



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**PROGRAMA DE APOYO ESCOLAR PARA NIÑAS  
INSTITUCIONALIZADAS DE 5º AÑO DE PRIMARIA CON  
DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS.**

**INFORME DE PRÁCTICAS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA**

**P R E S E N T A N:**

**TICANTE VÁZQUEZ YOSSELÍN**

**TREVIÑO DOMÍNGUEZ DIANA DEL CARMEN**

**DIRECTORA DEL INFORME DE PRÁCTICAS:  
LIC. IRMA GRACIELA CASTAÑEDA RAMÍREZ**

**REVISORA: MTRA. ELISA SAAD DAYAN.**



**MÉXICO, D.F.**

**2006**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

*H. Jurado:*

*Dr. Marco Antonio Rigo Lemini.*

*Mtra. Milagros Figueroa Campos.*

*Mtra. Elisa Saad Dayan.*

*Lic. Irma Graciela Castañeda Ramírez.*

*Lic. Ma. Eugenia Martínez Conpean*

## *AGRADECIMIENTOS.*

*Primeramente a Dios por permitirme llegar hasta este momento y cumplir una de mis metas, por estar a mi lado y guiar mis pasos.*

*A mi madre que desde el día que supo que existía sólo deseo lo mejor para mi y que a pesar de que algunas veces mis decisiones no son lo que ella espera las respeta y me apoya. A mi padre que siempre esta con nosotros y lucha día a día por nuestra familia y que con sus palabras siempre procura guiarnos esperando que tomemos la mejor elección.*

*Los quiero mucho por que juntos son los mejores padres que pude tener los AMO MUCHO.*

*A mis padrinos, Alejandro Cea y Cecilia Ríos que han sido como unos padres, al pendiente de mis estudios, siempre apoyándome y enseñándome cosas nuevas para ser mejor, por estar presentes desde que era una niña y por quererme no sólo como una vecina, si no por hacerme parte de su familia, LOS AMO y RESPETO MUCHO.*

*A mi hermano que a pesar de las diferencia me ha apoyado desde el día en que trabaja y ahora que da un paso importante con su pareja Tete gracias y que sean muy felices.*

*A ti Juan que con tu amor, apoyo, dedicación y esfuerzo me ayudas a seguir adelante y no conformarme, si no siempre en busca de ser mejor y llegar a la meta. Por ser mi Ishi, TE AMO y a tu familia por permitirme ser parte de ella.*

*A mi tío Roberto y su esposa Gloria por tratar de estar siempre a mi lado apoyándome, aconsejándome y dándome amor*

*A todos mis profesores en general de la escuela Ivan Petrovich Pavlov, de la secundaria diurna 302 turno matutino, de la Escuela Nacional Preparatoria 4 turno vespertino, a mi profesor Eduardo Trejo.*

*Especialmente al profesor Raúl Tenorio que desde el día en que le conocí siempre estuvo al pendiente y me ayudo y enseñó siempre que lo necesite junto con su esposa Alicia.*

*A cada uno de los maestros que conocí en la facultad y mis maestros (as) de área Patricia Moreno, Cristi y Conchita, a mi directora de tesis Irma Castañeda y la revisora Elisa Saad, a la Profa. Milagros por ser parte del jurado, al Prof. Marco A. Rigo que con sus enseñanzas y exigencias me enseñó cosas nuevas para la vida y ayudo a no limitarme. Profa. Ma. Eugenia que es un gran ser humano y que me enseñó muchas cosas.*

*No es fácil definir que es un amigo pero creo que es aquel que esta en las buenas y en las malas, que cuando estamos fallando nos corrige y ayuda, nos dice la verdad y nos escucha llorar sin criticar. Además de que un amigo verdadero es un gran regalo y puedo estaré muy feliz por que a lo largo de mi camino he recibido muchos regalos... Gracias.*

*Por eso a mis amigos y compañeros de la primaria, a Lidia y Sonia amigas desde la secundaria*

*A mi gran amigo J. Francisco Bocanegra al cual le agradezco me predicara con el ejemplo y estuviera a mi lado en la preparatoria, le deseo lo mejor junto a su esposa e hija, que la guíe y aconseje como lo hizo conmigo.*

*A Norma y Miriam muy especiales para mí, a Miguel Ángel al que le deseo lo mejor del mundo, a Miguel Augusto y Maribel que sigan adelante con su niña, a Lalo por ser un gran amigo durante todo este tiempo y Armando.*

*A Fabián quien estuvo mucho tiempo a mi lado y me enseñó a ser mas fuerte y enfrentar las consecuencias por soportar mi carácter. A su familia de la cual me siento parte gracias Elisa, Sra. Francisca, Sr. Clemente.*

*A mis amig@s de la facultad, Anayeri por ser mi gran amiga desde el día en que la conocí y contar con su amistad en todo momento y aun cuando los caminos sean diferentes se que siempre contare con ella y su familia. A Ivonne con su sinceridad siempre como una amiga. Juntas siempre las Chicas Súper Pooderosas.*

*A Elvia que siempre esta alegre, sigue siendo tan linda como eres.*

*Al club Amiguis por dejarme ser parte de ustedes y darme su amistad. Marisol, Nancy, Martha, Ana, Yayis, Ibeth, Jessy, Mónica, y a ti Erick por ser un gran amigo.*

*A mis grandes amigas de practicas, servicio y salidas... Renata, Lulù, Karlita quienes hicieron un grupo muy bonito y unido para trabajar y ser de los mejores.*

*Diana no te olvido sólo que eres muy especial y agradezco que nuestros caracteres no explotaran si no que siempre se complementaran para ver esta meta cumplirse, por tu apoyo y compañía en las buenas y en las malas esperando que en un futuro lejano cuando seamos abuela recordemos nuestros días y digamos que grandes amigas hemos sido hasta hoy. Te quiero mucho amiga.*

*A Maritza una de mis mejores amigas a pesar de las diferencias siempre has sido y deseo que sigas siendo como una hermana que trata de orientar y escuchar cuando es necesario,*

*gracias a ti y a Mario por dejarme no sólo de ser familia espiritual si no también de sangre a tus hijos (Abdiel, Monserrat y Uri) que me dejan ver que el esfuerzo y tiempo que he dedicado a mis estudios no ha sido en vano.*

*A mis amig@s de la oficina y de la tribu quienes me permitieron conocerles. A Irma por se una niña muy alegre, a Alejandr pore seguir adelante a Amalia, Noemí, Alexandra, Rubicel, Mau, Fudolf, Blas, Juan Carlos, Etc.*

*A mis mas recientes amigos Pru, Bere, Barajas, Rita y aun por los que me falta conocer gracias.*

*A todos los que a la mejor por el momento se me escapan pero no por eso dejan de ser importantes y saben que siempre estoy y espero poder apoyarlos conservando nuestra amistad por muchísimo tiempo más.*

*Atentamente:  
Yoselín Ticante Vázquez*

*Agradezco a Dios por haberme dado el milagro de la vida. Por ser mi guía espiritual en los momentos de oscuridad para saber elegir el camino correcto y no rendirme cuando me he sentido devastada y sin ánimos de continuar. Gracias por tu infinito amor y misericordia por no soltar mi mano desde el momento de mi nacimiento...*

*Gracias a mis adorados Abuelitos, por que más que eso son mis segundos Padres ya que me han acogido en su hogar y en su corazón desde que tengo uso de razón. Gracias por confiar en mí, gracias por apoyarme, pero sobretodo mil gracias por amarme como lo hacen. Dios los bendiga siempre para seguir acompañándome en momentos tan importantes en mi vida como éste. Mis viejitos lindos, ¡ésta va por ustedes! Los amo muchísimo...*

*Gracias a mi Madre, por que me ha apoyado desde el inicio de éste proyecto y con afecto y paciencia me ha impulsado a perseverar para cumplir mi cometido. Madre tus esfuerzos y sacrificios para sacarme adelante han valido la pena. Te amo y te estaré eternamente agradecida por ser mi apoyo moral cuando mas he necesitado una palabra de aliento para no rendirme, un cálido abrazo para sentirme amada e inclusive hasta tu prudente distancia cuando he tenido que aprender a asumir mis errores. Dios sabrá compensar todo lo que haz hecho por mí.*

*Hermanito, gracias por llenarme de alegría con tus atinados y cómicos comentarios, definitivamente sin ti mi existencia sería muy aburrida. Eres parte indispensable de mi vida y le agradezco a Dios por haberte enviado a nuestra familia. Ojalá que haya logrado ser un buen ejemplo para ti. Te adoro mi pequeñito...*

*Amor mío, la culminación de ésta labor no habría ocurrido de no ser por tu incondicional amor y tu infinita paciencia para estar conmigo aún en aquellos momentos que parecen difíciles de afrontar. Siempre me haz demostrado que las cosas hechas con entereza, esmero y de la mano del ser que amas siempre resultan como deben ser. Omar, tú haz sido mi fuente de inspiración para luchar y perseverar por aquello que es bueno para mí y sabes, esto es bueno para los dos. Gracias por ser mi perfecto complemento. Te amo demasiado...*

*Mayra e Iván, ustedes son de esos incondicionales apoyos que se cuentan con los dedos de una mano, siempre han estado ahí para escucharme y comprenderme sin juzgarme. Siempre los he considerado mis hermanos. Los quiero mucho y le pido a Dios que siempre conserve el lazo afectivo que nos une.*

*A mis Tíos, que son una pieza muy importante de mi rompecabezas, les agradezco infinitamente el afecto que siempre he recibido de ustedes. Dios los proteja en cada momento de sus vidas.*

*Gerardo, siempre he admirado en ti al hombre afectivo, noble y responsable que eres y aunque no lo escuches muy seguido, ocupas un importantísimo lugar en mi corazón. Te quiero mucho y te agradezco lo que haces por mi familia. Dios te guarde en todo momento.*

*Gracias a ti Yoselín por confiar en mí para hacer éste sueño posible. El producto ha resultado muy satisfactorio para las dos por que nos comprometimos como equipo desde el principio. Eres un excelente elemento en cuestiones laborales y la mejor amiga en el aspecto personal. Mil gracias...*

*Gracias Susana por crecer conmigo y marcar los inicios de mi vida como inolvidables, mi infancia a tu lado cobró sentido. Ahora como adultas que somos quiero seguir compartiendo contigo éxitos y fracasos, para que cuando seamos ancianas tengamos mucho de que reírnos juntas. Te quiero mucho...*

*Itzel gracias por compartir difíciles momentos conmigo, gracias por permitirme aprender de ti lo que significa ser una guerrera. Te quiero mucho.*

*Agradezco a mis Maestros desde los inicios de mi carrera y sobretodo a los del área Educativa por haber cambiado la visión que tenía del sistema.*

*Agradezco infinitamente a mi maravillosa Universidad por haberme acogido en su seno y brindarme la oportunidad de convertirme en una Profesionista plena y realizada, espero con el paso del tiempo poder retribuirle un poco de lo mucho que me ha brindado.*

*Atentamente: Diana Treviño*

## **INDICE**

INTRODUCCION.	1
CAPITULO I ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACION TEORICO-METODOLOGICA.	5
1.1 ANTECEDENTES CONTEXTUALES.	5
1.2 FUNDAMENTO TEORICOS.	9
1.2.1 Enseñanza de las Matemáticas.	9
1.3.1 Causas y Características de las DAM.	28
1.3.2 Perspectivas de Estudio de las DAM.	39
1.3.3 Enseñanza de las Matemáticas a niños con DAM.	46
1.3 Características del Desarrollo de la Preadolescencia.	63
1.4 Experiencias Similares.	88
CAPITULO II. PROGRAMA DE APOYO.	92
2.1 Población.	92
2.2 Escenario.	94
2.3 Materiales.	94
2.4 Fases.	95
CAPITULO III. RESULTADOS.	100
CONCLUSIONES.	126
LIMITANTES Y SUGERENCIAS.	131
REFERENCIAS.	133
ANEXOS:	
1. Cartas Descriptivas.	138
2. Fases del Programa de Apoyo.	139
3. Descripción y Protocolo del IDEA.	140

## INTRODUCCIÓN

Así como a caminar se aprende caminando a hablar se aprende hablando y a leer se aprende leyendo, también a contar, a numerar y a medir se aprende contando, numerando y midiendo. Las matemáticas se aprenden haciendo matemáticas. La materia de matemáticas propuesta por la Reforma Educativa Nacional toma en cuenta la vida real como la teoría matemática misma, lo cuál significa que debe tener sentido y funcionalidad en la vida de los niños, para esto es importante relacionar las situaciones en que se utilizan las matemáticas. Estos conceptos, a su vez, vuelven a la realidad como un medio o instrumento para resolver problemas del diario vivir. De ésta manera se van construyendo los andamios de aprendizaje que permiten apropiarse cada vez más, de otros conocimientos (Jemio, 1998).

Las matemáticas, son el estudio de las relaciones entre cantidades, magnitudes y propiedades y de las operaciones lógicas utilizadas para deducir cantidades, magnitudes y propiedades desconocidas. El conocimiento matemático sirve a los niños para poder desenvolverse no sólo en la escuela sino en la mayoría de las situaciones de la vida cotidiana ya que lo utilizamos para ir a la tienda, pagar deudas, para saber cuánto debemos recibir de cambio, para conocer la hora, conocer nuestra talla y peso, etc. El objetivo de la enseñanza de las matemáticas, no implica únicamente que los niños aprendan las tradicionales cuatro reglas matemáticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino que su principal finalidad es que puedan resolver y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana (Defior, 1996, 2000).

Los niños no son simplemente receptores que acumulan información que les dan los adultos, sino que aprenden modificando ideas anteriores al interactuar con situaciones problemáticas nuevas. Podemos decir que en este proceso los niños utilizan los conocimientos que ya poseen.

Los conocimientos matemáticos y los problemas no pueden separarse. No se trata de “aprender” matemáticas para después “aplicarlas a la resolución de problemas”, sino de aprender matemáticas al resolver problemas (Block y Cols, 1999). Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas. Muchos desarrollos importantes de esta disciplina han partido de la necesidad de resolver problemas concretos propios de los grupos sociales. Por ejemplo, los números tan familiares para todos, surgieron de la necesidad de contar y son también una abstracción de la realidad que se fue desarrollando durante largo tiempo. Este desarrollo está además estrechamente ligado a las particularidades culturales de los pueblos, todas las culturas tienen un sistema para contar aunque no todas cuenten de la misma manera.

En la construcción de los conocimientos matemáticos los niños también parten de experiencias concretas. Paulatinamente y a medida que van haciendo abstracciones pueden prescindir de los objetos físicos. El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje y a la construcción de conocimientos, así tal proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y con el maestro. El éxito en el aprendizaje de ésta disciplina depende en gran medida del diseño de actividades, que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas en la interacción con los otros. En esas actividades las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles, que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le planteen.

Las matemáticas permiten resolver problemas en diversos ámbitos como el científico, el técnico, el artístico y la vida cotidiana. Si bien todas las personas construyen conocimientos fuera de la escuela que les permiten enfrentar dichos problemas, esos conocimientos no bastan para actuar eficazmente en la práctica diaria. Los procedimientos generados en la vida cotidiana para resolver situaciones problemáticas muchas veces son largos, complicados y poco eficientes si se les compara con los procedimientos convencionales que permiten

resolver las mismas situaciones con más facilidad y rapidez. Sin embargo, el aprendizaje de las matemáticas representa un esfuerzo significativo. Los porcentajes de reprobación en ésta área son considerablemente más elevados que en el aprendizaje de la lectura y escritura (Defior, 2000), es por esto, que el aprendizaje de las matemáticas puede llegar a ser una dificultad. Varias son las causas que pueden llegar a generar esta dificultad pero todas ellas conducen a que el niño que padece de ella, pueda verse afectado en uno o varios procesos cognitivos que le impiden el desarrollo de un aprendizaje equilibrado y armónico. Considerando este hecho resulta de crucial importancia entender la naturaleza de las dificultades matemáticas, cómo es que éstas se adquieren y cuáles son los procesos cognitivos que están implicados en las mismas. De este modo, se debe conocer cómo es que los niños manejan la información y construyen activamente las subhabilidades y la red de conocimientos matemáticos, que pueda permitirles resolver los problemas de la vida cotidiana. Para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés.

