. Es necesario también ayudar al niño a descubrir los aspectos comunes en varios grupos de datos relacionándolos entre sí y sacar conclusiones generales. Esto facilitará la estructuración de lo aprendido y su memorización**

**4.- Facilitar la comprensión del significado de las operaciones y de los distintos pasos dentro de ellos con la ayuda de objetos concretos y material visual. El programa correctivo debe comenzar justamente en el punto en que el alumno tropieza con las primeras dificultades, y a partir de aquí proceder gradualmente, etapa por etapa, hasta reconstruir el proceso completo, de tal forma, que el escolar se de cuenta de como va superando sus dificultades.**

**5.- Sucesivamente, el material representativo y visual se irá esquematizando en un proceso de abstracción que culminará en la enseñanza directa de la operación con los signos aritméticos exclusivamente**

**6.- Mostrar al alumno las relaciones entre los diversos procesos aritméticos para facilitar la comprensión del sistema numérico y de los procedimientos más eficaces para tratar con los aspectos cuantitativos de la vida diaria**

**7.- Cuando el niño comprende la operación y domina el procedimiento operativo, le serán asignados ejercicios para practicar el nuevo paso**

Como puede observarse en la revisión realizada, existen diversos enfoques teóricos para definir los problemas de aprendizaje, para diagnosticarlos y para resolverlos. Sin embargo, algunos autores (Hallaban y Kauffman, 1986, Patton y col, 1991, Bender, 1992) sostienen que el enfoque conductual es uno de los que mejor evidencia empírica ha ofrecido respecto de su efectividad

En el siguiente capítulo se realizará una revisión sobre los problemas de aprendizaje en matemáticas y se particularizará en la forma de conceptualizarlos, diagnosticarlos y resolverlos, a partir de una aproximación conductual

## **II. PROBLEMAS DE APRENDIZAJE EN MATEMATICAS**

### **Caracterización.**

Nuestro interés particular dentro de los problemas de aprendizaje en el área de las matemáticas radica en la poca investigación que se lleva a cabo del tema hasta el momento y la importancia que tiene para el desempeño escolar Gearheart (1987), menciona que las investigaciones relativas a la lecto-escritura en el niño han sido en el transcurso de los últimos diez años muy abundantes. Por el contrario, las concernientes a las dificultades en el cálculo son escasas y con frecuencia incompletas.

Dugas y Cols (1972) exponen tres razones que podrían explicar el escaso número de trabajos referentes a las dificultades escolares en calculo. La primera esta relacionada con la organización pedagógica del ciclo escolar, es decir, que en los primeros años se otorga un lugar preponderante al aprendizaje del lenguaje escrito. La segunda razón viene de las modalidades tradicionales en la enseñanza del calculo, cuya finalidad en un principio es la adquisición de los mecanismos fundamentales del calculo, aunque realmente estos no se apoyen sobre una comprensión y un conocimiento preciso de las nociones en que deben basarse.

Y la tercera razón se desprende de los obstáculos inherentes al análisis detallado de las dificultades de calculo en el niño, que en el sistema pedagógico pueden revestir múltiples

**formas:** la realización de operaciones, es decir, su disposición y su exactitud; el conocimiento de la numeración, la adquisición de conceptos matemáticos fundamentales, la resolución de problemas y su planteamiento

Al referirse a las dificultades en el cálculo algunos autores utilizan el término " Discalculia " y otros el término " Dificultades específicas en matemáticas "

Por ejemplo, Giordano y Giordano (1976) definen a la discalculia escolar como las dificultades específicas en el proceso del aprendizaje del cálculo, que se observan entre los alumnos de inteligencia normal (con CI superior a 85), no repetidores de grado y que concurren normalmente a la escuela primaria, pero que realizan deficientemente una o más operaciones matemáticas

Los mismos autores hacen una clasificación de la Discalculia escolar distinguiendo entre:

1. **Discalculia escolar natural** Es la que se presenta en los alumnos al comenzar el aprendizaje del cálculo.
2. **Discalculia escolar verdadera.** Es la que se da ante la persistencia y afianzamiento de los errores.



**3. Discalculia escolar secundaria** Es en la que está presente no sólo una dificultad específica de una asignatura sino de varias.

Una forma de tratamiento para abordar los problemas de Discalculia es por medio del tratamiento psicopedagógico (preventivo y correctivo) y por medio de la formación de grupos especiales

Por otra parte, Dugas y Cols (1972) consideran dentro del grupo de los discalcúlicos al conjunto de sujetos cuya ineficacia en el cálculo es notoria, que están exentos de una insuficiencia intelectual global y que además no presentan perturbaciones importantes en su escolaridad (como cambio frecuentes de maestros, ausentismo, mala organización pedagógica, etc.). Se puede apreciar que esta es muy similar a la mencionada por Giordano anteriormente, la diferencia en el empleo radica en que estos autores la utilizan para distinguir tres grupos principales de sujetos:

1. Sujetos con trastornos cerebrales caracterizados por:

- Un CI ejecutivo inferior al CI verbal en la escala de Wechsler para niños (W.I.S.C.); la diferencia es siempre significativa (más de 15 puntos)
- Un déficit relativamente más importante en los subtest de Cubos y Ensamble en la escala ejecutiva del W.I.S.C.

- Fracaso masivo en las pruebas percepto-motrices.

- Las dificultades de tipo afectivo son en este caso variables.

## **2. Sujetos que presentan un problema afectivo de base, anterior al fracaso en el cálculo:**

- Las pruebas proyectivas ponen de relieve las dificultades frente a la figura de autoridad ya sea porque aparece como demasiado rígida o inaccesible, o por el contrario, o más raramente la inestabilidad dan testimonio entonces de la ansiedad y de la inmadurez afectiva del niño.

## **3. Sujetos que no pertenecen a ninguna de estas modalidades y cuyo nivel intelectual es normal;**

- Habitualmente tienen en la escala de Wechsler un CI ejecutivo inferior al CI verbal.

- Sus puntuaciones en los subtest de Cubos y Ensamble suelen ser inferiores a las de otros subtest de la escala.

- Los resultados de las pruebas percepto-motrices suelen ser claramente inferiores a lo que cabría esperar, considerando la eficiencia intelectual global evaluada por los test

- Su dominancia lateral es en ocasiones heterogénea.

### **Identificación.**

Brueckner y Bond (1986) dicen que el Diagnóstico de las dificultades aritméticas consiste en descubrir las deficiencias del aprendizaje en cualquiera de los numerosos aspectos relacionados entre sí que determinan la estructura de la materia, por tanto la causa principal de la mayoría de las anomalías en aritmética es la complejidad de las propias operaciones.

Una forma de identificar esas deficiencias es basándose en los dos objetivos de la enseñanza aritmética. La fase matemática, que hace referencia a las anomalías en los elementos básicos del cálculo y resolución de problemas, y la fase social, en la que las anomalías se centran en darle el sentido y significado práctico a la aritmética.

Basándose en lo anterior el diagnóstico debe comenzar comprobando la extensión de los conocimientos del alumno acerca de los elementos numéricos básicos y una forma de hacerlo es la aplicación de una prueba estandarizada que contemple prueba de cálculo, de aptitud para resolver problemas, de vocabulario aritmético, de conocimientos acerca de las aplicaciones sociales de la aritmética y de aptitudes para leer, organizar y expresar datos numéricos. Su función debe ser predictiva y diagnóstica para que permita anticipar el rendimiento del alumno y descubrir sus puntos fuertes y débiles en los procesos matemáticos.

Por su parte Gearheart (1987) afirma que las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas pueden adoptar muchas formas y maneras, como el aprender a reconocer los números; para otros el aprendizaje de los procesos básicos de suma, resta, multiplicación y división, o cuando los conceptos de decimales o fracciones están involucrados, en otros casos, cuando los problemas de palabras son introducidos, ya que es uno de los niveles más altos de la habilidad en matemáticas.

Una de las maneras de estudiar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se encuentra en la identificación de los errores que cometen los sujetos con este problema.

Al respecto, Giordano y Giordano (1976) indican que los errores que cometen los niños al realizar las operaciones son como una especie de "mensaje" dirigido al maestro para que determine cuáles son los mecanismos equivocados y cuáles sus causas, con el fin de atacar el error en sus raíces y ayudarlos a normalizar el proceso.

Giordano y Giordano (1976) mencionan errores como los que siguen:

**1. En números:** fallas de identificación, confusión de números de forma semejante, confusión de signos, confusión de números de sonidos semejantes, inversiones y confusión de números simétricos.