Es por esto, que el propósito fundamental de este trabajo fue elaborar un programa de apoyo psicoeducativo para superar los problemas de aprendizaje en el área de las matemáticas de un grupo de niñas de 5° año de primaria de un Internado de la SEP. El objetivo general del programa fue la solución de problemas correspondientes al quinto año de primaria que impliquen suma, resta, multiplicación y división.

Para el logro de este propósito se organizó el trabajo en tres capítulos. El primero de ellos trata acerca de los antecedentes y la fundamentación teórica – metodológica, en el se describe el contexto de la Institución donde se llevó a cabo el programa de apoyo, así como los fundamentos teóricos referentes al aprendizaje de las matemáticas. Este mismo capítulo incluye una descripción acerca del desarrollo físico, cognitivo y psicosocial en la niñez intermedia y por

último una serie de investigaciones similares a las dificultades de aprendizaje de las matemáticas. El siguiente capítulo describen todo el programa de apoyo en donde se mencionan las características de la población, la descripción del escenario de trabajo, los materiales empleados para la detección y diagnóstico de las dificultades de aprendizaje de matemáticas (DAM) y las fases por las que discurrió el programa desde la identificación y diagnóstico de las niñas, el motivo por el cual fueron canalizadas, la evaluación inicial así como la elaboración y aplicación del programa de apoyo. Finalmente el último capítulo contiene los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos por cada una de las niñas, así como las conclusiones y sugerencias a las que se llegó.

## CAPÍTULO I.

### ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN TEORICO- METODOLÓGICA.

#### 1.1 ANTECEDENTES CONTEXTUALES.

El presente trabajo fue realizado bajo la dirección del programa de atención Integral al niño con dificultades de aprendizaje, del sistema de formación en la práctica del área de psicología educativa de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en la Facultad de Psicología. El cual fue realizado en el internado #1 de la SEP. Gertrudis Bocanegra de Lazo de la Vega. Dicho internado fue creado por el Gral. Plutarco Elías Calles, el cual recordaba las palabras preocupantes de su amigo J. Cruz Gálvez cuando le decía: "Plutarco ¿qué va a ser de tanto niño huérfano de la Revolución? ¿Quién va a ver por ellos?, ¿quién los atenderá?". Ya como gobernador de Sonora, el Gral. Calles recordando a su amigo ya fallecido, fundó la Escuela de Artes y Oficios para niños huérfanos y pobres en donde estarían internos, denominándola "Coronel J. Cruz Gálvez". Con esta inquietud, el Presidente Lázaro Cárdenas del Río llamó en agosto de 1935 al nuevo Secretario de Educación, el entonces Gobernador constitucional del Estado de Veracruz Lic. Gonzalo Vázquez Vela quien inauguró el Internado No.1 "Hijos del Ejército" el 10 de septiembre de 1935, capitalizando un ideal del Presidente como expresa la placa inaugural. Para tal fin expropió este edificio, el cual funcionaba como el colegio religioso "San Borja". Marcando el inicio de la fundación de los internados a nivel primaria y secundarias para hijos de trabajadores.

La inscripción y reinscripción de las alumnas de ésta institución se realiza a través de un proceso en el cual ellas son evaluadas, ya que este servicio se brinda a niñas de bajos recursos o que presentan situaciones críticas en sus hogares. Si en el proceso de inscripción no se cubren los requisitos establecidos de acuerdo al grado en el que se solicita la beca, no se podrá brindar el servicio. En el proceso de selección es necesario como punto básico la visita domiciliaria, la

cual da una visión de la situación donde se desarrolla la niña para poder determinar si la alumna requiere del servicio del internado.

La inscripción está sujeta a la capacidad de atención con que cuente el Internado. El internado No. 1 se creó para los hijos de los soldados cumpliendo una etapa de servicio mixto hasta 1943 y a partir de esa fecha el servicio se brinda sólo para niñas ampliando su radio de acción a la población en general de bajos recursos económicos, asignándole el nombre de Gertrudis Bocanegra de Lazo de la Vega. Actualmente el Internado No. 1 es una institución dependiente de la Secretaria de Educación Pública que ofrece mediante becas: servicios educativos, hospedaje, alimentación, medicina general, odontología, trabajo social y psicología. El servicio se presta a la población necesitada por su problemática económica, familiar y social.

La población que asiste al Internado No. 1 es del sexo femenino y oscila entre 200 y 300 niñas que cursan de primero a sexto de primaria. El rango de edad comprende de los 6 a los 13 años. Las niñas provienen de un nivel socioeconómico de medio a bajo y en su mayoría son hijas de familias disfuncionales. La misión de la escuela es dar a las alumnas la respuesta educativa que cada una requiera, brindándoles de los conocimientos, hábitos, habilidades y valores que les permitirán un óptimo desarrollo. El objetivo es proporcionar educación primaria con servicio asistencial y hospedaje a la población. Los requisitos para la inscripción de alumnas de primer ingreso a cualquier grado son: solicitud de beca, copia certificada del acta de nacimiento con edad de 6 años cumplidos al 1 de Septiembre, tener una edad de 6 años hasta 6 años 11 meses, obtener resultados satisfactorios en la aplicación del instrumento de selección correspondiente, certificado médico expedido por un centro de salud, demostrar la necesidad de la beca (mediante el estudio socioeconómico), carta compromiso por escrito firmada por el padre o tutor.

Una vez cubiertos estos requisitos se solicita que pase el padre de familia con la niña a los servicios de psicología, servicio médico y dental para integrar el

expediente clínico de la niña, así como al servicio de trabajo social para que se le asigne una fecha de visita domiciliaria la cual se llevará acabo a la brevedad posible. Cumplido lo anterior se turnan los documentos a la Comisión dictaminadora de becas quien determina si es otorgada la beca a la aspirante. Si es admitida pasa al área de control escolar para que se realice la inscripción de la alumna y se le asigne el grupo.

Las Instalaciones educativas y deportivas con las que cuenta el Internado son: aulas pedagógicas, prefectura, red escolar, módulo de atención USAER, educación física y gimnasia rítmica, biblioteca Infantil, ludoteca, talleres de apoyo y actividades complementarias como manualidades, control escolar, servicio médico, servicio dental, trabajo social, cocina y comedores, auditorio con RED EDUSAT. El Internado cuenta con Proyectos Educativos como la olimpiada del conocimiento infantil, rincones de Lectura (RILEC), programa nacional para el fortalecimiento de la lectura y la escritura en educación básica (PRONALEES), programa 200 días, 200 lecturas y Educación para la vida "Yo quiero, yo puedo". La Educación Ambiental con la que cuenta el Internado consta de proyectos como la cruzada escolar para la preservación y cuidado del ambiente, aprendiendo a reducir basura, recuperación de áreas verdes, un día de clases en el zoológico, visitas a parques ecológicos, el Batán, ecoguardias y concurso de dibujo ecológico. El Fomento artístico y cultural del Internado cuenta con eventos artísticos en las escuelas, talleres creativos entre semana, cuenta cuentos, paseos culturales, música escolar para la educación básica y bibliotecas públicas y escolares (vinculadas a la SEP.). Durante la semana Nacional de Ciencia y Tecnología, el internado realiza visitas a diferentes museos como: el Universum, museo de ciencias y a Papalote museo del niño. La Cultura Cívica que imparte el Internado cuenta con concursos para el fortalecimiento de la identidad nacional de expresión literaria sobre los Símbolos Patrios, de interpretación del Himno Nacional, de escoltas de banderas, certamen Benito Juárez, acercamiento a los centros de interés cívico histórico, programa de fortalecimiento de valores, conferencias para establecer la identidad nacional, jornadas infantiles-juveniles IFE.-SEP., derecho y valores para la niñez mexicana, etc.

El currículo del Internado está basado en el Programa Nacional de Educación básica de la SEP, cuya organización general de los contenidos está basada en el conocimiento que actualmente se tiene sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que sigue en la adquisición y la construcción de conceptos matemáticos específicos.

Es por todo lo anterior que podemos darnos cuenta que las niñas son provistas de todo lo necesario para su desarrollo físico, académico y social. Sin embargo, no debemos olvidar que algunas de ellas carecen de la convivencia en familia, debido a que provienen de familias desintegradas por lo que resulta necesario considerar lo anterior para brindarles un trato más cálido y amable durante su estancia en el Internado.

Una vez considerado el contexto ambiental de las niñas, a continuación se hará una revisión teórica en el campo de las matemáticas.

## 1.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.

### 1.2.1 ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.

En el periodo inicial de la psicología científica se produjo un enfrentamiento entre los partidarios de un aprendizaje de las habilidades matemáticas elementales basada en la práctica y el ejercicio (Thorndike, 1922 citado en Defior, 1996) y los que defendían que era necesario aprender unos conceptos y una forma de razonar antes de pasar a la práctica y que su enseñanza debía estar basada en la significación de los conceptos (Brownell, 1935 citado en Defior, 1996). Thorndike propuso un aprendizaje de tipo pasivo producido por la repetición de asociaciones estímulo-respuesta, acumulando partes aisladas implicando únicamente tareas memorísticas. A estas teorías se opuso Brownell (1935 citado en Defior, 1996), porque defendía la necesidad de un aprendizaje significativo cuyo objetivo debía ser el de la “comprensión” en oposición a procedimientos mecánicos. Este autor fue precursor del actual enfoque cognitivo, así mismo propone que para poder comprender los conceptos y los procedimientos resulta indispensable convertirlos de abstractos a concretos, de tal forma que los niños puedan aprender las relaciones entre ellos.

Piaget y Szeminska (1975) estudiaron las operaciones lógicas que subyacen a muchas de las actividades matemáticas básicas a las que consideró prerequisites para la comprensión del número y de la medida. Por tanto, los conceptos de seriación, conservación, transitividad e inclusión de clases resultan de gran valor. Otros autores como Ausubel, Bruner, Gagné, Vygotsky (Citados en Defior, 1996, 2000) abandonaron el marco de la conducta observable para considerar los procesos cognitivos internos.

Desde los años setenta la perspectiva cognitiva se hace predominante en el campo psicológico, utilizando principalmente el enfoque de procesamiento de la información para describir la naturaleza del conocimiento de los procesos y las estrategias de aprendizaje y de pensamiento resultantes en los ámbitos del

comportamiento humano. Lo que interesa no es el resultado final de la conducta sino los mecanismos cognitivos que se utilizan para llevarla a cabo, además del análisis de los posibles errores en la ejecución de una tarea. Desde hace algunos años la gente que se encarga de investigar los avances en ésta área, ya no están centrados en las diferencias de habilidad psicométrica o en técnicas didácticas, sino en comprender la naturaleza de la ejecución matemática, los procesos cognitivos que implica y las estrategias que utilizan los niños para responder a estos procesos cognitivos, ya que desde ésta perspectiva lo mas importante es descubrir la forma en la que los niños procesan la información y el modo en que van construyendo activamente las subhabilidades y la red de conocimientos matemáticos que los conducirán a resolver los problemas que se les presenten (Defior, 2000).

### QUE SE ENTIENDE POR MATEMÁTICAS Y CUAL ES LA IMPORTANCIA DE APRENDERLAS.

Las Matemáticas desde una perspectiva educativa (Podall, 1996) pueden entenderse como: “La ciencia que estudia las propiedades de los elementos, las posibles estructuras del sistema de numeración, así como las reglas lógicas que puedan explicar las relaciones que se establecen entre los elementos y la implicación espacio-temporal de múltiples de estas relaciones pudiendo elaborar instrumentos, mecanismos y estrategias para expresar dichas relaciones y establecer otras en base a una diferenciación de las situaciones” (p. 22).

Otros autores (Gelman y Gallistel, 1978 citados en Bermejo, 1990) opinan que matemáticas significa:

- a. Observar lo concreto, lo que ocurre, lo que nos rodea.
- b. Relacionar lo que observamos con otras experiencias o con otros objetos.
- c. Abstraer, es decir, llegar a conclusiones, a ideas, a conceptos.
- d. Aplicar lo que observamos, o sea, utilizarlo en nuestra vida diaria.

De tal manera las matemáticas son una forma de expresión de la realidad que se desarrolla de acuerdo con el conocimiento y el cúmulo de necesidades de nuestro mundo cada vez más potencializadas. Refiriéndose así, únicamente a un nivel matemático elemental como base de desarrollo infantil y como una herramienta de adaptación al mundo que presenta en la vida cotidiana numerosas situaciones relacionadas con las matemáticas.

Desde un punto de vista cognitivo, práctico y afectivo, las matemáticas nos proporcionan un útil instrumento para resolver situaciones con un mayor dominio de la realidad. De ahí que la función primordial cuando se inicia a una persona en el mundo matemático debe ser la de “desarrollar la capacidad de pensar...” tomando como base la premisa de que para poder resolver cualquier situación resulta indispensable una gran participación mental, desde los contenidos psicomotrices (espacio-temporales) hasta los que implican un razonamiento lógico-abstracto. Sin embargo, para la mayoría de los niños el aprendizaje de las matemáticas representa un esfuerzo grande. Para comprender la naturaleza de las dificultades de aprendizaje en matemáticas (desde aquí referidas como DAM) es necesario conocer cuáles son los conceptos y habilidades básicas, cómo se adquieren y qué procesos cognitivos subyacen a la ejecución matemática (Defior, 1996).

### EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.

Los conocimientos matemáticos son interdependientes, su estructura es jerárquica y los contenidos se organizan en función de su naturaleza deductiva y de una lógica interna muy precisa, de ahí que los contenidos se vayan construyendo unos a partir de otros y de modo que cada conocimiento va enlazado con los anteriores de acuerdo a un proceder lógico. Esto implica que la adquisición de un nuevo conocimiento necesita el apoyo de otros conocimientos previos, por ésta razón la falta de comprensión de algunos conceptos en cualquiera de los niveles puede tener consecuencias en cadena y ocasionar mayores dificultades al niño en el aprendizaje de las matemáticas. El punto de partida que constituye el proceso de

aprendizaje de las matemáticas es la adquisición de determinadas nociones. Nos referimos al desarrollo perceptivo, viso-espacial, la capacidad de agrupamiento u ordenación figurativa, operaciones físicas, reversibilidad y conservación, operaciones espaciales y lógicas matemáticas o la adquisición del concepto de número. Una vez adquiridas e interiorizadas estas se procederá al aprendizaje o adquisición de otras nociones, como las relacionadas con la simbolización, representación, aplicación de reglas, procedimientos formales, códigos propios del lenguaje matemático y resolución de problemas (Pérez, 2003).

### EVOLUCIÓN DE LOS PROCESOS MATEMÁTICOS.

Bermejo (1994) dice que los niños adquieren sus primeras nociones numéricas muy pronto, antes de lo supuesto frecuentemente por el adulto. Existen supuestos que el niño pequeño e incluso el neonato, sería capaz de relacionar cuantitativamente pequeñas colecciones de dos o tres objetos y que poseerían ya la conservación numérica de estas colecciones. Sin embargo, estos datos no parecen suficientemente probados, sobre todo el referido a la conservación, lo que sí parece más claro es que a partir de los cuatro meses aproximadamente los niños discriminan numéricamente entre dos y tres objetos, y que esta discriminación se desarrolla progresivamente para llegar a ser efectiva hacia los doce meses entre cuatro o cinco objetos. Pero ya antes (seis-ocho meses) el niño parece detectar la existencia de correspondencias numéricas intermodales entre dos y tres objetos. Igualmente, a partir de los doce meses el niño posee la habilidad para construir correspondencias entre pequeñas colecciones (entre dos y dos objetos), ampliando estabilidad a tres y cuatro elementos a lo largo del segundo año. Sin embargo, no está claro si el niño se limita a realizar simplemente emparejamientos o si además constituye correspondencias uno a uno, es decir, conoce la equivalencia numérica resultante de este emparejamiento entre las dos colecciones. Alrededor de los dos años surgen los primeros intentos de usar los numerales convencionales en situaciones muy concretas, iniciándose de este modo la lenta adquisición de la habilidad de contar, aunque a ésta edad depende en gran medida el contexto familiar de cada niño.

Bermejo, Lago y Rodríguez (1998, citados en Pérez, 2003) señalan el proceso evolutivo de la naturaleza jerárquica-secuencial de los contenidos matemáticos. Hasta los dos años, el pensamiento del niño está condicionado por la actividad y la manipulación. La acción, la experiencia y el lenguaje, constituyen la base de los procesos intelectuales y de la formación de conceptos. Los conceptos matemáticos como los demás, proceden de las acciones que el niño realiza con los objetos y se concretan con la ayuda del lenguaje. El desarrollo perceptivo juega un papel esencial en todo el proceso. Movimientos y percepciones se conjugan dando lugar a esquemas cada vez más amplios que constituyen la base del conocimiento. La noción de cantidad está íntimamente ligada a la percepción espacial, hasta el punto de que los primeros conjuntos que establece el niño tienen un componente espacial y no numérico. El conocimiento del esquema corporal está ligado a las primeras nociones numéricas. Los números 1, 2, 5 y 10 se estructuran a partir de observaciones de partes específicas del cuerpo: 1, boca, 2, ojos, 5 ó 10, dedos.

A partir de los cuatro años la percepción se va distanciando de la emotividad. El niño es capaz de encontrar diferencias entre las cosas según su semejanza y desemejanza, de discriminar entre un grupo de objetos y animales de una lámina. La comprensión del niño en ésta edad sigue siendo global. Comienza a utilizar correctamente los adverbios temporales: hoy, ayer, antes, después, mañana... este progreso se debe al incremento de los procesos de memoria, pero aún no ha adquirido la comprensión de meses y años. En el periodo de los cuatro a los seis años, la percepción de las cosas es global, borrosa e inexacta y se suple de modo subjetivo con la imaginación. A los cinco años el niño solo establece relaciones condicionales meramente externas, sin conocimiento de las relaciones de dependencia causal. A partir de los seis años, la memoria es de tipo mecánico-asociativa. La capacidad de retentiva es superior a la del adulto pero puede olvidar con rapidez lo que no comprende. Hacia los seis o siete años el niño adquiere la

noción de conservación de la sustancia (sólidos y líquidos). A los nueve años la de peso y entre los once y doce años la de volumen.

Para Piaget y Szeminska (1975) la evolución de los procesos matemáticos desde el concepto de número surge de la síntesis de la clasificación de objetos equivalentes y de la seriación de los mismos. El niño obtiene el conocimiento de la realidad a través del establecimiento de relaciones de semejanza y diferencias entre objetos. Cuando estas acciones de comparación se interiorizan como acciones estables y operaciones, nos encontramos ante la clasificación en el caso de las semejanzas y ante las seriaciones en el caso de las diferencias.

*Clasificar.* Es la agrupación de los objetos de acuerdo a una regla o un principio. Los niños presentan tres planos progresivos de representación cognitiva en la forma de clasificación: clasificaciones de objetos a partir de coincidencias perceptivas sobretodo de color, forma, tamaño y posición, pudiendo realizarlas entre los seis y siete años. Las clasificaciones de objetos a partir de criterios funcionales surgen entre los ocho y diez años y las clasificaciones de objetos a partir de conceptos superiores o abstractos en edades superiores.

*Seriar.* Consiste en ordenar los elementos según una cualidad que va variando. Niños menores de seis años pueden seriar, aunque sólo a base de ensayos de acierto y error. Dependiendo de la edad en su resolución, el sujeto puede utilizar una serie de soportes como el vivencial, manipulativo, figurativo, de signos y el verbal.

La noción de número en tanto concepto figurativo o realidad intuitiva es posible en niños pequeños. La numeración es una operación producto de la fusión de la clasificación y seriación. Así, un número cardinal es el producto de una operación de clasificación en la que diversos elementos se conciben como unidades equivalentes entre sí, pero que son distintas en cuanto que pueden seriarse y ordenarse. De modo inverso un grupo de número ordinales es el resultado de una

operación de seriación en la que sus términos son distintos al sucederse en una relación de orden y equivalentes, en cuanto pueden reunirse en una clase llamada cardinal. El sistema de numeración en tanto que sistema cognitivo, así como las operaciones numéricas (suma, resta, multiplicación y división) empiezan a construirse hacia los seis-siete años.

Resnick (citado por Bermejo, 1990) propone tres periodos en el desarrollo de conceptos aritméticos elementales: la etapa preescolar, el periodo primario inicial y el periodo primario tardío. En la etapa preescolar, el niño ya posee una representación del número que se caracteriza por una secuencia numérica mental, es decir, los números correspondientes a posiciones en una cadena se enlazan entre sí mediante una relación de “siguiente”, así como una indicación direccional que determina que las últimas posiciones de las secuencias son mayores. Ahora bien, con la sola utilización de la secuencia numérica no se pueden relacionar cantidades, se requiere la presencia del esquema parte-todo que facilita la comprensión de los números como compuestos de otros números y es precisamente en el periodo primario temprano cuando se produce la interpretación del número en términos de relación partes-todo. Este esquema especifica que el todo puede ser dividido en partes siempre que la suma de las partes sea igual al todo. Por último, en el periodo primario tardío se produce el aprendizaje del número decimal como resultado de la elaboración y complejización partes-todo de modo que los números se interpretan como compuestos por unidades, decenas, centenas, etc.

Por otra parte, Menéndez (1988) plantea una especie de escalera de aprendizaje que el niño debe poseer para aprender las habilidades matemáticas la cual debe estar muy bien plantada y tener una base firme para que no se mueva cuando el niño comienza a subirla, ésta se divide en:

- Ubicación Espacial
- Ubicación Temporal

➤ Ubicación espacial.

Ubicarse en el espacio quiere decir “saber en dónde estoy” que quiere decir también “saber donde está lo que me rodea”.

- ✓ Arriba – abajo
- ✓ Dentro – fuera
- ✓ Adelante – atrás
- ✓ Cerca – lejos
- ✓ Izquierda – derecha

➤ Ubicación temporal.

El tiempo es un elemento que está siempre presente en todas las actividades que realizamos. Desde que nacemos, vivimos experimentando el tiempo, cuando nos acostumbramos a comer a determinada hora, nuestra experiencia nos dice que ya es hora de comer aun sin saber leer el reloj el tiempo está siempre unido a la vida. Después de que estas dos premisas son desarrolladas se van formando las habilidades matemáticas paso a paso:

**Clasificación.**

Clasificar significa separa o agrupar objetos. Por ejemplo, cuando en el mercado ponemos en la canasta sólo los jitomates rojos estamos haciendo una clasificación, separamos los jitomates verdes de los maduros. En nuestra mente clasificamos nuestras actividades, las cosas y aun podemos clasificar un mismo objeto en muchas formas diferentes y para poder realizar ésta actividad debemos observar.

**Seriación.**

La seriación es un proceso de ordenamiento es decir, de colocar un objeto en relación con otro según alguna cualidad. Para que ocurra la seriación, el niño tiene que ser capaz de distinguir cualidades. Así, aislaríamos las cosas por una cualidad MAYOR –MENOR. Cuando los niños conocen las cualidades y saben

distinguir las diferencias grandes están listos para analizar las pequeñas diferencias.

### **Cantidades.**

La idea de número está relacionada con la cantidad, que a su vez tiene que ver con conjuntos, con objetos (elementos) reunidos y entrelazados. Para que un niño llegue a pensar cuatro, tiene que haber hecho antes muchos ejercicios de clasificación, para descubrir y experimentar la idea de “conjunto”, según características de cualidad (color, forma, uso etc.). Al clasificar también experimenta la unión de los elementos por un factor común. Al mismo tiempo tuvo que haber realizado muchos ejercicios de seriación para poder contar cada elemento una sola vez y para no dejar ningún elemento sin contar.

### **Números.**

La construcción de los números significa conocer y reunir los siguientes elementos:

- ✓ Cantidad
- ✓ Nombre
- ✓ Grafía (numeral)

*Cantidad.* La cantidad es una idea, es la posibilidad que tiene el niño de pensar tres y relacionar este pensamiento con lo que está viendo. Un niño puede tener la idea de cantidad aunque todavía no sepa la manera (o las palabras) de expresarla.

*Nombre.* Para expresar esa idea de cantidad existe un vocabulario. Cada cultura tiene palabras diferentes para expresar las cantidades. Las cantidades son una idea con un nombre.

*Grafía.* Es la idea con el nombre (tres) se puede expresar también en forma escrita por medio de un dibujo de una grafía que llamamos numeral 3. El numeral es el

dibujo de una cantidad, de un número. Por eso formalmente podemos decir que un niño ha construido, conoce y puede usar un número únicamente cuando tiene la idea (cantidad), la relaciona con un nombre (tres), y es capaz de reconocer esa idea y ese nombre cuando los ve dibujados. Es decir, cuando reúne cantidad, nombre y grafía. Mientras este proceso se forma el niño pasa por otras etapas como:

- ✓ La recitación.
- ✓ Relación cantidad – nombre.
- ✓ La grafía y el número.
- ✓ Unión nombre – grafía – cantidad.

Ésta unión se da de dos maneras: (1) el niño ve primero el símbolo (numeral) y luego piensa en la cantidad y en el nombre (2) el niño ve una cantidad y luego piensa en su numeral y en su nombre (Chapela, 1988).

### **Evolución de la numeración.**

Evolutivamente, el aprendizaje de las matemáticas es un proceso lento, constructivo, en el que los conocimientos se van integrando parcial y gradualmente hasta que se constituye la habilidad global (por ejemplo, la numeración empieza con la serie hasta 9 y paulatinamente se va haciendo más compleja incorporando los órdenes de unidades y el valor posicional de los números; del mismo modo las operaciones aritméticas con dígitos hasta 9 se complementan con las que superan la decena, integrando los procedimientos de "acarreo" o de "llevada").

El estudio del desarrollo general de los conceptos lógicos y matemáticos como los de seriación, conservación y clasificación, recibió un notable impulso con los trabajos de Piaget (citado en Defior, 1996, 2000), quien demostró que los niños construyen activamente una serie de estructuras que son necesarias para la comprensión del número y para progresar en las habilidades aritméticas. Así mismo plantea que los niños van aprendiendo una serie de conceptos mucho

antes de lo que él pensaba, que son el resultado de sus múltiples experiencias cotidianas tanto en sus hogares como en las aulas escolares. Incluso se ha demostrado que inventan sofisticados algoritmos de cálculo para realizar adiciones y sustracciones que usan selectivamente según las diferentes situaciones que se les presentan sin que tengan plenamente desarrolladas las estructuras lógicas (Clements, 1984 citado en Defior, 2000).

Cuando los niños llegan a la escuela ya poseen una serie de sistemas matemáticos informales bien desarrollados (ver en Baroody, 1987, citado en Defior, 1996, un extenso desarrollo sobre los conocimientos matemáticos informales de los niños). Así, Gelman y Gallistel (1978) mostraron que hacia los cuatro años la mayoría de los niños han aprendido a contar oralmente y que antes de aprender las combinaciones numéricas básicas deben utilizar una serie de estrategias para resolver problemas simples de adición y sustracción (por ejemplo contar hacia delante en la sustracción o la estrategia de añadir el menor al mayor en la adición). No obstante, contar, aunque puede parecer una habilidad simple implica una serie de subhabilidades que van más allá de la simple memorización de una secuencia de dígitos. Los niños pueden contar objetos cuando han dominado cinco principios que están implicados en la habilidad de contar:

1. Correspondencia uno a uno entre los números y los objetos. Implica el conocimiento de que a cada objeto de una colección le corresponde un sólo número. Los niños ya asignan un número a cada objeto desde los 2 años.

2. Ordenación estable. Los nombres de los números siguen un orden estable y fijo. La habilidad de secuencias de los números se da hasta los 3-4 años. En edades anteriores los niños pretenden contar pero en realidad asignan los números al azar, empiezan a contar por cualquier número y no desde el uno.

3. Cardinalidad. El último número que se aplica al contar una serie de objetos es el que indica el número de objetos de ese conjunto. Los niños consiguen este

principio hacia los 5 años y puede observarse que dan mayor énfasis a la voz al enunciar el último número indicando que es el cómputo total.

4. Abstracción. Permite saber cuáles son los objetos o fenómenos que son enumerables y que los principios anteriores se aplican a diferentes grupos de objetos independientemente de sus características o cualidades físicas (color, tamaño, forma, etc.). Hacia los 3 años ya cuentan sus juguetes, sus golosinas o grupos de objetos distintos, primando su enumeración sin tener en cuenta las diferencias físicas que pueda haber entre ellos.

5. Irrelevancia del orden. Se refiere al carácter arbitrario de la asociación de un número con un objeto, ya que la posición del objeto en una secuencia no es importante. Los niños hacia los 4 años se dan cuenta de que el orden en que se cuente un grupo de objetos es irrelevante ya que al final siempre resultará el mismo número total.

El desarrollo de estas cinco subhabilidades debe fomentarse durante la etapa infantil y cuando se presentan dificultades en el aprendizaje de la numeración y del conteo. Si no se dominan, no es posible el progreso en la habilidad matemática puesto que son la base para comprender las operaciones aritméticas y el valor posicional de los números. La capacidad de contar se desarrolla jerárquica y paulatinamente integrando ésta serie de principios. Los niños deben practicar las habilidades de contar de manera progresiva (0,1, 2, 3, 4, 5), regresiva (5, 4, 3, 2, 1, 0) y a intervalos (de 2 en 2, de 3 en 3; en general, contar de "X" en "X"). Con la práctica la habilidad se consolida y se va haciendo cada vez más automática, de manera que su ejecución requiere menor atención consciente. Los niños se dan cuenta de que el término numérico que siguió otro significa "más" que el anterior y viceversa, lo que da paso a la comprensión de magnitudes (mayor que, menor que) y a las relaciones de equivalencia (igual que) donde ya no influye el aspecto perceptivo de los grupos de objetos a comparar sino su número.

La mayoría de los niños de 4-5 años memorizan la secuencia numérica hasta el número 10 a través de sus experiencias informales. Si este aprendizaje no se ha producido a estas edades es un claro indicador de la necesidad de un apoyo inmediato e intensivo que explicita los principios que acabamos de ver. También es importante aprovechar el conocimiento informal que tienen los niños como punto de partida ya que las lagunas que se producen entre el conocimiento informal y el formal se han señalado como una de las posibles causas de las DAM (Baroody, 1988).

### **Fracción.**

A diferencia de lo que sucede con otros contenidos de aritmética de los programas de la primaria, las fracciones se utilizan menos en la vida cotidiana y en consecuencia los niños tienen muy pocos conocimientos previos cuando inician este tema en la escuela. Esto aunado a la tendencia de trabajar de inmediato con el lenguaje simbólico de las fracciones, tiene como consecuencia que los niños no logren apropiarse de los significados de esta noción. Así, para muchos niños, las fracciones no son más que pares de números naturales sin relación entre sí, puestos uno arriba del otro y como tal las manejan. Consideran por ejemplo, que una fracción que está formada por números más grandes que otra, es necesariamente la más grande para sumarlas, suman sus numeradores y sus denominadores o cuando se trata de representarlas gráficamente tienden a tener en cuenta únicamente el numerador o el denominador. Por esta razón, el trabajo de contextualizar a las fracciones es uno de los retos importantes que se plantea a la enseñanza de esta noción. Es necesario diseñar situaciones en las que las fracciones, sus relaciones y operaciones cobren sentido como herramientas útiles para resolver determinados problemas. Sin embargo, para el propósito de éste trabajo, únicamente se enseñó la identificación de las figuras con su fracción, de tal manera que únicamente se introdujeron las nociones básicas de ésta categoría.