**2. En numeración o seriación numérica:** la repetición, la omisión, la perseveración (en menor grado), la falta de abreviaturas, la traslación o transposición y la rotura.

**3. En operaciones:** mal encolumnamiento, trastornos de las estructuras operacionales. En suma y resta: iniciar por la izquierda, en diagonal (unidad con decena, decena con centena). En multiplicación: mal encolumnamiento, inicia multiplicando el primer número de la izquierda del multiplicador, inicia multiplicando el primer número de la izquierda del multiplicando. En la división no sabe con precisión cuántas veces el divisor está contenido en el dividendo, inicia tomando del dividendo las cifras de la derecha, multiplica el cociente por el divisor y resta de los números de la izquierda del dividendo, coloca mal los números del cociente ya que ubica primero el de la derecha y después el de la izquierda, y fallas en el procedimiento de llevar y pedir.

**4. En los problemas:** incompreensión del enunciado, lenguaje inadecuado, incompreensión de la relación entre el enunciado y la pregunta del problema, fallas del mecanismo operacional y fallas del razonamiento.

**5. En los cálculos mentales:** dificultades en el uso de los números, dígitos y polígonos, problemas en el uso de las tablas, las operaciones y los problemas.

Giordano y Giordano (op. cit.) afirman que se ha demostrado que la Discalculia no tiene una causa única que la determine. Sin embargo la más predisponente de acuerdo con ellos es la

inmadurez neurológica, que viene siendo lo contrario a maduración, que es la suma de características de la evolución neurológica que presentan la mayoría de los individuos en las diferentes etapas de la vida, y que permiten la aparición y usos de las capacidades potenciales innatas, expresadas en el área de su comportamiento. Aparte de ella existen otras causas (o conadyuvantes) a considerar que refuerzan la predisposición a los trastornos, estas se relacionan con variables lingüísticas, psiquiátricas, psicogenas y las genéticas. Sin embargo, estas cuatro causas mencionadas al actuar en forma individual o conjuntamente no darán lugar a los trastornos sino que están presentes junto con determinantes que es la pedagógica, estrechamente vinculada con el proceso de aprendizaje.

#### **Estudios Realizados en México.**

Dos de los estudios más recientes enfocados al área de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas son los que realizaron Martínez (1986) y León (1990) para identificar los tipos de errores que presentaban los alumnos de primaria.

Martínez (1986) realizó su estudio con el propósito de dar continuidad a las investigaciones realizadas sobre el análisis de la conducta aritmética tomando en cuenta lo referente al desarrollo de la conducta aritmética, la respuesta aritmética incorrecta y el empleo de la retroalimentación. Su población constó de 18 sujetos (de 1ro. a 6to. grado) de ambos sexos pertenecientes a una primaria pública, con dificultades en las cuatro operaciones básicas. El

número de errores que manejo en la adición fue de 18, en la sustracción fue de 14, en la multiplicación fue de 12, y en la división de 14. Se analizó la ejecución de los sujetos en la adquisición y generalización de las respuestas, y el efecto de la instrucción en los errores que cometían. Se evaluó a los sujetos con la Prueba Key Math para saber que operaciones serían sometidas a línea base y entrenamiento (instrucciones sobre los procedimientos de resolución de las operaciones), después de dos meses de instrucción se hizo una sesión de seguimiento (tipos de errores en cada una de las operaciones aritméticas). Para analizar los resultados de las operaciones aritméticas se identificaron dos tipos de errores, de procedimientos y propios de la operación, donde los primeros se debían a no seguir los pasos correctos. Se concluyó que muchos errores posiblemente tienen su origen en deficiencias formadas desde la enseñanza inicial de la aritmética, la cual se va acumulando proporcionalmente al proceso de aprendizaje de nuevas operaciones aritméticas.

Por su parte León (1990) considera que los estudios realizados sobre conducta aritmética, se han enfocado al análisis de los procesos de conducta (adquisición y generalización de respuestas) y al manejo de programas de remedio, pero menciona que es conveniente realizar investigaciones que se ocupen del análisis de los tipos de errores que cometen los sujetos en las operaciones, para evitar que sigan acumulándolos y que no se dificulte su aprendizaje. El trabajo fue una extensión del de Martínez (1980) y tuvo como finalidad la corrección de errores con base en la estrategia que ya utilizaba el sujeto, así como identificar el origen de las fallas en el procedimiento de resolución. León maneja los mismos errores que Martínez, pero en suma agrega 3 más y el error No. 14 lo subdivide, en sustracción

agrega dos y reduce el 4, en multiplicación agrega 5, y en división agrega 4, complementa el No. 5 y substituye el No. 9. La población fue de 19 sujetos, de 1ro. a 6to. grado de primaria, de ambos sexos y de una escuela privada. Las evaluaciones se realizaron con el Key Math, y el trabajo se desarrolló en 3 fases: establecimiento de línea base, entrenamiento y seguimiento.

Los errores encontrados se dividen en dos tipos: los conceptuales, que se debían principalmente a que los sujetos aún no conocían los conceptos de las operaciones o a que tenían escasa práctica. Los otros eran errores de procedimiento. El primer tipo de error predominó en la fase de línea base y se eliminó en gran parte durante el entrenamiento. Los errores de procedimiento tuvieron mayor porcentaje en las 3 fases. Sus sugerencias son la estandarización de la Prueba Key Math, utilizar población de escuelas públicas, e incrementar el número de sujetos.

Por su parte, Macotela, Bermúdez y Castañeda (1991) desarrollaron un instrumento que evalúa el desempeño en escritura, lectura y matemáticas: el Inventario de Ejecución Académica (I.E.A.). En su sección de matemáticas incluye la evaluación de cinco tareas: numeración, fracciones, sistema decimal, operaciones y solución de problemas. La ejecución se analiza en términos de aciertos y errores.

Los errores que se manejan en el I.E.A. se categorizan en función de las operaciones básicas:



**A) Errores de suma.** No conserva el lugar de la columna, olvida llevar, olvida sumar números en la columna; y suma en forma independiente una o más columnas.

**B) Errores de resta.** Suma en lugar de restar; cuenta a partir del minuendo para llegar al resultado, olvida llevar, desconoce el valor del cero en el minuendo; y resta indistintamente dígito menor del mayor.

**C) Errores de multiplicación.** Errores debido a problemas de suma, errores debidos a desconocimiento del procedimiento de multiplicación; y errores debido a un deficiente manejo de las tablas de multiplicar.

**D) Errores de división.** Errores debido a problemas de resta; errores debido a problemas de multiplicación; y errores debido a desconocimiento del procedimiento de la división (Ver Anexo I)

Con base en este instrumento se realizó el estudio que se describe a continuación. Cabe entonces, hacer una discusión más amplia respecto del mismo.

### **Descripción del I.D.E.A.**

Este instrumento fue diseñado en la Facultad de Psicología por Macotela, Bermudez y Castañeda (1991), debido a un creciente interés por desarrollar métodos y procedimientos que permitan incidir de manera efectiva en la solución de problemas de aprendizaje escolar

El Inventario se encuentra apoyado por los desarrollos recientes en materia de evaluación psicoeducativa, incluyendo aspectos tales como análisis de tareas, las medidas con referencia a criterio y las pruebas informales

Por otro lado, su contenido está directamente vinculado con los programas académicos de educación básica de la Secretaría de Educación Pública. Es por esto que el Inventario de Ejecución Académica permite detectar además de las deficiencias, las habilidades que el niño presenta de acuerdo al grado escolar que cursa, es decir, el I.D.E.A. es una prueba de escrutinio que permite evaluar las habilidades y deficiencias que el niño muestra en las áreas de lectura, escritura y matemáticas. Está diseñado para utilizarse con niños de primero, segundo y tercer grado de enseñanza básica

Tales deficiencias se establecen con base en el tipo de errores que el niño comete, ayudando con ello a su corrección, y la identificación de las habilidades permite establecer el punto de partida para una secuencia instruccional. Con ello se quiere decir que el I.D.E.A. es una prueba diagnóstico-prescriptiva

**El I.D.E.A se encuentra estructurado con base en un análisis de tareas que determina los componentes de habilidades específicas en cada área. Así mismo, el contenido responde a criterios de dificultad creciente de manera que al inicio de cada área se evalúan habilidades de menor complejidad y se progresa hacia las habilidades más complejas.**

**La estructura se establece con base en tres componentes: Categorías, Reactivos e Incisos. Las categorías se relacionan con conceptos de clase y de clase de respuestas que incluyen conjuntos de habilidades que comparten elementos en común.**

**Los reactivos se refieren a las habilidades concretas, que para propósitos programáticos se convierten en objetivos instruccionales. Los incisos representan un muestreo de estímulos que permiten determinar si el niño posee o no la habilidad en cuestión.**

**En cada grado se evalúan las áreas de escritura, matemáticas y lectura (en ese orden). Las habilidades que se evalúan en los tres grados difieren en el nivel de dificultad, pero se respeta la estructura general del instrumento en cada uno de ellos.**

**El instrumento fue validado por expertos (pedagogos, psicólogos, maestros normalistas y maestros especializados), posteriormente fue validado socialmente con profesionales de instituciones públicas y privadas. Paralelamente se probó su capacidad para discriminar entre niños con o sin problemas de aprendizaje de clase alta y baja y se determinó su**

consistencia interna. La versión que se utilizó en el presente trabajo fue probada con una muestra de 360 niños ( Macotela y Cols, 1985, 1986)

Para esta investigación se utilizó la subprueba de matemáticas, que consta de cinco categorías a evaluar:

- I. Numeración: Cuyo contenido se centra en el manejo del concepto del número. Se evalúan las conductas de conteo, señalamiento, asociación y seriación de números entre 1 y 100.
- II. Fracciones: Se enfatiza la comprensión de fracciones. Se evalúa el señalamiento y asociación de mitades, cuartos, tercios y octavos, así como fracciones equivalentes.
- III. Sistemas Decimal: Se enfatiza el valor de los números por el lugar que ocupan dentro de una cifra. Y se evalúa la comprensión de unidades, decenas, centenas y millares.
- IV. Operaciones: se evalúa la resolución correcta de las cuatro operaciones básicas.
- V. Solución de Problemas: se evalúa la resolución correcta de problemas en forma oral y escrita.

3

---

3

En base a lo anterior, los objetivos del trabajo realizado fueron la comparación del desempeño en tareas aritméticas a partir de habilidades y errores en una muestra de niños de primero a tercer grado con diferentes condiciones escolares, y el análisis de los efectos de un programa correctivo aplicado a los sujetos que de la muestra total mostraron un desempeño más pobre y una mayor proporción de errores en aritmética

### **III.- METODO**

#### **Sujetos.**

Para la primera parte del estudio se trabajó con 112 sujetos de ambos sexos. 46 de ellos fueron niños de la Escuela Primaria Ciudad de los niños Espíritu de México, 30 niñas de la Escuela Primaria Clara Moreno y Miramón, y 36 niños (18 niñas y 18 niños) de la escuela Oficial 30 de abril. De las dos primeras escuelas que son Instituciones de Asistencia Privada, 36 niños fueron internos. Los sujetos estaban inscritos en el 1º, 2º y 3º grado de primaria.

Para la segunda parte del estudio se trabajó con los sujetos que con base en los resultados de la primera parte presentaron mayores dificultades en las matemáticas (75% o menos de ejecución). Estos fueron 10 (5 niñas y 5 varones) sujetos internos del tercer grado de las Escuelas Espíritu de México y Clara Moreno. Diez niños adicionales con las mismas características fungieron como sujetos control.

El tipo de muestra que se empleó fue no probabilística intencional (Kerlinger, 1989). Es no probabilístico porque los niños no fueron elegidos azarosamente y es intencional porque se usó el juicio o criterio de los profesores para su selección.

### **Escenario.**

El estudio se realizó en cubículos o salones dentro de las mismas escuelas, con buena iluminación y ventilación, con mesa y sillas para el sujeto y los experimentadores

### **Variables.**

- Las variables que se analizaron en la primera parte del estudio fueron:
- El sexo de la población (femenino y masculino).
- El grado que cursan (primero, segundo y tercero).
- Escuela a la que pertenecen (mixta, pública; para varones, privada: para mujeres, privada).
- Tipo de sujetos (internos, externos).
- Ejecución en matemáticas de acuerdo con el Inventario de Ejecución Académica:

I. D. E. A.

Para la segunda parte la **V.D.** fue la misma ejecución en el **I.D.E.A.**, en tanto que la **V. I.** fue el programa correctivo, que consistió en enseñarles las operaciones básicas sobre la base de un criterio de dificultad creciente.

### **Materiales.**

#### **a) De evaluación (pre-test, pos-test):**

- Prueba del **I D E A.**

#### **b) Del programa correctivo**

- Tarjetas con símbolos matemáticos.
- Lápices.
- Goma de borrar.
- Hojas de ejercicios con dibujos (fotocopias).
- Fichas fluorescentes.
- Reforzadores (golosinas, juguetes, libros para iluminar, crayones, etc.).
- Cronómetro.
- Hojas de trabajo (tamaño carta) con las tareas a realizar. (Ver muestra en el Anexo I).



### **Instrumentos.**

El instrumento que se utilizó en este estudio fue:

El Inventario de Ejecución Académica ( I.D.E.A., Subprueba de matemáticas) Se emplearon los materiales que acompañan a la Subprueba, a saber: protocolo de registro, códigos de calificaciones, hoja de integración de datos y formatos de perfil.

### **Tipo de registro.**

Se realizó un registro de frecuencias de errores algorítmicos. En la aplicación del tratamiento se hizo un registro de respuestas correctas, así como número de ensayos requeridos para lograr las respuestas correctas.

### **Diseño.**

Para la segunda parte del estudio se utilizó un diseño de grupo control, con pre-test y post-test con los sujetos seleccionados, (Kerlinger, 1989).

## **Procedimiento.**

### **1.- Evaluación.**

En primer lugar se le pidió a los maestros de primero, segundo y tercer grado de las tres escuelas primarias, que canalizaran al Departamento de Psicología de cada plantel a los niños que de acuerdo a su criterio eran considerados con bajo rendimiento escolar en el área de Matemáticas

Después de que se tuvieron las listas de los niños de cada grupo se procedió a la evaluación con la subprueba de Matemáticas. Esta evaluación se hizo con base a los procedimientos y criterios prescritos por dicho instrumento

A los niños se les recogió en su salón y una vez terminada la evaluación se les regresó a él. El tiempo que se empleó fue de 30 a 45 min. en una sola sesión y de manera individual.

Con los datos de los niños se realizó la selección correspondiente.( ver sección de resultados)

Con base en estos datos se seleccionó en los grupos de tercer año de las escuelas Espíritu de México y Clara Moreno a los niños que obtuvieron un porcentaje menor al 75% esperado, de los cuales se aplicó Tratamiento (Tx) al 50% y el resto fungió como control.

**Se trabajó con un total de diez niños en cada grupo, cada uno con la mitad de niños y la mitad de niñas (5 niñas y 5 niños)**

## **2.- Programa de Tratamiento.**

**El entrenamiento se dió dos veces a la semana hasta completar 7 sesiones de 30 minutos, en cada una de las cuales se presento al sujeto los ejercicios correspondientes.**

**Se elaboró el programa de tratamiento con base en los resultados obtenidos en el Inventario de Ejecución Académica para suma y resta estableciendo los objetivos generales y específicos (ver anexo II)**

**Se trabajó mediante un programa de economía de fichas por lo que al sujeto se le dió a conocer durante las sesiones el número de fichas y reforzadores a que tenía derecho.**

**El contenido del tratamiento consistió en primer lugar en la enseñanza de los símbolos matemáticos. Posteriormente se procedió a trabajar con las operaciones básicas en tres ensayos de 10 ejercicios cada una, donde el valor de estos fue respectivamente 10, 8 y 6, es decir, el sujeto que respondió correctamente las 10 operaciones del primer ensayo obtuvo 10 fichas, así sucesivamente hasta obtener el 100% de respuestas correctas. Por otra parte, si el sujeto no respondió correctamente al 100% en el primer ensayo, el instructor le explicó la manera correcta de ejecutarlo para que continuara con las demás operaciones.**

proporcionándole de esta manera retroalimentación (conocimiento mediato de los resultados). Una vez seguro el instructor de que el sujeto se dio cuenta de sus errores se le sometió al ensayo dos, si en éste caso respondía inadecuadamente se le explicaba nuevamente el método adecuado y se le remitía al ensayo tres, de no contestar correctamente se le regresaba al ejercicio anterior para verificar dónde se encontraba el error que no permitía que el sujeto avanzara

Cada sujeto llevó la misma secuencia instruccional sobre la base de un criterio de dificultad creciente