En cuarto y quinto grado se amplía el trabajo con las fracciones, enfatizando su uso en situaciones problemáticas en diferentes contextos, relacionados con la medición de longitudes, el peso de algunos objetos, la capacidad de algunos recipientes, así como en situaciones de reparto. Además de trabajar con las fracciones cuyo denominador es dos, cuatro u ocho; se incluyen también los tercios, los quintos y las fracciones decimales.

*Las fracciones en situaciones de reparto.* Más que memorizar los términos de una fracción y saber distinguirlos, es necesario que los alumnos le den un significado al numerador y al denominador.

*Fracciones en situaciones de medición.* La noción de fracción como resultado de la medición de longitudes se introduce a través de situaciones en las que, para medir con más precisión una longitud es necesario fraccionar en partes iguales la unidad de medida, porque ésta no cabe un número exacto de veces en la longitud a medir. En estas situaciones se enfatiza el hecho de que la unidad de medida puede ser una tira, un segmento o cualquier objeto alargado y también se propicia el uso de fracciones con numerador mayor que uno y de los números mixtos.

*Equivalencia de fracciones.* Uno de los aspectos más importantes para la comprensión de fracciones es la noción de equivalencia. Las situaciones de medición de longitudes y de capacidades también pueden aprovecharse para el uso de expresiones equivalentes. Es importante destacar que en todas las situaciones donde aparece la noción de equivalencia deben realizarse actividades para verificar los resultados que obtienen los niños. Si se trata de situaciones de reparto, al principio pueden usarse hojas de papel y poco a poco los niños apoyarán sus razonamientos sobre la equivalencia de los repartos en sus propios dibujos. En las situaciones de medición puede resultar de gran utilidad el uso de una hoja rayada para dividir segmentos en partes iguales. No se pretende que los alumnos utilicen las expresiones formales o las reglas para encontrar fracciones equivalentes.

*Fracciones y números decimales.* El campo de los números fraccionarios se amplía en cuarto y quinto grado con la introducción de las fracciones decimales. El primer tratamiento es del tipo de una situación en la que es necesario dividir una unidad (pedazo de cuerda) en diez partes iguales. Que los alumnos realicen este tipo de situaciones es fundamental para darle a los decimales su carácter genérico, supeditado exclusivamente a la unidad de que se trate (longitudes, superficies, capacidad, peso, dinero). El propósito fundamental que se plantea en cuarto y quinto grado sobre los números decimales es que los alumnos comprendan su significado. Para ello se insiste en la necesidad de que interpreten primero las cantidades escritas con punto decimal en términos de: número de unidades + décimos + centésimos. Por ejemplo, antes que los niños logren interpretar 3.75 metros como 3 metros 75 centímetros es necesario que comprendan que 3.75 significa 3 metros más 7 décimos de metro, más 5 centésimos de metro. Por otra parte se insiste también en que los alumnos representen con fracciones las descomposiciones aditivas de números representados con punto decimal. El uso de recta numérica es un recurso gráfico de gran utilidad para trabajar la repartición de las unidades en partes iguales. Los números decimales también se pueden trabajar mediante actividades que impliquen el uso del dinero, litros, metros, etc. (Bonilla y cols., 1994)

### **Aprendizaje del cálculo.**

Después de que se adquiere el aprendizaje de la numeración los niños están listos para poder calcular. El cálculo es la investigación o cuenta que se hace de alguna situación mediante agrupaciones, reparticiones y subtracciones de los elementos ejecutado con operaciones matemáticas. De tal manera que para que el niño pueda sumar, restar... tendrá que dominar el cálculo desde el inicio con el fin de poder agrupar los elementos relacionándolos con base en un objetivo claro y correcto. La actividad manipulativa incide en este proceso de abstracción positivamente, ya que el niño de forma perceptiva y motriz podrá constatar estas cualidades evidentes (Cela y Cabello, 1984, citados en Menéndez, 1988), pudiendo en un futuro realizar un proceso de análisis de forma mental tanto con

base en objetos que ha percibido como de los conocimientos que ha elaborado. El cálculo puede ejecutarse de forma escrita y mental. Para su dominio necesita de una gran práctica para automatizar y memorizar las relaciones a la vez que para adquirir precisión evitando los errores. El cálculo mental viene determinado por la agilidad mental, la atención y una capacidad de recordar a corto plazo (los números dados) y a largo plazo (si recuerda el resultado).

Ahora bien, las variables que intervienen en el cálculo según Podall, (1996) son:

*Ubicación temporal.* Los conceptos temporales como antes, después, ahora..., los conceptos espaciales como dentro, fuera, derecha, izquierda, arriba, abajo..., los conceptos de cantidad como más, menos, igual..., como se ha mencionado anteriormente deben ser abordados en edades tempranas (5, 6 y 7 años) ejercitándolos desde la experiencia del propio cuerpo para su posterior proyección al campo manipulativo y gráfico.

*Conservación.* Es la operación lógico-matemática por la cuál el niño ante dos cantidades iguales de elementos, comprende que no hay variación cuantitativa aunque varíen en su disposición en el espacio y comparativamente una ocupe más que la otra.

*Clasificación.* Existen clasificaciones espontáneas, que sirven para determinar las habilidades previas, clasificaciones por criterios perceptivos (color, forma, tamaño, etc.), clasificaciones por criterios preconceptuales (lugar, utilidad, movimiento, etc.) y clasificaciones por dicotomías (los animales que tienen alas y los que no las tienen). Es importante que el alumno verbalice los ejercicios o procesos de clasificación para conseguir mayor eficacia y solidez de los aprendizajes.

*Interiorización.* Es la representación mental de las acciones concretas, en la cuál existen tres diferentes niveles como: “El concreto” en donde da inicio la interiorización, a través del manejo de objetos gráficos, el alumno hace una

representación mediante el dibujo. “El lenguaje externo”, en este nivel el niño realiza las operaciones con símbolos y verbaliza lo que hace y finalmente “El lenguaje interno”, en donde el alumno realiza las operaciones mentalmente.

*Reversibilidad.* Es la propiedad del pensamiento flexible y móvil capaz de realizar operaciones mentales opuestas, comprendiendo que son dos aspectos de un mismo problema con lo que el sujeto puede volver a la premisa inicial haciendo operaciones inversas (como comprender que la suma y la resta son los extremos de un proceso).

*Correspondencia.* Se trata de posibilitar que el niño logre comprender que dos grupos de elementos son iguales por que es capaz de establecer relaciones término a término. Después establecerá relaciones entre los objetos y los símbolos, pasando de la forma manipulativa a la representación gráfica y a la mental (Fernández y cols, citados en Podall 1996).

### **Solución de problemas.**

La resolución de problemas es la meta última de la enseñanza de las matemáticas y en sentido amplio de toda enseñanza. Durante muchos años predominó la idea de que los niños debían dominar el sistema numérico y el cálculo antes de presentar los problemas de enunciado verbal pero la investigación actual indica que no debe aplazarse este aprendizaje sino que debe integrarse desde el principio de la escolaridad (Carpenter y Moser, 1982, citados en Defior, 1996, 2000). Además, desde el punto de vista de la motivación y de la significación del aprendizaje, es mucho más conveniente utilizar los problemas verbales para la enseñanza de los conceptos y las operaciones aritméticas y sus símbolos.

Para resolver un problema matemático de enunciado verbal importa más la comprensión de su estructura lógica que el tipo de operaciones que se hayan de llevar a cabo. De ahí que se haya recurrido a las aportaciones de la investigación en lectura sobre la comprensión de textos, en particular al modelo de esquema de

los textos de Kintsch y Van Dijk (1978, citados en Defior, 1996, 2000) que se ha aplicado en los últimos años a la comprensión de los problemas. Los problemas se conciben como un texto que requiere una interpretación especial en contextos matemáticos. Precisamente, muchos niños tienen dificultades por que hacen una interpretación inadecuada.

Mayer (1989, citado en Defior, 1996, 2000) propone cuatro fases, las cuales son: 1) representación del problema, para lo que se necesita traducir la información lingüística y factual del problema en una representación interna, 2) planificación de la solución, 3) ejecución de la solución y 4) guiar y controlar la solución del problema. Igualmente, para Resnick y Ford (1990, citados en Defior, 1996, 2000) la comprensión adecuada de un problema implica conocimientos de tipo lingüístico, factual y conocimientos previos que son los que ayudarán a traducir el problema en una representación interna adecuada.

La escuela en general, da muy poca atención a las fases 1), 2) y 4) y dirige la mayor parte del esfuerzo a la 3), cuando las dificultades de los niños estriban más en formarse una representación coherente del problema que en la ejecución de las operaciones correspondientes. Precisamente, entre los factores señalados como más influyentes en la dificultad de los problemas de enunciado verbal están los que pertenecen al ámbito lingüístico, como son el vocabulario utilizado, la forma de presentar la información (interrogativa o aseverativa) la longitud del problema (número de palabras del enunciado), la profundidad del problema (complejidad gramatical), la presencia de información irrelevante o las relaciones semánticas y subyacentes. Otros factores están vinculados con aspectos contextuales, estructurales y matemáticos, como son la familiaridad de la situación y su concreción, el número de operaciones necesarias, el conocimiento del tipo de problema (causal, combinación y comparación) la ubicación de la incógnita, el que se deba convertir unidades o el interés de la situación que plantea.

Defior (2000) sugiere cuatro implicaciones a la práctica educativa: 1) necesidad de hacer que los alumnos sean conscientes de la importancia de comprender el problema antes de pensar el modo más adecuado para resolverlo, esto se traduce en que se lea varias veces el problema por completo hasta entender cuales son las cuestiones que se plantea y sólo entonces se empezará la búsqueda de los procedimientos más adecuados para la resolución, 2) no es sólo necesario leer el texto por completo, sino también dedicar atención a las ideas principales antes de empezar la solución, 3) se refiere a la mejoría de la presentación de los problemas. El planteamiento de la situación a resolver debe simplificarse al máximo, explicitando las relaciones entre las cantidades y 4) señala la importancia de enseñar la estructura semántica subyacente a los problemas, ya que según como sea, presentará niveles de dificultad distintos.

### 1.3.1 CAUSAS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS DAM.

El desarrollo de las matemáticas se da de manera continua y organizada, sin embargo, algunos niños presentan problemas a la hora de aprenderlas, a este tipo de dificultades se les denomina DAM (Dificultades de Aprendizaje en Matemáticas). De acuerdo con Defior (1996) para la mayoría de los niños el aprendizaje de las matemáticas representa un gran esfuerzo. Para comprender la naturaleza de las dificultades es necesario conocer cuáles son los conceptos y habilidades básicas, como se adquieren y que procesos cognitivos subyacen a la ejecución matemática. Desde hace algunos años, la gente que se encarga de investigar los avances en esta área ya no está centrada en las diferencias de habilidad psicométrica o en técnicas didácticas, sino en comprender la naturaleza de la ejecución matemática, los procesos cognitivos que implica y las estrategias que utilizan los niños para responder a estos procesos cognitivos, desde esta perspectiva lo más importante es descubrir la forma en la que los niños procesan la información y el modo en que van construyendo activamente las subhabilidades y la red de conocimientos matemáticos que los conducirán a resolver los problemas que se les presenten.

En el presente trabajo utilizaremos la teoría cognitiva, que busca comprender el proceso de construcción de la habilidad matemática para lo cual, resulta indispensable determinar cuales son aquellas características de los niños con DAM. Una manera de considerar el efecto potencial de algunas dificultades de aprendizaje de las matemáticas es pensar en términos de las características que por lo general, se asocian a los estudiantes con DAM.

Las siguientes son algunas de estas características (Mercer, 1999):

- ✓ Dificultades en las relaciones espaciales.
- ✓ Dificultad en la relación de tamaño.
- ✓ Desinhibición motora.

- ✓ Confusión entre izquierda y derecha.
- ✓ Perseveración.
- ✓ Dificultad general con los símbolos del lenguaje.
- ✓ Dificultad general en el pensamiento abstracto.

Miranda, Fortes y Gil (2000) mencionan las características de los niños con DAM. Suelen disponer de escasos recursos atencionales, manifiestan escasas habilidades de organización y síntesis viso-espacial, coordinación visomotora, memoria y deficiencias para la simbolización. A continuación se señalarán los procesos básicos y secundarios en los niños que presentan DAM.

### **Procesos Básicos.**

*Atención.* Es un mecanismo encargado de hacer que la información se transfiera a niveles superiores de procesamiento, ésta habilidad va evolucionando con el tiempo. Los estudiantes con DAM presentan problemas atencionales que dificultan la utilización de estrategias ordenadas y jerarquizadas, lo que se manifiesta en relación con el cálculo a la hora de seguir los pasos de un algoritmo o de cara al aprovechamiento de situaciones críticas de instrucción.

*Percepción.* En las primeras etapas del desarrollo, los déficits de tipo perceptivo pueden predominar en los estudiantes con DAM, con el tiempo estos se minimizan dejando paso a manifestaciones de otra naturaleza. Básicamente son tres las deficiencias perceptivas: 1) diferenciación figura-fondo, 2) discriminación y orientación espacial y 3) lentitud perceptiva (Mercer, 1983, Garnnet, 1992 citados en Miranda, Fortes, Gil, 1998). Estas deficiencias en la organización e integración perceptiva obstaculizan seriamente la realización de tareas matemáticas que exigen:

- ⇒ Diferenciación entre números similares desde el punto espacial.
- ⇒ Memorizar ordenadamente los números de las cantidades.

- ⇒ Establecer comparaciones basadas en las semejanzas y en las diferencias.
- ⇒ Alinear números para hacer operaciones.
- ⇒ Ordenar números de mayor a menor o viceversa.
- ⇒ Comprender el valor de la posición de un número y de la coma decimal.
- ⇒ Comprender las relaciones espaciales y reproducir figuras geométricas.

*Procesamiento Auditivo.* Algunos estudiantes con DAM presentan dificultades a la hora de realizar ejercicios orales (cálculo mental, reconocer números presentados oralmente) y de contar siguiendo una secuencia dada (Smith, 1994 citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998). Para realizar este tipo de tareas se precisa procesar auditivamente la información que los estudiantes con DAM presentan.

*Memoria.* Es el almacenamiento y recuperación de los hechos numéricos. Aquí se pueden observar problemas como:

- ⇒ Múltiplos de uno de los factores, cuando por ejemplo se responde a  $8 \times 7$  con los resultados 48, 64 o 49.
- ⇒ Consideraciones de otra operación: Dar a  $8 \times 7$  el resultado de 15.
- ⇒ Error de preparación: Si poco antes de haber planteado  $8 \times 6$ , al preguntar  $8 \times 7$  se responde 48, lo que indica que el resultado anterior interfiere el recuerdo de la multiplicación requerida en último lugar.

*Características cognitivas y metacognitivas.* Además de estas características generales, los estudiantes con DAM presentan dificultades en el control del procesamiento de la información. Ellos no son conscientes de las habilidades, estrategias y recursos necesarios para realizar una tarea y fallan en el uso de mecanismos autorregulatorios para completarlas (Millar y Mercer, 1997 citados en Miranda, Fortes, Gil, 1998).