Los objetivos generales fueron determinados por el instrumento de evaluación que indica el nivel de conocimiento que el alumno debe alcanzar en el tercer grado escolar. Los objetivos específicos se elaboraron tomando en cuenta que el aprendizaje del niño debe ser encaminado hacia la comprensión y no un efecto de la mecanización, por tanto se partió de situaciones concretas hasta llegar a la abstracción que implicaba una operación matemática; cada uno de estos objetivos conto con una serie de actividades encausadas a alcanzar eficazmente los parámetros establecidos

Al término del entrenamiento se volvió a aplicar la sección de matemáticas del I.D.E.A. tanto a los sujetos que participaron en el tratamiento, como a los sujetos que fungieron como controles a manera de pos- test

#### **IV.- ANALISIS DE DATOS Y RESULTADOS.**

A continuación se describen los resultados de la primera parte del estudio. En primer lugar se analizan las variables consideradas (tipo de escuela, sexo, grado, etc ) en función de la ejecución global en la prueba I D E A en su sección de matemáticas (aciertos)

En segundo lugar se analizan las variables en función de las 5 categorías que componen el instrumento de matemáticas, a saber Numeración, Fracciones, Sistema decimal, Operaciones y Solución de problemas

Finalmente se analiza la frecuencia de errores que contempla el I D E A, y la frecuencia de otros errores que denominamos adicionales (ver tabla II-bis), y que encontramos en el desempeño de nuestra muestra

En relación con el análisis estadístico para determinar diferencias entre escuelas se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. Los resultados no indican diferencias significativas entre el puntaje global obtenido al considerar el tipo de escuela como variable generica. Sin embargo si se obtuvieron diferencias significativas ( $< .05$ ) al analizar los puntajes combinados grado - escuela. Estas diferencias se obtuvieron entre la Escuela Espiritu de México (de varones) y Clara Moreno ( de niñas ) para el tercer grado ( $U=30, N=30, P<.05$ )

En la Figura 1 se muestra el puntaje global promedio de aciertos obtenidos por los sujetos de cada escuela bajo estudio. Como puede observarse es en la escuela de niñas en donde se presenta el puntaje más bajo, en tanto que el más alto aparece en la escuela para varones. En la escuela mixta el puntaje global más alto se registró también en los sujetos varones.

De manera descriptiva a continuación se particulariza en algunos de los datos más relevantes. En el análisis de aciertos global por grado y escuela encontramos que la escuela de varones de 3er año obtuvieron el mayor número de aciertos ( $X=40.15$ ), mientras que los segundos años de la escuela mixta y para niñas obtuvieron el menor número ( $X = 27.5$  y  $X = 27.6$  respectivamente).

En el análisis de categorías (Numeración = N, Fracciones = F, Sistema decimal = SD, Operaciones = O y Solución de Problemas = SP) por grado y escuela se encontró que los varones presentaron un puntaje global promedio superior de 58.5, siguiendo la mixta con un puntaje de 50.4 en tanto que la escuela para niñas ocupó el puntaje más bajo que fue de 48.53.

De manera específica se puede decir que las categorías con mayor puntaje se registraron en la escuela para varones estas son N= 83 para 1ro, F= 80 para 2do, y OP= 69 para 3ero. Y las más bajas se registraron en la escuela mixta siendo SD para los 3 años (1ero = 35, 2do = 10 y 3ero = 25). Asimismo se registró como puntaje bajo SD (25) para 3ero, en la escuela para niñas.

En la tabla I se encuentran los tipos de errores contemplados en el I.D.E.A., y la frecuencia de estos mostrada por el total de sujetos. Se aprecia la concentración del mayor número de errores en la tarea de SP-1 = 273 y el menor en la tarea de M-1 = 2 y D-1 = 2.

La tabla II muestra la frecuencia de otros errores (Adicionales) mostrados por sujetos, además de los contemplados en el I.D.E.A. La tabla organiza estos errores en cuatro grupos: a) los generales, que se refieren a errores cometidos a lo largo de todas las tareas, b) los de suma que ocurrieron particularmente en las tareas de adición, al igual que c) los de resta y d) los de multiplicación.

Puede observarse que en la categoría de errores adicionales generales se cometió la mayor frecuencia ( $f = 639$ ). En función de las operaciones en donde se concentra el mayor número de errores es en multiplicación, y en la categoría de suma la menor ( $f = 45$ ). (Ver Anexo V)

La Figura 2 resume los resultados del total de sujetos de las tres escuelas en lo que respecta al promedio de errores contemplados en el I.D.E.A. y los otros errores que denominamos adicionales.

Puede observarse el incremento de errores tipo I.D.E.A. y el decremento de los errores adicionales respectivamente a medida que se avanza en grado.

La figura 3 muestra también el promedio global de errores, pero en este caso permitiendo comparar entre escuelas. Se aprecia el mayor número de errores tanto en el I.D.E.A. como adicionales en la escuela para niñas y el menor en la escuela mixta.

Cabe mencionar que en el análisis de errores contemplados en el I.D.E.A. por grado y escuela se encontró que el mayor número de errores se registra en 3ero. de la escuela para niñas ( $X = 15.92$ ) y el menor número en 1ero. de la escuela mixta.

En relación con la segunda parte del estudio, a continuación se describirán los datos más sobresalientes.

Se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon para determinar la significancia de las diferencias entre condición de pre-test y de post-test.

La diferencia entre condición para el caso del grupo experimental de niñas, resultaron significativas ( $U = 0$ ,  $N = 5$ ,  $p = 0.05$ ), a favor de la ejecución en el post-test. Sin embargo, las diferencias entre condición no resultaron significativas para el grupo experimental de varones, como tampoco para los dos grupos controles (niños y niñas).

No obstante, debe hacerse notar que la tendencia global mostró incrementos mayores en los sujetos experimentales que en los sujetos controles (tanto niños como niñas).



La figura 4 muestra la puntuación promedio obtenida por los sujetos como grupo en la sección de matemáticas del I.D.E.A., distinguiéndose entre niñas (experimentales y controles) y niños (experimentales y controles)

A pesar de que los cuatro grupos muestran incrementos globales, se aprecia una mejora mayor en los grupos experimentales. En particular las niñas experimentales mejoran su ejecución de 38.19 a 67.34, lo que representa un 43.28 por ciento de incremento.

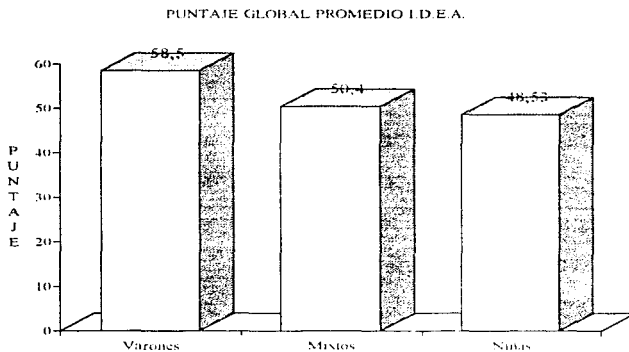
El incremento en los niños experimentales es de 50.29 a 73.41 (incremento del 23.32 por ciento).

En la tabla III se muestran los puntajes globales por categorías del I.D.E.A. para cada sujeto en la condición de pre-test y de post-test. Se puede observar en el caso de las niñas que hubo incrementos promedio en todas las categorías para el grupo experimental, en tanto que las niñas control mostraron decremento en todas las categorías menos en la de operaciones.

En el grupo experimental, los niños incrementaron su ejecución en todas las categorías, sobre todo en las de sistema decimal y operaciones. Por su parte los controles también mejoraron en cuatro categorías y disminuyeron en una (sistema decimal). Sin embargo los incrementos son menores que los del grupo experimental y no significativos. La figura 5 resume los resultados anteriores en términos de grupo, para el caso de las niñas

(experimentales y controles) en tanto que la figura 6 permite apreciar la comparación entre sujetos experimentales y controles (niños).

Por lo anterior se puede concluir que el programa de tratamiento fue un factor decisivo en el incremento y generalización de las diferentes categorías.