## **Procesos Secundarios. El desarrollo sociopersonal.**

*Autoconcepto.* La elaboración del autoconcepto tiene un peso decisivo, la valoración que el niño efectúa acerca de sus capacidades y debilidades a partir de su historia de éxitos y fracasos es denominada “autoconcepto”. Los niños con DAM cuentan generalmente con una historia de fracasos que les llevan a percibirse como incapaces y generan en ellos patrones ansiógenos de comportamiento escolar con las consecuencias que esto conlleva a la hora de enfrentarse a tareas matemáticas y en general a nuevos aprendizajes. Dada la importancia que los niños otorgan a su rendimiento escolar es lógico pensar que su autoconcepto se ve seriamente dañado.

*Patrón atribucional.* Los estudiantes con DAM tienden a realizar atribuciones externas incontrolables tanto para el éxito como para el fracaso. Esto significa que los niños con estas dificultades asumen una responsabilidad menor sobre sus éxitos que sus compañeros, lo cual les lleva a experimentar en mayor medida lo que se denomina “indefensión aprendida” que se podría definir como la disposición emocional que aparece frecuentemente en trastornos depresivos y que surge como consecuencia de la percepción de una ausencia de control acerca de las consecuencias de la propia conducta. Esta falta de control sobre su capacidad de aprendizaje puede provocar sentimientos de tipo depresivo (Hall y Haws, 1989 citados en Miranda, Fortes, Gil, 1998).

*Patrón Comportamental.* En el patrón comportamental se destaca la persistencia de la impulsividad, aspecto que puede ser consecuencia de déficits atencionales. Es por esto que resulta de gran importancia la adquisición de la autorregulación en los niños con DAM ya que si no se interviene al respecto, el aprendizaje de las matemáticas se produce de una manera mucho más lenta e inestable, lo que les lleva a cometer errores por descuido o aplicar una operación aritmética indebida con objeto de acabar pronto.

*Ansiedad.* Las matemáticas constituyen un área amenazadora para muchos niños y en algunos casos este temor llega a abrumarles tanto que pueden paralizarse intelectual y emocionalmente ante las matemáticas. Baroody (1988, citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998) propone un modelo explicativo de la ansiedad ante las matemáticas basado en tres parámetros que se influyen mutuamente a saber: las creencias irracionales (ser listo es bueno, ser tonto es malo. Una persona lista puede resolver cualquier problema. Yo no puedo resolver cualquier problema, por tanto soy tonto y malo) la ansiedad (la posibilidad de no resolver el problema asignado tiene tantas implicaciones amenazadoras que se dispara el pánico) y la conducta de protección (evitar el fracaso no haciendo nada minimiza la ansiedad, pero el trabajo incompleto alimenta las dudas sobre inutilidad y refuerza creencias irracionales).

Además de las características, es necesario conocer las probables que se atribuyen a las DAM, por lo que continuación se enuncian.

En la etiología de las DAM, se observa que subsisten muchas interrogantes y con frecuencia no existe una única causa a la que puedan atribuirse sino, que se presentan varias de ellas conjuntamente. En el ámbito psicopedagógico, las causas de las dificultades pueden buscarse en el niño como factores internos o en factores externos a él, en particular en el modo de enseñar las matemáticas (Moser, 1984 citado en Defior, 2000).

Respecto a los factores internos, se distingue un enfoque centrado en las alteraciones neurológicas que son claras en las discalculias adquiridas. El enfoque cognitivo, a su vez, pretende determinar los mecanismos responsables de la mala ejecución de los niños con DAM. Por su parte, la perspectiva neurológica considera que las DAM pueden ser debidas a un desorden estructural congénito de las zonas cerebrales concernientes a las habilidades matemáticas principalmente en el hemisferio derecho.

Los aspectos como la memoria, la atención, la actividad perceptivo-motora, la organización espacial, las habilidades verbales, la falta de conciencia de los pasos a seguir y los fallos estratégicos se han considerado como factores responsables de las diferencias en ejecución matemática (Strang y Rourke, 1985, citados en Defior, 2000). Las dificultades del pensamiento abstracto, lenguaje o lectura, falta de motivación, la lentitud en la respuesta o los problemas de memoria para automatizar las combinaciones numéricas básicas se consideran también como posibles causas de las dificultades de aprendizaje en matemáticas. Sin embargo, aunque se ha señalado la importancia del lenguaje sobre todo en la comprensión de los problemas de enunciado verbal, Siegel y Ryan (1989, citados en Defior, 2000) mencionan que los niños con DAM no tienen un déficit generalizado de lenguaje sino, un déficit específico en la memoria de trabajo en relación con el procesamiento de la información numérica. Estos autores interpretan ésta dificultad como reflejo de los problemas viso-espaciales que pueden manifestarse en estas dificultades.

### **Causas internas.**

Según Mercer (1999), las causas internas que generan los trastornos de aprendizaje de las Matemáticas son:

#### 1. Dificultad de aprendizaje de tipo perceptivas:

##### 1.1 Los problemas de figura-fondo.

- A menudo pierde la orientación en la hoja de ejercicios.
- Puede que no termine los problemas de una página.

##### 1.2 Los problemas de discriminación.

- Diferenciación entre los números (6,9; 2,5; o 17, 71), monedas, símbolos operativos, manecillas de reloj.

##### 1.3 Los problemas espaciales.

- Copiar formas o problemas.

- Escribir de un lado a otro del papel en línea recta.
- Conceptos de antes y después y para leer la hora.
- Aspectos direccionales de la aritmética que pueden surgir con cálculos que impliquen los conceptos arriba-abajo (por ejemplo, la adición) y alinear los números en la multiplicación y la división.
- Colocar bien los decimales.
- Espaciar los elementos de manipulación en grupos o series, utilizando la línea numeral, entender los números negativos y positivos (direccional).

## 2. Problemas relacionados con la memoria.

### 2.1 Problemas relacionados con la memoria a corto plazo (MCP).

- Retener principios matemáticos.
- Recordar todos los pasos de un algoritmo.
- Retener el significado de los símbolos.

### 2.2 Los problemas relacionados con la memoria a largo plazo (MLP).

- Dificultad en dominar los principios matemáticos con el tiempo.
- Dificultad inicial con sesiones de revisión o pruebas mixtas.
- Olvidar pasos en los algoritmos.

### 2.3 Los problemas relacionados con la memoria Secuencial.

- Contar de forma racional.
- Completar todos los pasos en un problema de cálculo con varios pasos o de un problema de palabras.

## 3. Problemas relacionados con el lenguaje.

### 3.1 Los problemas relacionados con la expresión.

- Vocabulario aritmético.
- Ejercicios orales de aritmética.
- Verbalizar los pasos al resolver una ecuación o un algoritmo.

#### 4. Problemas relacionados con los modelos de conducta.

##### 4.1 Problemas por impulsividad.

- Errores de cálculo por falta de atención.
- Responder de forma incorrecta y deprisa en ejercicios orales.
- Corrección de la respuesta cuando se le pide que vuelva a leer o a escuchar el problema.
- No prestar atención a los detalles al resolver problemas.

##### 4.2. Problemas relacionados con la atención por corto espacio de tiempo.

- Terminar el trabajo en el tiempo asignado.
- Cálculos con varios pasos.
- Empezar un problema sin terminar pasando al problema siguiente.
- Fácil distracción.

##### 4.3. Problemas relacionados con la perseverancia.

- Cambiar de una operación a otra (por ej.: de suma a resta).
- Puede trabajar muy despacio o repasar lo hecho varias veces.

#### 5. Problemas por la audición.

- Problemas por no escuchar los ejercicios orales.

#### 6. Problemas de lectura o incomprensión de un texto.

- Desconocimiento del vocabulario matemático para ejecutar adecuadamente el ejercicio.
- Problemas de comprensión lectora.

#### 7. Problemas de razonamiento.

- Solución de ecuaciones.
- Comparación de tamaño y cantidad.
- Símbolos Matemáticos (por ej.:  $\zeta$ , \*, =).
- El nivel abstracto de los conceptos.
- Operaciones matemáticas.

## 8. Problemas Motores.

- Escribir los números de forma legible, con rapidez y precisión.
- Escribir números en espacios reducidos (por ej. escribe muy grande).

Otras de las causas que pueden originar las DAM son las llamadas “externas” que a continuación se describen.

### **Causas externas.**

Las causas externas subrayan los factores relativos a la enseñanza de las matemáticas (Moser, 1984 citado en Defior, 2000) como pueden ser la utilización de un vocabulario inadecuado para el nivel del alumno (excesivamente técnico), una enseñanza poco eficaz o con una secuenciación tan rápida que no permite que el alumno asimile de manera adecuada los conocimientos por falta de la necesaria aplicación y práctica. Con frecuencia existe una complementariedad entre ambos tipos de factores, como ocurre cuando se achaca el fracaso a la falta de conocimientos previos o a la no automatización de los procedimientos simples antes de iniciarse en los complejos, donde confluyen factores del sujeto con una enseñanza que descuida partes del conocimiento de la situación del alumno respecto a los contenidos a enseñar. En este sentido es frecuente que los problemas matemáticos vayan asociados con dificultades lectoras, tal como señalan Siegel y Ryan (1989 citados en Defior, 2000) que es un factor siempre a descartar en las dificultades de resolución de los problemas de enunciado verbal.

Por su parte Sánchez (1997 citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998) nos habla acerca de la existencia de dos grupos no excluyentes de estudiantes con problemas de aprendizaje, aquellos estudiantes con bajo rendimiento escolar debido a limitaciones esencialmente internas o fisiológicas y los estudiantes con pobre rendimiento en la escuela, consecuencia de influencias de tipo ambiental o externas. En el primer grupo, Hamill (1990 citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998)

sugiere que el concepto problema de aprendizaje se refiere a un grupo heterogéneo de desórdenes manifestados por dificultades significativas en la adquisición y uso de habilidades para escuchar, hablar, leer, escribir, razonar o resolver problemas matemáticos. Éstos desordenes son intrínsecos al individuo debido a que se presume que pueden presentarse en cierto periodo de la vida a consecuencia de una disfunción del sistema nervioso central y se manifiestan como problemas en las conductas de autorregulación, percepción e interacción social.

En el segundo grupo, las causas de los problemas de aprendizaje se ubican en factores contextuales o en el ambiente en el que se desenvuelve el sujeto, como puede ser la pobre motivación, la ausencia de modelos en el seno familiar o un ambiente escolar inadecuado. El ambiente es fundamental en la determinación del éxito escolar del individuo. Por ejemplo, la motivación hacia la escuela depende entre otros factores de valores socioculturales, del reforzamiento del desempeño académico por parte de los padres, de la presencia de modelos promotores del logro y de la capacidad de la familia de resaltar la relevancia de un buen desempeño académico en general, la exposición limitada a experiencias académicas positivas y el ambiente educativo inadecuado pueden contribuir a una baja ejecución. Por ejemplo, los estudiantes que se distraen fácilmente en la clase a causa de sus compañeros tienen dificultades para concentrarse en el aprendizaje y el desempeño.

### **Características.**

Ahora bien, respecto a las características existen básicamente dos divisiones, las primarias que se asocian a los problemas de aprendizaje de tipo intrínseco o funcional y las secundarias que se asocian a los de tipo extrínseco o contextual. Las características primarias se relacionan con factores constitucionales o neuropsicológicos que influyen en la capacidad del individuo para interactuar con el medio e incluyen alteraciones en la recepción sensorial, atención, percepción y

canales de información, lo que afecta al lenguaje y la cognición, ejemplos de ellas son los siguientes:

1. Distractibilidad. Espacios cortos de atención, impulsividad y perseveración.
2. Déficit en procesos de memoria de corto y largo plazo.
3. Hipodesarrollo general del lenguaje incluyendo déficit de comunicación.
4. Déficit cognoscitivo y organizacional.
5. Pobre control de impulsos e hiperactividad.
6. Dificultades perceptivas motoras.
7. Procesamiento de información ineficiente.

Las características secundarias pueden atribuirse al ambiente en el que se desarrolla el individuo. Según Goodman y Mann (1986 citados en Miranda, Fortes, Gil, 1998) pueden ser el resultado de años de fracaso repetido que producen sentimientos de poca eficacia, inmadurez social y un autoconcepto pobre. Esta clase de características puede dividirse en las siguientes subcategorías: a) reacciones de ajuste a eventos personales o familiares, b) eventos relativos a la escuela y c) eventos relativos a la sociedad, la economía o la comunidad. Las reacciones de ajuste por problemas personales se manifiestan por dificultades en la socialización, conducta inapropiada, labilidad del afecto, impulsividad y autocontrol deficiente. Los problemas derivados de la interacción del individuo con la escuela se manifiestan por deficiencia en las tareas, dificultad específica en la lectura, escritura y matemáticas, uso ineficiente y dificultoso de estrategias de procesamiento de información y dificultades en la automatización de rutinas de aprendizaje. Los problemas derivados de los cambios en la comunidad y en la sociedad se manifiestan por baja motivación relacionada con las aspiraciones de logro económico y movilidad social, baja tolerancia a la frustración y pasividad general para aprender.

Existen perspectivas que intentan explicar el origen de las DAM, por lo que a continuación de manera breve se enunciarán.

### 1.3.2 PERSPECTIVAS DE ESTUDIO DE LAS DAM.

*Perspectiva Neurológica.* Este enfoque sostiene que en la base de las DAM existe un déficit o disfunción más o menos constatable a nivel neurológico. En los primeros trabajos en torno al tema se hablaba de una “discalculia” en una derivación de “acalculia” o ceguera para los números. Lewanowsky y Stadelmann (citados en Miranda, Fortes, Gil, 1998) publicaron el primer estudio de caso centrado en un trastorno de la habilidad del cálculo adquirido distinto de la afasia y resultante de un daño cerebral focalizado. El paciente tenía una hemianopsia homónima derecha (ausencia de visión en la mitad derecha del campo visual) y dificultades en el cálculo mental y escrito. También era incapaz de reconocer símbolos aritméticos a pesar de su habilidad intacta para seguir los procedimientos de cálculo necesarios. Estos autores propusieron la región occipital izquierda como el “centro de las facultades aritméticas”. Se trata de un trabajo importante pues describe un tipo de alexia para los números independiente de la alexia para las letras o las palabras.

El primer análisis estadístico con un gran número de casos fue el llevado a cabo por Henschen (citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998). Sugiere que el sustrato neural para el cálculo es distinto aunque próximo al del lenguaje con lesiones en el giro angular izquierdo en pacientes no afásicos con alexia y agrafia para los números. Analizó 305 casos de la literatura y 67 pacientes propios y determinó la existencia de un pequeño subgrupo de personas en los que el daño cerebral resultaba inicialmente en un trastorno del cálculo con escasos o nulos síntomas afásicos. Estas observaciones fueron rápidamente seguidas por Berger (citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998) quién en 1926, distinguió entre acalculia primaria y acalculia secundaria según los trastornos asociados. Así, la acalculia primaria consiste en un trastorno específico en la capacidad de calcular sin afectación alguna del lenguaje o razonamiento que no puede ser atribuido a dificultades mas generalizadas en capacidades prerrequisito como la memoria a corto plazo (MCP) o la atención sostenida. La acalculia secundaria hace referencia a síntomas

resultantes tanto de un déficit primario específico (afasia, por ejemplo) como de un trastorno de una función cerebral. Según Berger (citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998) la acalculia primaria es atribuible a lesiones en el hemisferio izquierdo posterior que no tienen por qué invadir el giro angular, mientras que la secundaria resulta de diversas lesiones focales o daño generalizado.

Hécaen, Angelerques y Houillier (1961 citados en Miranda, Fortes, Gil, 1998) propusieron una organización tripartita basada en mecanismos neuropsicológicos subyacentes a cada tipo:

Tipo 1. Acalculia resultante de alexia y agrafía para los números en la que el paciente es incapaz de escribir o leer el número necesario para realizar el cálculo. Correlaciona con lesiones cerebrales posteriores izquierdas.

Tipo 2. Acalculia de tipo espacial. Asociada con organización espacial dañada de números tales como incorrectas alineaciones de los dígitos en columnas, inversiones (6 por 9), inversiones (12 por 21), rechazo visual y dificultades para mantener el lugar del decimal. Se cree que éste tipo de acalculia está producido por un daño o disfunción del hemisferio derecho posterior. Hécaen y cols (1961 citados en Miranda, Fortes, Gil, 1998) encuentran que son 12 veces más frecuentes las lesiones del hemisferio derecho que las del izquierdo.

Tipo 3. Anaritmética. Trastorno del cálculo per se, que equivale a la acalculia primaria en la dicotomía que Berger propuso en 1926 (citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998). Consiste en una incapacidad para llevar a cabo procedimientos aritméticos a pesar de tener intactas las habilidades visoespaciales y las capacidades para leer y escribir los números. Está asociada principalmente con lesiones bilaterales o posteriores izquierdas, sin embargo aproximadamente el 20% de estos pacientes tienen lesiones en el hemisferio derecho lo que da la idea de la dificultad para encontrar la localización exacta de la capacidad para el cálculo.

A partir de estos estudios realizados en adultos lesionados distintos autores buscaron puntos de contacto entre sus manifestaciones y las de ciertos niños a pesar de que estos últimos no habían padecido ningún tipo de lesión (al menos de causa conocida) y de que los adultos habían perdido a consecuencia de dicha lesión una consecuencia que poseían previamente, mientras que los niños no habían llegado a desarrollar las competencias implicadas en el cálculo, por lo que no se trataba de una pérdida sino de una no adquisición. Fruto de esta elaboración teórica surgió el término de “discalculia” definido como un trastorno parcial de la capacidad para manejar símbolos aritméticos y hacer cálculos matemáticos.

*Perspectiva del Desarrollo.* Las teorías del desarrollo más recientes defienden que éste tiene un lugar en un contexto del que es indisoluble en un intento por superar la influencia piagetiana que otorgaba un papel secundario a dicho contexto. En este sentido, la estimulación que recibe el niño en las primeras etapas de su vida puede ser decisiva de cara a evitar o favorecer el desarrollo de trastornos tales como las DAM. Una de las principales representantes de esta perspectiva es la teoría de Karmiloff-Smith (1994 citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998). Esta autora realiza una reformulación de la teoría de Fodor (1986 citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998) quien defiende que la mente posee una arquitectura con especificaciones innatas relativamente fijas a las que denomina “módulos”. Estos módulos genéticamente especificados tienen propósitos y funcionamiento independientes. Las otras partes de la mente no pueden influir en el funcionamiento interno de un módulo ni tener acceso a él sino tan solo a los datos que produce. Karmiloff-Smith (1994 citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998), por su parte, proponen una teoría que viene a resolver el problema surgido de la escasa atención que Fodor presta a los cambios ontogénicos que se producen en el sujeto, tales como la creación de módulos nuevos (como por ejemplo el módulo de la lectura). Así pues, entre sus reflexiones teóricas distingue entre la noción de módulo predeterminado y proceso de modularización que, en su opinión, ocurriría de forma reiterada como producto del desarrollo teniendo en cuenta la plasticidad

del desarrollo temprano del cerebro. La ausencia de estimulación apropiada y suficiente en estas etapas contribuiría al desarrollo de dificultades de aprendizaje en las áreas de las matemáticas no modularizadas (Fortes, citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998). Para entender las DAM, por lo tanto, es imprescindible considerar el contexto en el que tienen lugar.

*Perspectiva Educativa.* Desde este enfoque se enfatiza la importancia de los factores de tipo educativo en el desarrollo de las DAM subrayando el papel del currículo y la instrucción. Por consiguiente, los tópicos más analizados son: la calidad de los textos y los materiales y la respuesta a la diversidad de alumnos existente en el aula.

En cuanto a la calidad de textos y materiales nos encontramos con que, estudios realizados en el contexto americano (Miller y Mercer, citados en Miranda, Fortes, Gil, 1998) revelan que en los niveles básicos, los programas comercializados se utilizan frecuentemente como guía de instrucción. Incluyen un conjunto secuencializado de libros que se acompañan con cuadernos de trabajo en los cuales se hallan incluidos los criterios para promocionar al siguiente libro. Muchos de estos materiales presentan un acercamiento de currículo en espiral, ya que introducen numerosas habilidades rápidamente y las van reintroduciendo en los libros de los niveles superiores bajo el supuesto de que de éste modo se profundiza en los tópicos ya aprendidos, pero el resultado que se obtiene habitualmente es una visión superficial de muchas habilidades, llegar a dominar una habilidad con este sistema es improbable por que las nuevas habilidades se introducen rápidamente con objeto de “avanzar en el libro”.

Aunque la estrategia de currículo en espiral presenta una serie de ventajas para adquirir muchos contenidos y habilidades, es importante que esté bien planteada. Lo que suele ocurrir es que aunque estos programas base ofrecen una secuencialización adecuada de la dificultad de los problemas, carecen de estrategias y procedimientos paso a paso para enseñar la resolución y no suelen

incluir práctica de los prerrequisitos previos ni revisión de los procedimientos seguidos. En efecto, un estudio de mercado reveló que la característica más importante en la venta de libros de matemáticas era el atractivo de la técnica y que la mayoría de los libros de matemáticas no habían sido elaborados por profesores ni por personas formadas en educación (Carnine, 1992 citado en Miranda, Fortes, Gil, 1998). Esta metodología resulta ser especialmente perjudicial para los estudiantes con DAM (Engelmann, Carnine y Steely, 1991; Silbert y Carnine, 1990; Wooward, 1991 citados en Miranda, Fortes, Gil, 1998).

En este punto es necesario reflexionar sobre el hecho de que muchos libros de matemáticas se presentan a los estudiantes como si las competencias matemáticas pudieran adquirirse en solitario, cuando se sabe que en los aprendizajes matemáticos básicos es imprescindible la función del mediador. Por lo tanto los libros de matemáticas deben estar bien diferenciados, uno para el alumno conteniendo la información necesaria que favorezca la formación de buenos esquemas y otro con sugerencias didácticas y recursos de aprendizaje-enseñanza para el profesor. El segundo aspecto analizado de esta perspectiva gira en torno a la diversidad del alumnado. La obligación del profesor consiste en asegurar que el máximo número de estudiantes de su aula aprenda el contenido instruccional básico, pero este objetivo es muy difícil de alcanzar cuando el grupo es heterogéneo, de manera que los profesores deben escoger entre cubrir el máximo de programación o dedicar el tiempo instruccional suficiente como para garantizar que los aspectos fundamentales del programa sean dominados incluso por los estudiantes más lentos. Desgraciadamente muchos de los profesores optan por “avanzar” (Bos y Vaughn, citados en Miranda, Fortes, Gil, 1998) cuando lo que deberían hacer es atender a la diversidad de competencias matemáticas que presentan sus alumnos. Esta opción puede acarrear consecuencias negativas para los estudiantes con DAM, ya que las matemáticas son jerárquicas, los estudiantes que se ven transportados a través del currículo sin comprender el sentido de las habilidades básicas probablemente seguirán experimentando fracasos. Además los profesores de enseñanza a nivel secundaria, están menos a

favor de utilizar programas individualizados que los de primaria y consideran que es poco realista hacer planificaciones especiales para los estudiantes con DAM debido a que la heterogeneidad y el elevado número de alumnos por aula hacen muy difícil variar los procedimientos instruccionales.

*Perspectiva del procesamiento de la Información.* La psicología cognitiva y más en concreto la teoría del procesamiento de la información, ha resultado ser más efectiva para explicar las DAM y ayudar aún más a resolverlas que los enfoques neurofisiológicos. Según esta perspectiva, si conocemos los procesos mentales que se emplean para efectuar una operación o las estructuras intelectuales que debe poseer el alumno para llevarla a cabo, podremos comprender mejor dónde y por qué comete errores. El objetivo consiste en comprender y explicar lo que hace el aprendiz. Una de las principales características que diferencian el enfoque cognitivo con el neurológico es el rechazo de las etiquetas, por otra parte, el interés por encontrar la etiología característica de la perspectiva médica se halla ausente en la cognitiva. Si bien es cierto que al contribuir a precisar la naturaleza de las funciones mentales que no van bien en el niño con DAM, favorece la búsqueda de las causas y no las establece por si mismo. Como complemento a la perspectiva del procesamiento de la información, las llamadas teorías del procesamiento en paralelo (PDP) sostienen que hay que sustituir la metáfora del ordenador, por la del cerebro con sus conexiones neuronales (Rumelhart, McClelland y el grupo PDP; 1992, citados en Miranda, Fortes, Gil, 1998). Estos teóricos afirman que el procesamiento de la información se realiza mediante un gran número de unidades que interactúan entre sí simultáneamente, ya que están conectadas formando una red. Esta red se caracteriza por dos factores que determinan la fuerza de la señal que enviará una unidad a otra y que son:

- ⇒ El grado de la activación general producido por la entrada de la señal.
- ⇒ La fuerza de conexión entre cada una de las unidades.

Ambos factores, patrón de activación y patrón de conexión, determinan en interacción el resultado del procesamiento que, por lo tanto, proviene tanto del medio como del estado previo de conocimientos del sistema. Un rasgo muy importante de este modelo llamado conexionista, es que además de las unidades de entrada y salida que conectan con el medio se defiende la existencia de unidades ocultas que son las que llevan el peso del trabajo cognitivo del sistema. Las teorías conexionistas como activadoras de la entrada sensorial, se adaptan plenamente a la explicación de los fenómenos evolutivos, desde este enfoque:

- ⇒ El aprendizaje consiste en el establecimiento de nuevas redes de conexión entre las unidades.
- ⇒ El desarrollo es la secuencia de tales redes de conexión.

Ambos procesos están determinados tanto por el medio como por el estado inicial de conocimiento del sistema. Se mantiene así una concepción del aprendizaje y del desarrollo de tipo “incremental” en la que no es necesario defender la existencia de mecanismos innatos especialmente potentes, sino un conjunto de conexiones preinstaladas y una gran plasticidad para adquirir nuevas conexiones. Rumelhart y McClelland (1992, citados en Miranda, Fortes, Gil, 1998) afirman que a medida que un organismo avanza desde un estado inicial, que fundamentalmente está determinado genéticamente a un estado final determinado básicamente por el ambiente, el organismo atravesará una serie de estados más o menos intermedios. Se producirá una especie de trayectoria a través del espacio de redes posibles, que constituirá la secuencia de desarrollo del organismo. En la medida en que varios organismos compartan la misma base genética y en tanto que sus ambientes sean similares, tenderán a recorrer trayectorias similares.

Desde *la perspectiva cognitiva*, la escuela debería centrarse en el aprendizaje significativo y en la capacidad de pensar además de centrarse en el dominio de los datos básicos, por tanto, la evaluación es necesariamente una tarea compleja. Además de medir la adquisición de datos y técnicas, la evaluación debe orientarse

a responder preguntas como: ¿Qué conceptos o qué comprensión posee un niño? ¿Aborda el niño los problemas de una manera racional o no?. La evaluación de los procesos presenta muchas ventajas importantes respecto a la evaluación basada exclusivamente en observar la corrección de unas respuestas. Para empezar, proporciona una imagen mucho más rica de las verdaderas aptitudes de un niño. Mediante la información que nos da la evaluación podemos ofrecer directrices más claras para la planificación educativa. La evaluación de los procesos también ofrece una imagen mas precisa del nivel de la capacidad de un niño.

Según esta teoría, los errores no indican una simple deficiencia del conocimiento, pueden revelar que conocimiento ha aportado el alumno a un problema y cómo ha tratado de abordarlo. Los errores abren una ventana a los procesos interiores del pensamiento del niño e indican cómo encajan, es de hecho bajo esta última perspectiva, que está fundamentado el presente programa de apoyo, ya que sus autoras consideran que resulta ser la más efectiva para explicar y resolver las DAM.

### 1.3.3 ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A NIÑOS CON DAM.

Smith y Rivera (1991) agrupan en siete categorías los contenidos que deben cubrir actualmente la enseñanza de las habilidades matemáticas elementales a los niños con DAM. Defior (1996) menciona cada una de las categorías y los problemas de aprendizaje que plantean:

1. Numeración. Para aprender a contar y comprender el sistema numérico decimal, los niños deben haber adquirido una serie de conceptos básicos (mucho, poco, demasiado, más, menos) captar el concepto de número, su uso y sentido, las diferentes órdenes de unidades y el valor posicional en los números de varias cifras. Los niños con DAM, pueden tardar mas tiempo y necesitar mucho más situaciones estimulantes que el resto de los niños para reforzar su competencia y para que apliquen su conocimiento numérico tanto verbal como escrito en una variedad de situaciones y contextos.

2. Habilidad para el cálculo y la ejecución de algoritmos. Las llamadas combinaciones numéricas básicas juegan un importante papel en el desarrollo de la habilidad aritmética. Estas combinaciones deben practicarse hasta que se hagan automáticas ya que su uso es constante y facilitan el aprendizaje de algoritmos y la resolución de problemas. Los niños con DAM tienen problemas con la memorización de estas combinaciones. Antes de iniciar el cálculo escrito, los niños deben adquirir los conceptos de las cuatro operaciones aritméticas de adición, sustracción, multiplicación y división junto al conocimiento de los símbolos que las indican. Deben presentarse en situaciones que demanden una variedad de acepciones para evitar luego la rigidez en la aplicación de estos conceptos a la resolución de problemas verbales. Otro aprendizaje particular son los algoritmos que son procedimientos de cálculo compuestos por una secuencia ordenada de pasos que permiten llegar a la solución correcta en operaciones con multidígitos.

3. Resolución de problemas. Constituye el último objetivo de la enseñanza de las matemáticas, implica el razonamiento matemático, rapidez y precisión del cálculo. En la resolución de problemas verbales intervienen conocimientos tanto matemáticos como lingüísticos. Esta dificultad proviene de una inadecuada comprensión del problema (texto). Ante un problema, lo verdaderamente importante es la comprensión de su estructura lógica. Una recomendación primordial es que los problemas estén claramente expresados, que los niños los representen y los ilustren de un modo concreto para facilitar su proceso de razonamiento y que discutan y justifiquen con sus compañeros sus estrategias de resolución.

4. Estimación. Es una forma de cálculo mental que se usa en situaciones cotidianas, ya que permite verificar rápidamente los cálculos propios y ajenos. La estimación debe enseñarse de manera explícita e integrada y debe ser aplicada en una variedad de situaciones. Para poder llevarla a cabo hay que dominar los conceptos y combinaciones numéricas básicas y las órdenes de unidades.

Existen diferentes modos de llevarla a cabo: el redondeo, la reformulación de los números para hacerlos mas manejables (que es la forma más conocida) el ajuste o compensación para anular una operación haciendo otra equivalente en dirección contraria y a través de la selección de otras estrategias cambiando la estructura del problema.

5. Habilidad para utilizar los instrumentos tecnológicos. Es la enseñanza del cálculo y el ordenador que se consideran como instrumentos que pueden apoyar el aprendizaje de las matemáticas ya que además de cumplir una función motivadora en los necesarios ejercicios de práctica de las subhabilidades matemáticas, sirven para obtener una evaluación inmediata y completa de la competencia del niño, ya que registran toda su ejecución a lo largo de una sesión y proporcionan una retroalimentación inmediata imprescindible en los niños que presentan DAM. Además permiten regular el ritmo de presentación, la dificultad de los ejercicios y el tiempo de respuesta.