**Fig. 1** Calificación promedio del total de sujetos por tipo de escuela en la evaluación de matemáticas del I.D.E.A.

|    | <b>ERRORES DE SUMA</b>                         | <b>TOTAL</b> |                      |
|----|--|--------------|----------------------|
| S1 | No conserva el lugar de la columna             | 7            | PROMEDIO<br>TOTAL 16 |
| S2 | Olvida llevar                                  | 26           |                      |
| S3 | Olvida sumar números de la columna             | 10           |                      |
| S4 | Suma en forma independiente una o más columnas | 21           |                      |
|    | <b>TOTAL</b>                                   | <b>54</b>    |                      |

|    | <b>ERRORES DE RESTA</b>                                | <b>TOTAL</b> |                        |
|----|--|--------------|------------------------|
| R1 | Suma en lugar de restar                                | 29           | PROMEDIO<br>TOTAL 24.2 |
| R2 | Crema a partir del sustraendo para llegar al resultado | 17           |                        |
| R3 | Olvida llevar  | 26           |                        |
| R4 | Desconoce el valor del cero en el sustraendo           | 7            |                        |
| R5 | Resta insistentemente número menor al mayor            | 42           |                        |
|    | <b>TOTAL</b>   | <b>121</b>   |                        |

|    | <b>ERRORES DE MULTIPLICACION</b>                    | <b>TOTAL</b> |                        |
|----|---|--------------|------------------------|
| M1 | Errores debidos a problemas en suma                 | 32           | PROMEDIO<br>TOTAL 54.3 |
| M2 | Desconocimiento del procedimiento de multiplicación | 37           |                        |
| M3 | Desconocimiento de las tablas de multiplicar        | 124          |                        |
|    | <b>TOTAL</b>  | <b>163</b>   |                        |

|    | <b>ERRORES DE DIVISION</b>                             | <b>TOTAL</b> |                        |
|----|--|--------------|------------------------|
| D1 | Errores debidos a problemas en resta                   | 2            | PROMEDIO<br>TOTAL 35.2 |
| D2 | Desconocimiento del procedimiento de la multiplicación | 40           |                        |
| D3 | Desconocimiento del valor del cero en el dividendo     | 2            |                        |
| D4 | Desconocimiento del procedimiento de división          | 111          |                        |
| D5 | Errores en divisiones inexactas                        | 21           |                        |
|    | <b>TOTAL</b>   | <b>176</b>   |                        |

|     | <b>SOLUCION DE PROBLEMAS</b>                    | <b>TOTAL</b> |                       |
|-----|---|--------------|-----------------------|
| SP1 | Errores en el planteamiento                     | 273          | PROMEDIO<br>TOTAL 196 |
| SP2 | Planteamiento correcto con resultado incorrecto | 119          |                       |
|     | <b>TOTAL</b>                                    | <b>392</b>   |                       |

TOTAL GLOBAL = 916  
PROMEDIO = 48.21

TABLA I.- Frecuencia de errores en matemáticas considerados en el I.D.E.A.

|      | ERRORES GENERALES                                     | TOTAL |             |
|------|---|-------|-------------|
| CD   | Cuenta con los dedos                                  | 484   |             |
| CI   | Cuenta incorrectamente                                | 71    |             |
| ID   | Resuelve las operaciones de izquierda a derecha       | 25    |             |
| IN   | Inversión de números                                  | 19    |             |
| CP   | Cuenta con paños                                      | 14    |             |
| DS   | Desconoce símbolos                                    | 10    |             |
| BF   | Borra con frecuencia                                  | 8     |             |
| DO   | Desconoce operaciones                                 | 4     |             |
| OPLL | Olvida procedimiento pensando que hay que llevar      | 2     |             |
| RR   | Resuelve bien el problema pero escribe otro resultado | 2     | PROMEDIO    |
|      | TOTAL   | 639   | TOTAL 58.09 |

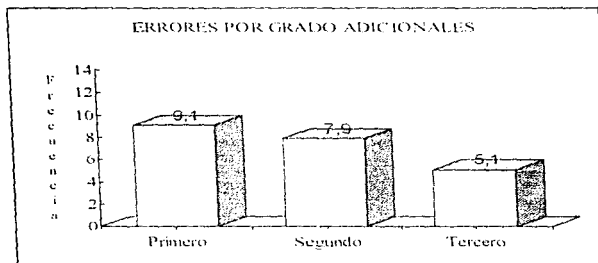
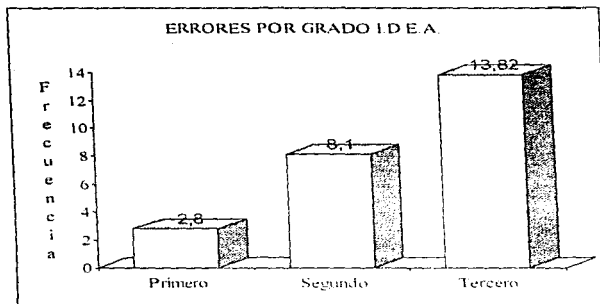
|      | ERRORES DE SUMA   | TOTAL |          |
|------|---|-------|----------|
| NPas | No conoce el procedimiento en suma de quebrados         | 19    |          |
| NPs  | Desconoce procedimiento de la suma                      | 8     |          |
| STs  | Suma todo pero sólo su resultado en la suma             | 4     |          |
| SR   | Suma rápido   | 4     |          |
| COs  | Coloca el cero cuando no conoce el resultado en la suma | 2     | PROMEDIO |
|      | TOTAL   | 45    | TOTAL 9  |

|      | ERRORES DE RESTA   | TOTAL |          |
|------|--|-------|----------|
| NPqr | No conoce el procedimiento en resta de quebrados         | 34    |          |
| NPr  | No conoce el procedimiento de la resta                   | 14    |          |
| COr  | Coloca el cero cuando no conoce el resultado en la resta | 14    |          |
| UP   | No resta la unidad prestada                              | 8     |          |
| RM   | Repite el minuendo                                       | 6     |          |
| ST   | Suma todo con un solo resultado en la resta              | 4     | PROMEDIO |
|      | TOTAL  | 84    | TOTAL 14 |

|    | ERRORES DE MULTIPLICACION            | TOTAL |             |
|----|--------------------------------------|-------|-------------|
| RT | Repite toda la tabla                 | 93    |             |
| RM | Repite el minuendo                   | 4     |             |
| SX | Suma en lugar de multiplicar         | 4     |             |
| OM | Olvida cuanto lleva el multiplicador | 4     | PROMEDIO    |
|    | TOTAL                                | 105   | TOTAL 26.25 |

TOTAL GLOBAL = 873  
PROMEDIO = 33.57

**TABLA II.- Frecuencia de errores adicionales mostrados por el total de sujetos de la muestra**



**Fig. 2 .-** Frecuencia de promedio global de errores considerado en el I.D.E.A. y errores adicionales de acuerdo al grado escolar.

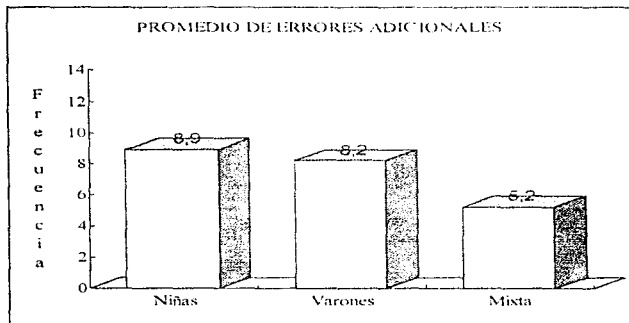
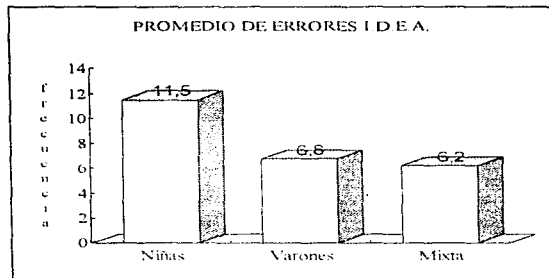
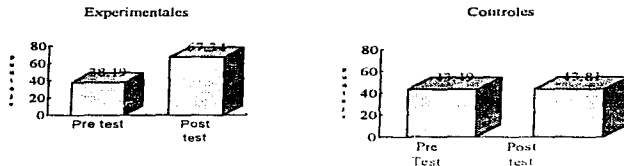


Fig. 3 Frecuencia promedio de errores por tipo de escuela.

NIÑAS



NIÑOS



Fig. 4 Puntuación global en el I.D.E.A. de los sujetos experimentales antes y después del procedimiento.