6. Conocimiento de las fracciones y los decimales. Forman parte del sistema de numeración en su nivel avanzado, pero se recomienda que este conocimiento comience desde la etapa infantil por medio de experiencias concretas. Lo importante es que los niños comprendan las relaciones entre las partes y el todo y la equivalencia entre factores y decimales.

7. La medida y las nociones geométricas. Son las diferentes unidades de medida como la longitud, tiempo, peso, superficie, volumen, sistema monetario, etc. Forman parte de las situaciones diarias. Se aconseja su utilización en todo momento de oportunidad, esto es particularmente interesante en el caso de las medidas temporales que resultan difíciles para los niños con DAM por lo que se sugiere que se lleve diariamente la atención de los niños al día de la semana, mes y año, así como el horario de las diferentes actividades. La geometría es el aprendizaje de las formas y las principales relaciones geométricas a través de la manipulación de objetos.

Defior (1996, 2000) por otra parte, menciona que tradicionalmente la enseñanza de las matemáticas elementales abarca las habilidades de numeración, el cálculo aritmético y la resolución de problemas. También se consideran importantes la estimación, que ocupa un gran papel en los procesos de autocontrol de la ejecución matemática, la adquisición de la medida y de algunas nociones geométricas. Así mismo, menciona que es imprescindible que se aborde la numeración como habilidad básica de manera evolutiva, es decir, cómo se inician los conocimientos para culminar en habilidad global, para lo cuál se hará una descripción de la evolución de la numeración.

Una vez revisado el desarrollo de las matemáticas en el niño, a continuación se señalarán algunos de los errores más frecuentes durante su adquisición.

### **Errores en la adquisición del sistema numérico.**

La primera dificultad es la de reconocer y escribir algunos números. Por ejemplo, la confusión entre 6 y 9 ó la inversión de algunos números. Ésta dificultad es un problema del dominio perceptivo motriz y por tanto se recomienda un incremento de las actividades perceptivo-motrices-visuales de tipo general para solventar ésta dificultad. Sin embargo, es mejor centrarse en enseñar explícitamente las características distintivas de los números (por ejemplo, el 6 tiene una curva arriba a la derecha; el 9 abajo a la izquierda) y el plan motriz detallado para escribirlos, destacando el inicio del trazo, la orientación y la secuencia de movimientos a seguir. Otra dificultad estriba en la adquisición de los órdenes de unidades y el valor posicional de los números. Cuando se trata de multidígitos los niños tienen que comprender que no se trata de una hilera de números sin más, sino, que cada uno de ellos tiene un significado propio en función del lugar que ocupa y que en su conjunto expresan una relación global. Así, el número 54 no se lee como "cinco cuatro" sino como "cincuenta y cuatro" mientras que el 45 se lee "cuarenta y cinco". La clave de la comprensión de los órdenes de unidades está en la

comprensión del papel de la posición que ocupan las cifras en cada caso y el reconocer que los números de varias cifras representan una expresión numérica que hay que aprender a codificar y decodificar de acuerdo con unas reglas (por ejemplo, sí en el lugar de las decenas hay cinco y en el de las unidades hay cuatro, es cincuenta y cuatro).

Otra aprendizaje crucial es la adquisición de la regla de los ceros intermedios. Muchos niños cometen una serie de errores sistemáticos por desconocimiento del papel que juega el 0, al que intuitivamente aplican un valor nulo o por falta de una verdadera comprensión de las reglas que es lo que sucede, por ejemplo, cuando escriben "ciento uno" como 1001 o leen 7007 como "setecientos siete". Antes de leer y escribir números de varias cifras los niños tienen que haber comprendido los órdenes de unidades y las reglas para codificar y decodificar las relaciones entre dichas cifras. Como norma general se sugiere que en el primer año de primaria se trabaje la serie numérica hasta 100 (números de dos cifras). En los niños con DAM, estos aprendizajes pueden prolongarse en el tiempo pero no deben pasarse de una fase a otra sin haber consolidado la anterior. Para enseñar todos estos conceptos tan abstractos es imprescindible usar la manipulación de materiales concretos, ordinarios o comerciales (bloques lógicos, regletas, etc.) que facilitan que los niños comprendan el conjunto de convenciones del sistema numérico (Defior, 1996).

Podall (1996), presenta un cuadro en el cuál considera que la comprensión de la numeración está determinada por los siguientes aspectos:

Atención cualitativa	La numeración exige este tipo de atención por el hecho de manejar conceptos, relacionar y aplicar estando el alumno concentrado.
Memoria comprensiva y duradera	La retención de un mayor número de objetos reales y de símbolos permitirá el desarrollo de la capacidad combinatoria.

Posibilidades de agrupaciones múltiples	Con base en la numeración, se dan unos mecanismos básicos para descomponer o asociar mentalmente las diferentes cantidades.
Discriminación combinatoria	Como capacidad de diferenciar los detalles dentro de una totalidad sin romper las unidades que los integran.

## LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS EN LOS NIÑOS CON DAM.

Por otra parte, Defior (1996, 2000) señala que a partir de las experiencias informales y formales de contar, los niños van a la vez elaborando una serie de conceptos aritméticos básicos principalmente el de adición, entendida como aumentar o añadir y la sustracción restringida a la idea de disminuir o quitar. En la realización de los cálculos se produce un paulatino desplazamiento desde los métodos matemáticos informales a los formales y se van afianzando las cuatro operaciones básicas y los algoritmos para resolverlos:

1. Adición. Es la capacidad para sumar mentalmente con números pequeños, aumenta de manera gradual a través de las experiencias informales. Normalmente los niños empiezan con situaciones del tipo  $N$  más 1, sin embargo les resultan más difíciles cuando se presenta en la forma  $1 + N$ ; al principio los conciben como dos problemas diferentes hasta que se dan cuenta de que el orden de los números es irrelevante. La comprensión de la propiedad conmutativa en los problemas con "1" es considerada por Resnick (1983, citado en Defior, 2000), el primer paso para la comprensión de la adición. Desde preescolar ya saben cómo resolver problemas aditivos cuando la suma es inferior a 10. De hecho los niños desde los 4-5 años usan una serie de estrategias para realizar los cálculos ayudándose sólo con los dedos o con objetos concretos, estas estrategias son llamadas de "modelado directo" y luego sin modelo son llamadas estrategias de "conteo". Entre estas estrategias se han señalado:

⇒ Contarlo todo empezando por el primer sumando.

Ejemplo:  $2 + 4 =$  "1, 2..., 3 (es uno más), 4 (son dos +), 5 (son tres +), 6 (son cuatro más). Son seis".

⇒ Contar a partir del primer sumando.

Ejemplo:  $2 + 4 =$  "2, 3 (+ 1), 4 (+ 2), 5 (+ 3), 6 (+ 4). Son seis"

⇒ Contarlo todo empezando por el número mayor.

Ejemplo:  $2 + 4 =$  "1, 2, 3, 4, 5 (+ 1), 6 (+ 2). Son seis"

⇒ Contar a partir del número mayor.

Ejemplo:  $2 + 4 = "4, 5(+ 1), 6 (+ 2). \text{ Son seis}."$

Gradualmente las estrategias con el apoyo de los dedos u objetos físicos y las de conteo van siendo sustituidas por el uso de las combinaciones numéricas básicas (que los niños van almacenando en la memoria a medida que enriquecen su conocimiento del sistema numérico) por los algoritmos de cálculo escrito y por las estrategias y reglas de cálculo mental que se apoyan en la composición y descomposición de los números. A partir del segundo año de primaria los niños utilizan el cómputo 1 a 1; a partir de este año se hace predominante la resolución de problemas numéricos de adición mediante las combinaciones aritméticas básicas y el uso de reglas.

Los errores más frecuentes en las operaciones, se originan en las "llevadas" ya que los niños tienen dificultad para efectuar los intercambios entre columnas precedidas en el cálculo con números de varias cifras. Las mayores dificultades están en el alineamiento o colocación correcta de las cifras y los procedimientos de llevadas sobre todo cuando está presente el 0 (ver en Bermejo, 1990, una taxonomía de los errores en la adición).

2. Sustracción. En la sustracción los niños inventan también procedimientos informales antes de llegar a su enseñanza formal por ejemplo, la estrategia de ir hacia adelante (para resolver  $5 - 3$ , se debe partir de 3 e ir contando 4, 5 con los dedos y responder "son dos") o ir hacia atrás (partiendo de 5 e ir quitando -1 "son 4" -2 "son 3" - 3 "son 2" y de responder "son dos"). Las estrategias que aplican los niños varían en función de la estructura de los problemas a resolver, del grado de abstracción de la tarea. El dominio del algoritmo de la sustracción y de las combinaciones numéricas básicas de la resta es lento, ya que son más difíciles que los que implica la suma. Los niños los dominan hasta tercero ó cuarto año de primaria. La comprensión de la sustracción en toda su complejidad y el dominio de las estrategias de resolución no es un proceso de todo o nada (Bermejo, 1990)

sino que se da de manera creciente. Resnick y Omanson (1987 citados en Defior, 2000) proponen cuatro principios necesarios para una adecuada comprensión de la resta, cuyo aprendizaje debe verificarse en caso de dificultades en ésta operación:

- ⇒ La composición aditiva de las cantidades ( $7 = 3 + 4 = 2 + 2 + 2 + 1 = 5 + 2$ , etc.).
- ⇒ El valor posicional de los números (3 toma distinto valor en 31 y 13).
- ⇒ La realización de cálculos con las partes ( $8 + 7$  puede descomponerse en 3 por  $4 + 3$ ).
- ⇒ La recomposición y conservación de la cantidad del minuendo (para poder operar cuando alguna de sus cifras es menor que la del sustraendo).

Los trabajos sobre la sustracción se han dedicado al análisis de los errores que cometen los niños (Brown y Burton, 1978; Brownell, 1935; Resnick y Omanson, 1987 citados en Bermejo, 1990) los más frecuentes son:

- ⇒ Errores debidos al desconocimiento de las combinaciones numéricas básicas, hechos numéricos y tablas.
- ⇒ Errores en el proceso de llevadas o reagrupamientos.
- ⇒ Errores originados por los ceros.
- ⇒ Errores originados por que el sustraendo tiene menos números que el minuendo.

Los profesores deben procurar que los niños superen la idea restrictiva de la sustracción cómo quitar, ya que luego pueden inducir errores en la resolución de problemas. Es conveniente que los niños la conciban también como comparación de cantidades y como operación complementaria a la adición antecedido los profesores nunca deben designar el símbolo "-" como "quitar" si no simplemente, "menos" para evitar confusiones.

3. Multiplicación. Antes de iniciarse en la multiplicación los niños deben tener bien consolidado el concepto de adición, ya que la multiplicación se representa como la adición sucesiva del mismo número antecedido, tienen que poseer igualmente la capacidad de contar a intervalos (de "x" en "x"). En su enseñanza se deben tener en cuenta los procedimientos informales que los niños inventan para controlar el número de veces que se repite el mismo número, ayudándose de los dedos. El aprendizaje de las combinaciones numéricas básicas (3 por 3; 5 por 4, etc.). Debe partir siempre de la comprensión, mediante tablas que los niños elaborarán por sí mismos. El momento ideal para iniciar su aprendizaje está en torno al segundo año de primaria (Castro, Rico, y Castro, 1987).

Los errores más frecuentes al ejecutar este algoritmo, de acuerdo con Escalona y Noriega (1974/75, citados en Defior, 2000) son:

- ⇒ Errores en las combinaciones básicas.
- ⇒ Errores en la suma de los números que se llevan.
- ⇒ El alumno escribe una hilera de ceros cuando hay un 0 en el multiplicador.
- ⇒ Errores en la adición.
- ⇒ Tomar el multiplicando como multiplicador.

4. División. La división es la operación inversa en la multiplicación. Aunque la primera aproximación al concepto de división es la del reparto en partes iguales, en realidad abarca múltiples acepciones que los niños deben conocer (reparto, repartición, número de veces que un número está contenido en otro número que falta en un producto). Greeno (1978, citado en Defior, 2000) menciona la relación entre multiplicación y división; como el concepto matemático que implica una reorganización del concepto de multiplicación cuyo resultado final debe ser una estructura de conocimiento aritmético unificada, que incluya las cuatro operaciones. Esto significa la consolidación de una tupida red de conexiones entre

los diferentes conceptos aritméticos que es la que permitirá su aplicación flexible en sintonía con los problemas que se presenten. Esta reorganización debe producirse antes de explicar los procedimientos algorítmicos de la división ya que en ellos intervienen las otras tres operaciones.

Dividir es el más difícil de todos los algoritmos ya que se lleva a cabo de izquierda a derecha mientras que todos los demás se ejecutan de derecha a izquierda, además, aporta dos resultados (cociente y resto) mientras que en los otros se busca un solo resultado; igualmente requiere que los otros algoritmos estén automatizados, es un procedimiento semiautomático ya que tiene una fase de tanteo y conlleva ciertas prohibiciones como, que el resto no sea mayor que el cociente (Gómez, 1988 citado en Defior, 1996).

En la intervención de niños con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, que requieren una enseñanza explícita y directa de muchas de las estrategias y habilidades que otros niños descubren por sí mismos, se hace necesario todo el ingenio de los profesionales de la educación para hacer los conceptos abstractos más concretos y darles significación, para hacer de puente entre el conocimiento informal y formal evitando que se produzca incomprensión y un aprendizaje memorístico que a la larga, desemboca en mayores dificultades (Defior, 1996, 2000). Los niños deben haber elaborado los conceptos aritméticos de manera que los algoritmos se presenten como una forma de representar y resolver lo que ya sabe. Por otra parte, cuando se producen dificultades en la ejecución de los algoritmos es importante analizar los errores que cometen los niños que, desde la psicología cognitiva, se entienden como indicadores de los procesos de pensamiento (Riviere, 1991, citado en Defior 1996).

Los niños cometen errores en las operaciones matemáticas que no son aleatorios o producto de la falta de atención, sino que señalan la presencia de "vicios" procedimentales que aparecen sistemáticamente (Brown y Burton, 1978; Ginsburg, 1977; Resnick y Omanson, 1987; Siegler y Sharager, 1984, citados en

Defior, 2000). Los niños que no comprenden plenamente las bases matemáticas de las rutinas del cálculo inventan estrategias simplificadoras que son incorrectas. Los autores han elaborado el concepto de "reparación" para explicar el origen de estos procedimientos, que estriba en un conocimiento incompleto de los principios básicos. Esto ocurre cuando los niños llegan a una situación en la que no saben como actuar, pero no se bloquean, sino que tratan de salir de ella inventando un modo de operar a partir de los conocimientos y procedimientos que ya poseen, efectuando una reparación o remiendo de esos procedimientos aunque sea incorrecta (Brown y Van Lehn, 1980, 1982; Resnick y Omanson, 1987, citados en Defior, 2000). Estos errores tienen su origen en un mal aprendizaje o un desconocimiento, cuando algunos de los pasos del procedimiento no están claros para el niño inventa una regla, muchas veces inadecuada para resolver la situación. Esto no ocurriría si tuviera un sólido conocimiento de las relaciones numéricas y un conocimiento de todas las subhabilidades necesarias.

Enright (1983 citado en Defior, 2000) identificó los siete patrones de error más comunes en las operaciones aritméticas:

- ⇒ Tomar prestado. Estos errores indican que el niño no comprende el valor posicional de los números con los pasos a seguir.
- ⇒ Se sustituye uno o varios pasos del algoritmo por otro inventado pero incorrecto.
- ⇒ Omisión. La omisión de alguno de los pasos del algoritmo o por qué olvida una parte de la respuesta.
- ⇒ Dirección. Errores en el orden o la dirección de los pasos a seguir aunque los cálculos estén bien hechos.
- ⇒ Posición. Se invierte la posición de los números al escribir el resultado de la operación.
- ⇒ Los signos de las operaciones. El error se debe a una incorrecta interpretación del signo de la operación o simplemente a que se ignora.