EXPERIMENTALES CLARA MORENO NIÑAS 3º GRADO

| Sujeto | Núm Pre | Núm. Pos | Frac. Pre | Frac. Pos | Sist. Pre | Sist. Pos | Oper. Pre | Oper. Pos | Sol. Pre | Sol. Pos | Globa l. Pre | Globa l. Pos |
|--------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|--------------|--------------|
| 1      | 33.3    | 66.66    | 37.5      | 43.75     | 25        | 12.5      | 16.0      | 16.0      | 0        | 37.5     | 23.5         | 33.82        |
| 2      | 66.6    | 83.33    | 50        | 62.5      | 0         | 75        | 20.8      | 62.5      | 37.5     | 62.5     | 35.3         | 67.64        |
| 3      | 58.3    | 100      | 50        | 43.75     | 12.5      | 87.5      | 25        | 79.16     | 75       | 87.5     | 41.1         | 88.23        |
| 4      | 58.3    | 100      | 56.2      | 56.2      | 0         | 100       | 25        | 83.33     | 0        | 62.5     | 32.35        | 79.41        |
| 5      | 75      | 58.33    | 62.5      | 62.5      | 75        | 100       | 45.8      | 66.66     | 50       | 62.5     | 58.8         | 67.64        |
| prom   | 58.3    | 81.66    | 51.24     | 63.73     | 22.5      | 75        | 26.64     | 61.65     | 32.5     | 62.5     | 38.19        | 67.34        |

CONTROLES \* SUJETO No. 3 La psicóloga de la Escuela le enseña las sumas y las tablas de multiplicar

| Sujeto | Núm Pre | Núm. Pos | Frac. Pre | Frac. Pos | Sist. Pre | Sist. Pos | Oper. Pre | Oper. Pos | Sol. Pre | Sol. Pos | Globa l. Pre | Globa l. Pos |
|--------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|--------------|--------------|
| 1      | 50      | 41.66    | 68.7      | 50        | 75        | 0         | 50        | 33.33     | 37.5     | 12.5     | 55.8         | 32.35        |
| 2      | 91.6    | 58.33    | 76.2      | 62.5      | 25        | 25        | 37.5      | 20.83     | 25       | 75       | 48.5         | 55.88        |
| 3*     | 41.6    | 58.33    | 50        | 50        | 25        | 75        | 29.1      | 54.16     | 37.5     | 25       | 36.7         | 47.95        |
| 4      | 91.6    | 83.33    | 68.7      | 62.5      | 0         | 12.5      | 58.3      | 53.33     | 12.5     | 37.5     | 54.41        | 64.20        |
| 5      | 50      | 50       | 50        | 12.5      | 12.5      | 0         | 0         | 0         | 0        | 0        | 27.05        | 17.64        |
| prom   | 64.96   | 58.33    | 58.72     | 54        | 37.5      | 15        | 34.98     | 48.33     | 32.5     | 36       | 43.49        | 43.81        |

EXPERIMENTALES ESBIBETH DE MENDOZA NIÑOS 3º GRADO

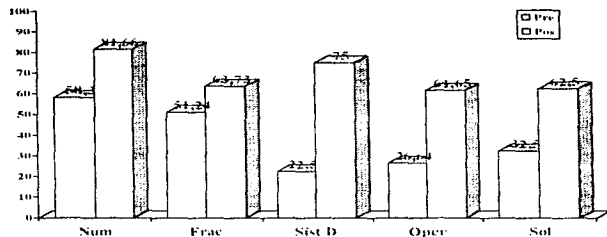
| Sujeto | Núm Pre | Núm. Pos | Frac. Pre | Frac. Pos | Sist. Pre | Sist. Pos | Oper. Pre | Oper. Pos | Sol. Pre | Sol. Pos | Globa l. Pre | Globa l. Pos |
|--------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|--------------|--------------|
| 1      | 83.33   | 100      | 56.25     | 50        | 0         | 87.5      | 75        | 62.8      | 50       | 87.5     | 68.29        | 55           |
| 2      | 50      | 100      | 56.25     | 81.2      | 50        | 87.5      | 77.5      | 95.8      | 75       | 75       | 63.23        | 89.1         |
| 3      | 83.33   | 83.33    | 75        | 50        | 75        | 100       | 33.33     | 100       | 75       | 75       | 64.76        | 84           |
| 4      | 41.66   | 66.66    | 31.25     | 62.5      | 0         | 100       | 20.8      | 50        | 0        | 25       | 32           | 58.8         |
| 5      | 66.66   | 66.66    | 81.25     | 87.5      | 100       | 100       | 54.16     | 83.33     | 37.5     | 50       | 66.17        | 79.41        |
| prom   | 64.99   | 83.33    | 66        | 66.24     | 45        | 95        | 44.15     | 84.98     | 40       | 63       | 56.29        | 73.41        |

CONTROLES

| Sujeto | Núm Pre | Núm. Pos | Frac. Pre | Frac. Pos | Sist. Pre | Sist. Pos | Oper. Pre | Oper. Pos | Sol. Pre | Sol. Pos | Globa l. Pre | Globa l. Pos |
|--------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|--------------|--------------|
| 1      | 58.33   | 66.66    | 37.5      | 50        | 75        | 87.5      | 70.83     | 82.5      | 50       | 25       | 60.29        | 66.12        |
| 2      | 66.66   | 100      | 56.25     | 50        | 75        | 100       | 100       | 100       | 62.5     | 87.5     | 76.47        | 86.76        |
| 3      | 58.33   | 75       | 62.5      | 86.25     | 50        | 0         | 54.16     | 50        | 75       | 75       | 58.82        | 52.94        |
| 4      | 52.94   | 83.33    | 43.75     | 37.5      | 0         | 12.5      | 75        | 95.83     | 12.5     | 62.5     | 51.47        | 66.17        |
| 5      | 50      | 50       | 50        | 62.5      | 25        | 0         | 48.14     | 79.1      | 25       | 25       | 45.58        | 55           |
| prom   | 57.25   | 74.99    | 50        | 51.25     | 45        | 40        | 69.62     | 81.48     | 45       | 55       | 58.52        | 65.40        |

Tabla III Puntaje de cada sujeto por categoría antes y después del procedimiento.

NIÑAS  
EXPERIMENTALES



CONTROLES

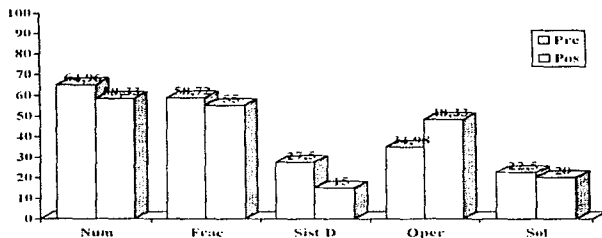


Fig. 5 Puntuación de las subpruebas de sujetos experimentales y controles pre y post test.

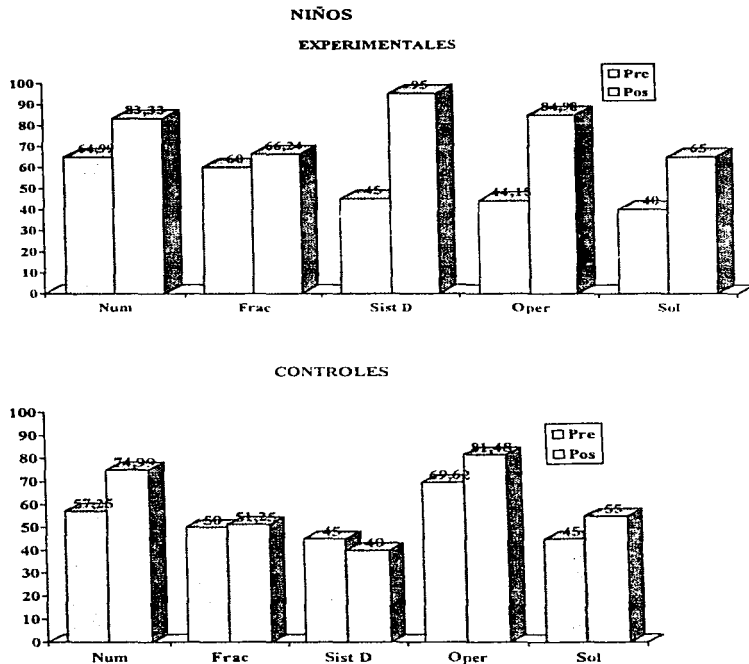


Fig. 6 Puntuación de las subpruebas de sujetos experimentales y controles Pre y Pos test.

## V.- DISCUSION Y CONCLUSIONES

En el transcurso de esta investigación se ha hecho más evidente la importancia que tienen las matemáticas en la vida cotidiana del hombre, ya que requiere continuamente de la utilización de los conceptos y fundamentalmente del manejo de las operaciones básicas

Al revisar el análisis de resultados de este estudio se observó que una variable implicada fue el sexo, donde se encontro que los varones presentaron un mayor rendimiento en comparación con las niñas ( $X = 59.92$  y  $X = 52.10$ ). Asimismo, esto se ve reflejado en el número de aciertos. Por otro lado resulta interesante el dato acerca del incremento del puntaje a partir de la aplicación del programa de tratamiento en ambos grupos experimentales. Sin embargo en los sujetos del grupo control los varones tuvieron un incremento a pesar de que no estuvieron en tratamiento, mientras que en el grupo de niñas se observó una situación inversa. Esto manifiesta la dificultad que tienen algunos niños en el aprendizaje y otras conductas producto de la influencia ambiental como por ejemplo la relación maestro-alumno, los pre-requisitos para la lecto-escritura, los hábitos de estudio, los métodos instruccionales, la instrucción el apoyo de los padres, la escuela, etc. (Myers y Hammill, 1982). De ahí se ve reflejado el motivo por el cual en el caso de las niñas, éstas estaban más interesadas en el contacto con los aplicadores y los reforzadores que se les proporcionaban, que en prestar atención a los componentes del programa. Habría que considerar también la posibilidad de que las niñas reciban un trato distinto al de los niños por parte del maestro. En

**este orden de ideas resultaría conveniente que se realizará un análisis del papel que juega el género en la instrucción diferencial a niñas y niños en las matemáticas.**

En cuanto al nivel de rendimiento mostrado por los niños en las tres escuelas se observó que la escuela Espiritu de México fue ligeramente superior a las escuelas Clara Moreno y 30 de abril

Hay que recordar que la primera es una escuela para varones, la segunda para niñas y la tercera mixta. Sin embargo la diferencia solo fue significativa entre los niños y niñas del tercer grado de la escuela para varones y la escuela para niñas

Con respecto a la variable tipo de sujetos (internos y externos) se pudo observar que los alumnos internos (de la escuela Clara Moreno) presentaron un mayor índice de errores en comparación con los no internos de la escuela Clara Moreno, mientras que en la escuela Espiritu de México no fue significativa esta diferencia

En lo que se refiere a la variable "grado" se observó que los errores del I.D.E.A. aumentan en forma creciente de 1ero. a 3er grado, en las tres escuelas, siendo la Clara Moreno la que obtuvo el mayor número de éstos. De la misma forma se pudo observar que los errores Adicionales tendían a disminuir de 1ero. a 3ero. en las tres escuelas, siendo la 30 de Abril (escuela mixta), la que menos errores presentó. Por lo anterior se concluye que los errores

del I.D.E.A. se van acumulando a lo largo de los años escolares en tanto que los adicionales disminuyen con el paso del tiempo y seguramente como efecto de la instrucción regular

Debe subrayarse que los errores considerados en el Inventario de Ejecución Académica, se refieren a aquellos que definen a los problemas específicos en matemáticas, en consecuencia el dato indica que es necesario apoyar al niño con este tipo de problemas con objeto de que los supere. Sin ayuda estos problemas no se resuelven por el solo paso del tiempo o por efecto de la instrucción regular

En lo que se refiere al tratamiento en suma y resta cabe mencionar que 4 niños (2 niñas y dos varones) no tenían los requisitos para entrar en el programa, es decir, no contaban con las habilidades de la categoría de sistema decimal, por lo que se les tuvo que dar entrenamiento adicional en dicha categoría. A partir de terminado el tratamiento se pudo observar que en la mayoría de los sujetos se generalizaron las habilidades en suma y resta a las categorías de multiplicación, división, fracciones y solución de problemas. Este hallazgo apoya los planteamientos de Hallaban y Kautlinan (1986) y Bender (1992) quienes afirman que las técnicas conductuales han ofrecido mejor evidencia empírica de sus beneficios que otros enfoques, particularmente en el aspecto de generalización de sus efectos

## **Limitaciones y sugerencias.**

Una de las principales limitaciones que se encontraron dentro del presente trabajo fue la dificultad de encontrar suficientes investigaciones referentes al tema

Otro punto importante a considerar consistió en la restricción por parte de los maestros en dar facilidades a los alumnos para asistir primero a la evaluación y luego al tratamiento en el tiempo que se les requería, a pesar del acuerdo al que se llegó al iniciar el estudio.

En el mismo orden de ideas, el hecho de que los maestros no respetaban los tiempos y el calendario previsto, dio lugar a que en ocasiones se acumulara el número de niños. Esto obligó a solicitar apoyo de emergencia a otras personas para la aplicación del I D E A., trayendo como consecuencia que no se pudieran uniformar todos los criterios de observación y que datos tales como los " errores adicionales " no fueran registrados con todos los detalles que requerían.

Asimismo habría que destacar la falta de espacio durante la aplicación del I D E A. y el programa de tratamiento ya que dicho espacio era inadecuado en la realización de las actividades.

En el presente estudio la fase de evaluación se realizó a finales del ciclo escolar. Sin embargo, esta situación debería corregirse para estudios similares, puesto que dado el

tiempo consumido, el tratamiento se realizó ya casi terminado el ciclo escolar. Es preferible, por tanto que la evaluación, se realice a mediados del ciclo escolar para garantizar el beneficio del tratamiento antes de que el niño termine mal su año lectivo.

Por otra parte es posible aplicar la prueba I D E A de manera colectiva para reducir el tiempo de aplicación. Resultaría interesante, por otro lado probar el tipo de procedimiento empleado en los primeros grados (primero y segundo) con objeto de intentar evitar la acumulación de problemas en los grados más avanzados.

Esto permitiría contar con datos de manera más inmediata e incluso incluir a todo un salón de clases. En consecuencia se podría intervenir de manera más oportuna e incrementar en caso necesario, el tiempo de tratamiento.

Por otro lado se sugiere que para poder obtener un análisis más preciso se aumente el tamaño de la muestra y se incluyan diferentes tipos de escuelas para estar en condiciones de generalizar los resultados.

Se recomienda también utilizar medidas adicionales que proporcionen información más completa respecto al desempeño de los alumnos, por ejemplo las calificaciones mensuales, el reporte de los maestros, el reporte de tareas de los padres.



A pesar de las observaciones anteriores, el estudio permitió probar un procedimiento que produjo resultados positivos. Es de subrayarse el hecho de que se trata de un procedimiento económico (7 sesiones en promedio). Ante la necesidad de contar con alternativas de solución a los problemas relacionados con matemáticas, el estudio descrito puede resultar una aportación en tal sentido.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACLE, G., (1995) **Problemas de aprendizaje. Enfoques Teóricos**; México: UNAM, FES Zaragoza.
- AZCOAGA, J., Derman, B. e Iglesias, P. (1985). **Alteraciones del aprendizaje escolar**. España Paidós.
- BENDER, W. (1992) **Learning disabilities: Characteristics Identification and Teaching Strategies**, Boston: Allyn and Bacon.
- BRUECKNER, L. y Bond, G. (1986) **Diagnóstico y tratamiento de las dificultades en el aprendizaje**. Madrid: Rialp.
- CASTAÑEDA, I. (1988). **Evaluación, diagnóstico y tratamiento del niño con problemas de aprendizaje**. Mecanograma. México: UNAM Facultad de Psicología
- COLES, G., (1989) Excerpts from the learning mystique: a critical look at learning disabilities, **Journal of Learning Disabilities**, 22, 267-273.

- DUGAS, Guillaume, Hasaerts, Cazenave, Lauriol, Cattan, Richaud, Maillet, Metton-Graniev, Sandaljian-Blanchard, Vergouts-Rueff. (1972) **Trastornos del aprendizaje del cálculo** España Fontanella
  
- DIAZ, D. y Garcia, V. (1980) Análisis descriptivo de la conducta de conteo en niños preescolares. **Revista Mexicana de Análisis de la Conducta**, 6, 59-72.
  
- FUSON, K. y Brians, D. (1990) **Journal for Research in Mathematics Education**, 21(3), 180-206
  
- GARCIA, V., Lugo, G. y Lovitt, T. (1976) Análisis experimental de la generalización de respuestas en problemas aritméticos de suma **Revista Mexicana de Análisis de la Conducta**, 2 No. 1 p p 54-67.
  
- GARCIA, V. y E. Rayek (1978) Análisis experimental de la conducta aritmética: Componentes de dos clases de respuestas en problemas aritméticos de suma **Revista Mexicana de Análisis de la Conducta**, 4, 41-58
  
- GARCIA, V., S. Eguía, L. Gámiz y A. R. González (1983) Análisis experimental de la generalización de respuestas aritméticas en operaciones de división **Revista Mexicana de Análisis de la Conducta**, 9, 11-27

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

- **GEARHEART, S. (1987). Incapacidad para el aprendizaje** México: Manuel Moderno.
  
- **GIORDANO, L. y Giordano (1976) Discalculia escolar** Buenos Aires: I A R.
  
- **GONZALES, A. R. y García, V. (1984) La conducta de contar en niños preescolares. Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 10, 113-123**
  
- **HALLAHAN, D., y Bryan, T. Learning Disabilities en Kaufman, J., y Hallahan, D., Handbook of Special Education N.J. Prentice Hall, 1981 (cap 6)**
  
- **HALLAHAN, D., y Kaufman, J. (1986) Exceptional Children: Introduction to Special Education, (3a Ed ), Englewood cliffs, N.J. Prentice Hall**
  
- **HAMMILL, D. (1990). On defining learning disabilities: an emerging consensus. Journal of Learning Disabilities, 23, 74-84**
  
- **HOWELL, K., Kaplan, S. y O'Connell, I. (1979) Evaluating exceptional children.** Columbus, Ohio. Charles Merrill
  
- **KAZDIN, A. E. & Bootzin, R. R. (1972). The token economy: An evaluative review. Journal of Applied Behavior Analysis, 5.**

- **KAZDIN, A. E. (1978) Modificación de la conducta y sus aplicaciones prácticas. México: Ed. Manual Moderno.**
- **KERLINGER, F.N (1989). Investigación del Comportamiento. Mexico: McGraw Hill.**
- **LEON, C, y Alvarez, V. (1990) Evaluación, entrenamiento correctivo y análisis de errores de conducta aritmética, en niños de primaria** Tesis de licenciatura. Facultad de Psicología U N A M
- **LOVITT, T (1975) Applied Behavior Analysis and Learning Disabilities (Parte I y II), Journal of Learning Disabilities, Vol. 8**
- **MACOTELA, S, Bermudez, P., Castañeda, I y Rodríguez, J (1985) "Un inventario para la evaluación de la escritura, la lectura y las matemáticas en niños de primer a tercer grado de primaria "** Ponencia presentada en el primer Simposio Metropolitano Psicología y Educación Especial, E.N.E.P. Iztacala, México.
- **MACOTELA, S, Bermudez, P., Castañeda, I y Rodríguez, J (1986) "El inventario de Ejecución Académica: desarrollo e implicaciones"** Ponencia presentada en el VIII Congreso Mexicano de Análisis de la Conducta, Veracruz, Ver

- **MACOTELA, S. (1994) "Problemas de aprendizaje: treinta años de debate"** Conferencia magistral presentada en el Congreso Mexicano de Análisis de la Conducta Cocoyoc, Morelos.
- **MACOTELA, S. y Romay, M. (1992) Inventario de Habilidades Básicas: un modelo diagnóstico prescriptivo para el manejo de problemas asociados al retardo en el desarrollo.** México Trillas
- **MACOTELA, S., Bermudez, P. y Castañeda, I. (1991) Inventario de Ejecución Académica, un modelo diagnóstico prescriptivo para el manejo de problemas asociados a la lectura, escritura y matemáticas. Mecanograma, Facultad de Psicología, U.N.A.M.**
- MARTINEZ, R. (1986) Evaluación, tratamiento y análisis de conducta aritmética en niños con dificultades en el aprendizaje.** Tesis de Licenciatura en Psicología. Facultad de Psicología U.N.A.M.
- **MYERS, P. y Hammill, D. (1982) Métodos para educar al niño con dificultades en el aprendizaje.** México Noriega Limusa
- **PAIN, S. (1978). Diagnóstico y Tratamiento de los problemas de aprendizaje.** Buenos Aires: buena vision.

- PATTON, J., Payne, J., Kauffman, J., Brown, G. y Payne, R., (1991). **Casos de educación especial**, México: Limusa.
  
- PUTMAN, R., DeBettencourt, L. y Leinhardt, G. (1990) Understanding of derived-fact strategies in addition and subtraction **Cognition and Instruction**, 7(3), 245-285.
  
- RESNICK, L. B. (1989) "Developing Mathematical Knowledge" **American Psychologist**, 44(2) 162-169.
  
- ROSS, P. y Braden, J. (1991). The effects of token reinforcement versus cognitive behavior modification on learning-disabled students math skills. **Psychology in the Schools**, 28(3), 247-256.
  
- SULZER, B. y Mayer, R. (1972) **Behavior modification procedures for school personal**. New York: Holt, Rinehart & Winston.
  
- WALKER, J. y Shea, T. (1987) **Manejo conductual**. Mexico: Manual Moderno.
  
- WALLACE, G., Larsen, S. y Elksnin, L. (1992) **Educational Assessment & learning Problems**, Austin, Pro- Ed.

- WALLACE, G. y Larsen, S. (1978) Educational assessment of learning problems. **Testing for Teaching**. Boston, Allyn and Bacon. (Traducción resumida de Roman, R., Programa de publicaciones de material didáctico, Facultad de Psicología, U.N.A.M., 1992)
  
- WILSON, C. y Sindelar, P. (1991) Direct instruction in math word problems: Students with learning disabilities. **Exceptional Children**, 57 (6), 512-519.



## ANEXO I

### EJEMPLO DE LAS HOJAS DE TRABAJO

En la suma la presentación fue de la siguiente manera

Operaciones de suma que no requieren llevar con 1, 2 y 3 columnas y 2 filas de dígitos.

$$\begin{array}{r} 6 \\ +2 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 14 \\ +3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 \\ +14 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 732 \\ +134 \\ \hline \end{array}$$

Operaciones de suma que requieren llevar con 2 y 3 columnas de 2 dígitos.

$$\begin{array}{r} 26 \\ +4 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 17 \\ +15 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 364 \\ +146 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 813 \\ +296 \\ \hline \end{array}$$

En la resta la presentación fue de la siguiente manera

Operaciones de resta que no requieren llevar con 1, 2 y 3 columnas y 2 dígitos.

$$\begin{array}{r} 7 \\ -5 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 18 \\ -4 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 \\ -13 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 239 \\ -27 \\ \hline \end{array}$$

Operaciones de resta que sí requieren llevar con 2 y 3 columnas y 2 dígitos.

$$\begin{array}{r} 17 \\ -9 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 23 \\ -17 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 145 \\ -38 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 281 \\ -29 \\ \hline \end{array}$$

## ANEXO II

La identificación de los errores que cometan los niños se basará en los que maneja el I.D.E.A., que son de procedimiento y se refieren a la aplicación correcta del algoritmo.  
Ejemplificación del Programa de tratamiento para los sujetos de tercer grado:

**Objetivo General:** El alumno será capaz de realizar 10 sumas de dos cifras de tres dígitos cada una llevando sin error.

**Objetivos Específicos:**

El alumno será capaz de reconocer el signo matemático de la suma en tres tarjetas con diferentes estímulos sin error.

El alumno será capaz de reconocer la operación matemática de la suma en tres tarjetas con diferentes estímulos sin error.

El alumno será capaz de resolver 10 sumas con dibujos gráficos horizontales y verticales sin error.

El alumno será capaz de resolver 10 sumas con dos dígitos de manera horizontal y vertical sin error.

El alumno será capaz de resolver 10 sumas con dos sumandos, el primero con dos dígitos y el segundo con un dígito de manera horizontal y vertical sin llevar ni cometer error.

El alumno será capaz de resolver 10 sumas de dos sumandos el primero con dos dígitos y el segundo con un dígito llevando; de forma horizontal y vertical sin cometer error.

El alumno será capaz de resolver 10 sumas de dos cifras con dos dígitos cada una; de manera horizontal y vertical sin llevar ni cometer error.

El alumno será capaz de resolver 10 sumas de dos cifras con dos dígitos cada una llevando; de manera horizontal y vertical sin cometer error.

El alumno será capaz de resolver 10 sumas con dos sumandos el primero con tres dígitos y el segundo con dos; de manera horizontal y vertical sin llevar ni cometer error.

El alumno será capaz de resolver 10 sumas con dos sumandos, el primero con tres dígitos y el segundo con dos llevando; de manera horizontal y vertical sin cometer error.

El alumno será capaz de resolver 10 sumas de dos cifras de tres dígitos cada una; de manera horizontal y vertical sin llevar ni cometer error.

El alumno será capaz de resolver 10 sumas de dos cifras de tres dígitos cada una, llevando de manera horizontal y vertical sin cometer error.