⇒ Adivinanza. Cuando los errores no siguen ninguna lógica, indican una carencia de comprensión de las bases mismas de la operación ya que la situación planteada carece de significado para el niño.

Mercer (1991) señala errores como llevar acabo una operación sin tener en cuenta la posición, operar de izquierda a derecha, omitir el 0 y errores en la llevada. Defiende que la mayoría de los errores se originan por una inadecuada o incompleta asimilación del valor posicional de los números. Este autor dice que el profesor debe distinguir entre los errores causados por vicios, ideas erróneas o una comprensión defectuosa de los pasos de un procedimiento de los que en realidad son faltas ocasionales dirigidas por falta de atención. Los niños con un buen desarrollo de las matemáticas, se diferencian de los que tienen DAM, por una ejecución adecuada de los procedimientos algorítmicos, su dominio de las tablas, la capacidad de detectar sus propios errores y de volver hacia atrás para comprobar los resultados. Esto significa que para llegar a un dominio adecuado de los algoritmos no sólo es necesario conocer los pasos a realizar para ejecutar un procedimiento sino también las combinaciones numéricas; además, deben conocer las reglas generales y poner en marcha un sistema de control que guíe la resolución.

La solución a los errores no consiste en más práctica y ejercicios, sino en una enseñanza dirigida específicamente a corregir cada error concreto. El análisis de los errores es un procedimiento imprescindible para evaluar, determinar y localizar donde se encuentran los problemas de un niño. Además, se utilizan otras técnicas de evaluación, tanto informales (desde pruebas elaboradas por el profesor a entrevistas u observación de los trabajos) como estandarizadas (con referencia a normas) tales como: El Test de aptitudes escolares (TEA), el Test de Conceptos de Boehm y la Subprueba de Aritmética del WISC. Por ello es muy importante la observación sistemática llevada a cabo por el profesor con un registro continuo de los progresos y dificultades del niño, para lo que puede ser útil preparar una ficha de recolección de datos semejante a la que propone Fernández (1994). Esta

evaluación se debe acompañar de una retroalimentación e información detallada del alumno sobre la adecuación de sus respuestas.

La presencia de errores en el proceso de adquisición de los conocimientos matemáticos, puede deberse a una serie de factores que facilitan o dificultan este dominio. Estas variables intervienen en este aprendizaje incidiendo de una manera más particular en los diferentes campos básicos de ésta área. Entre ellas destacamos la maduración Intelectual, la cuál según Podall (1996) se entiende como el resultado o potencial que el sujeto obtiene por la estimulación proporcionada que comienza desde las primeras edades con procesos matemáticos sensorio-motrices, para que el niño sienta las bases de un pensamiento abstracto pasando por el periodo de las operaciones concretas, donde comenzará a razonar con informaciones que son próximas a él y que puede verificar, lo que lo conducirá con un método y estimulación adecuados a aterrizar en el periodo de las operaciones formales, en donde podrá crear y manejar símbolos que no solo serán reflejo de su realidad inmediata. En la maduración intelectual se destacan algunos factores que en medida de la estimulación dada podrán aparecer en mayor o menor medida:

✓ Factor estructural.

Es aquel que nos facilita expresar nuestras ideas, darle una estructura a nuestros mensajes y pensamientos, encontrando un método de trabajo, con una secuencia de las acciones de nuestro texto o de los datos que se nos ofrecen.

✓ Factor simbólico.

Es aquel que permite como su nombre lo indica manejar símbolos, hacer hipótesis, analizar y deducir.

✓ Factor automático.

Definido como la capacidad de establecer combinaciones posibles y comprender los procesos que puedan conducir a la misma meta.

Otra variable relacionada con la maduración es la actitud o la predisposición que el sujeto tenga hacia el campo de aprendizaje, que se encuentra determinada por el ambiente escolar, el método que se use para la instrucción, las actitudes de los profesores, los recursos de los que se disponga, etc. Las habilidades básicas son la tercera variable de la maduración matemática y tiene que ver con la atención (que posibilita el control e interés por los estímulos, para poder captar la información, los detalles y los elementos concretos llegando a la capacidad de concentración evitando distracciones). La memoria (como la capacidad de retener, almacenar y la capacidad de recuperar datos captados y comprendidos permitiendo la resolución de situaciones y de recordar técnicas y estructuras que si bien fueron aprendidas pueden generalizarse). La percepción (como proceso de captación y análisis de los estímulos recibidos mediante los sentidos). La última variable es la de la organización espacio-temporal para dominar estructuras espaciales (conceptos, relaciones, ordenaciones, giros, descomposiciones y recomposiciones de los cuerpos) y las temporales (ordenaciones, seriaciones, conceptos y sucesiones) que determinan los rendimientos, la resolución de situaciones que se den en dos o tres “dimensiones”, la comprensión del desarrollo y movimiento de los cuerpos en el espacio; así como las relaciones de causalidad y temporalización que hay en los problemas (Podall, 1996).

Pérez (2003) menciona que otros autores proponen un enfoque diferente al estudiar el desarrollo evolutivo de la adición, concibiendo esta operación de forma unitaria ordinal. Desde esta concepción unitaria, la suma se ve como el cambio de un conjunto inicial al que se añaden diferentes unidades mientras que de la binaria, la suma resulta de la combinación de dos conjuntos o cardinales. Para Bermejo (1990) los niños solucionan primero los problemas de cambio propios de la concepción unitaria y al mismo tiempo o un poco después, los problemas de

combinación propios de la concepción binaria y más tarde de igualación y comparación. En relación a la sustracción, aunque determinados estudios ponen de manifiesto la posibilidad de que niños de 3 ó 4 años puedan realizar sustracciones simples, como indica Bermejo (1990) esto no implica que hayan comprendido el alcance de la sustracción. En cambio, entre los 5 y 6 años, la mayoría de los niños suelen resolver correctamente tareas simples de sustracción, siempre que cuenten con el apoyo de objetos físicos que les permitan representar tanto los términos del problema como las relaciones existentes entre los mismos. La comprensión de las tareas de sustracción se produce cuando el niño ha adquirido los cuatro principios básicos que fundamentan la operación de restar: la composición aditiva de las cantidades, los valores convencionales de la notación decimal, la realización de cálculos con las partes y la recomposición y conservación de la cantidad del minuendo (Resnick y Omanson, 19987 citados en Pérez, 2003).

En relación a las operaciones espaciales que se refieren al lugar de emplazamiento o desplazamiento de los objetos particulares, según Piaget (citado en Pérez, 2003) hay tres tipos: Operaciones topológicas, las cuáles aparecen entorno a los 7 u 8 años y hacen referencia a las relaciones de orden, vecindad, separación y continuidad de los objetos en el espacio que se reproducen de manera intuitiva. Las operaciones proyectivas que estudian los objetos en el espacio desde el punto de vista del observador, suelen aparecer a los 9 ó 10 años. Las operaciones euclidianas, que aparecen a partir de los 11 años y estudian los objetos en el espacio (posición, desplazamiento...) en referencia a su propia situación. Finalmente, los conceptos matemáticos se van descontextualizando rápidamente y haciendo cada vez mas abstractos. El niño aprende a sustituir los procedimientos intuitivos y los códigos propios del lenguaje natural u ordinario por los procedimientos formales y códigos propios del lenguaje matemático. Debido a la importancia que tienen las matemáticas en la vida académica y personal y considerando los diferentes errores que se presentan durante la adquisición de los

mismos, existe un campo de estudio de sus dificultades. A continuación se describe éste.

Considerando que los factores psicológicos influyen de manera importante en el desarrollo de cualquier individuo, vale la pena describir algunas características psicológicas propias de la población que participó en el presente trabajo.

### 1.3 CARACTERÍSTICAS DEL DESARROLLO DE LA PREADOLESCENCIA.

#### **Desarrollo de los órganos sexuales primarios.**

Los órganos sexuales femeninos se encuentran en su mayor parte dentro del organismo. Los órganos sexuales en la mujer son los ovarios que da origen a los óvulos. En los años de la pubertad, la dilatación de los ovarios que se encuentran en la concavidad denominada fosa ovárica a ambos lados a las paredes de la pelvis, puede provocar un aumento en el tamaño del abdomen. En la pubertad, como consecuencia de la dilatación del útero y de los cambios cíclicos en el endometrio, comienza la menstruación o pérdida periódica de sangre que se produce con mayor o menor regularidad cada mes lunar, de ahí su nombre de menstruación. La mayoría de la gente cree que el flujo menstrual consta enteramente de sangre. De ahí proviene la conciencia de que constituye una experiencia muy debilitadora para la chica y exige de ésta un cuidado muy especial para evitar todo esfuerzo físico. Mas el derrame menstrual consta de cuatro componentes: sangre proveniente de los capilares de los tejidos que tapizan el útero, mucus similar al que se expulsa por la nariz, sales de calcio y otros minerales así como tejido celular destruido. El mucus constituye la mayor parte del flujo menstrual, mientras que la sangre no llega a 60 gramos durante todo el periodo. No es raro que los primeros años de menstruación vayan acompañados de molestias. Postrastornos más comunes son los dolores de cabeza, espalda, abdomen, vómitos, fatiga, dolores de los órganos genitales, etc. Al comienzo, los periodos menstruales van acompañados por la ovulación, de modo que por lo común la chica en la primera parte de la adolescencia es estéril. La ovulación o capacidad de concebir aparece entre uno o tres años después.

## **Desarrollo de los órganos sexuales secundarios.**

El carácter sexual secundario más visible es el crecimiento de los senos, normalmente aparece entre los 11-14 años y tardan en desarrollarse unos tres años. Con frecuencia, el comienzo de su desarrollo se sitúa en el momento de la aparición del vello pubiano, aunque no siempre coincide exactamente.

## **Aceleración del crecimiento.**

La preadolescencia junto con la adolescencia, es un periodo de crecimiento acelerado en el desarrollo humano. El crecimiento en estatura sigue un patrón bastante regular, este patrón difiere algo en ambos sexos. En las niñas, el estirón mayor suele darse en el año que precede a la menarquía y en el año que sigue, después tiende a disminuir el ritmo de crecimiento y los aumentos anuales son muy pequeños. El aumento de peso se inicia después del aumento de la estatura, como el aumento del peso se encuentra estrechamente vinculado a la maduración sexual, el mayor incremento del mismo se produce al final de la preadolescencia y continúa durante la adolescencia. Entre los 10-15 años, por lo general las chicas son más pesadas que los varones por que en ésta edad su maduración sexual es más precoz. El periodo de gordura se produce en las niñas al comienzo de la preadolescencia, el origen de esta obesidad femenina a menudo tiene sus raíces en la alteración del crecimiento premenstrual normal. Las niñas desarrollan grasa en las regiones del organismo en que ésta se considera inadecuada, especialmente sobre el abdomen y las caderas. Las diferentes partes del cuerpo se desarrollan a distinto ritmo y alcanzan su máxima evolución en diferentes etapas. Entre el final de la niñez y los comienzos de la preadolescencia el crecimiento afecta, sobre todo, a las extremidades inferiores las cuales llegan a ser más largas que el tronco. El rápido aumento del ancho de las caderas es característico de las niñas, igualmente sufren transformaciones la cabeza y la cara. Las desproporciones del tamaño relativo de los diversos rasgos de la cara son especialmente notables en este estadio, cuando el crecimiento y longitud es

más rápido que la anchura, la nariz achatada de la niñez se transforma en una nariz mas larga y ancha, la boca se ensancha y los labios planos de la niñez se transforman en carnosos y la línea de la mandíbula se torna de líneas definidas.

### **Repercusiones del desarrollo fisiológico en el comportamiento y la educación.**

No se puede pasar por alto los fenómenos psicológicos que van unidos a las transformaciones fisiológicas. Algunos son consecuencias de los cambios endocrinos y otros son más indirectos ya que aparecen a menudo de forma sutil y representan reacciones personales ante el cuerpo transformado. Por una parte nos encontramos con la reelaboración de un esquema corporal, por otra, las actitudes ante el propio cuerpo percibidas de forma inmediata o a través del medio que le rodea, el cuerpo que sirve de soporte para todas las identificaciones y que es uno de los puntos fijos de nuestra experiencia existencial, se inserta igualmente en la opinión que uno tiene de si mismo, del sentimiento del yo y del valor personal (Moraleda, 1999).

- El esquema corporal o imagen del propio cuerpo.

Esta imagen es la representación que cada uno hace de su propio cuerpo y que le sirve de punto de referencia en el espacio, fundada en los datos sensoriales múltiples propioceptivos y exteroceptivos. La construcción de la imagen del cuerpo se hace a través de la coordinación de las diferentes formas de sensibilidad y por intermedio de actividades diversas, incluso a partir de representaciones visuales. En primer lugar, en los primeros meses de vida resulta una imagen del cuerpo por trozos, después se integran las zonas de más contenido libidinal. La imagen del cuerpo se hace a través de una integración y diferenciación progresivas. Los límites del cuerpo y el exterior no son precisos después de haberse reconocido el individuo por trozos separados, va integrando las diferentes partes de su cuerpo por medio de datos visuales y de las

sensaciones. Entre los 6-8 años la imagen del cuerpo se consigue y estabiliza, después de ésta edad sólo cambia imperceptiblemente, pues los cambios reales del cuerpo a partir de entonces son muy progresivos. Al llegar la preadolescencia y durante toda ella se producen transformaciones rápidas en los rasgos anteriormente mencionados, hasta tal punto que la antigua imagen del cuerpo se hace incompatible con la nueva percepción de apariencia física y de las dimensiones corporales del yo. La imagen del cuerpo se modifica y también la importancia que se le concede. Favorecen la integración de las diferentes partes del esquema corporal ahora transformadas, no solo las percepciones visuales, sino también las dolorosas, las sinestésicas experimentadas en ciertas partes del cuerpo. Para el preadolescente no siempre es fácil integrar todas las modificaciones culturales ya que a veces su cuerpo le parece como algo extraño, está incomodo en su cuerpo que no le resulta familiar. Ligadas a estas transformaciones de la imagen del cuerpo se encuentran, como lo de muestra Frazier y Lisonbee (1950, citados en Moraleda, 1999), ciertas conductas del preadolescente, como la necesidad de conocer los límites de resistencia de su cuerpo, el recurso contradictorio de las marchas lentas y rápidas, etc. en las que éste hace pruebas con su propio cuerpo para fijar sus límites.

➤ Las reacciones psíquicas de la imagen del cuerpo.

Estas reacciones psíquicas dependen en gran medida de las actitudes y juicios de los otros, sobre todo de las que los padres manifiestan a sus hijos. El cuerpo representa al individuo, es como dice Brookover (1964, citado en Moraleda, 1999), símbolo del yo de la personalidad. No es algo que uno se representa dentro de sí, sino que es también la frontera entre el yo y el mundo. Es la primera cosa que el otro ve. El cuerpo es un estímulo social y a partir de la preadolescencia un estímulo sexual. Por esto el preadolescente concede un gran valor a su cuerpo en cuanto éste significa algo para los otros, el preadolescente percibe también su cuerpo en función de la significación que posee según él, para los otros y en función para la mayor o menor conformidad con las normas del grupo.

- Relación entre las transformaciones corporales y la orientación psicosexual del preadolescente.

La orientación psicosexual de un sujeto está en función de cuatro factores unidos de forma compleja: el hormonal, la estructura corporal, los factores sociales y los factores educativos. Entre estos factores la estructura corporal del preadolescente, no parece que determine necesariamente la identificación sexual. Sólo comparándose con los otros preadolescentes, éste podrá percibirse más o menos masculino o femenino morfológicamente entre los diversos rasgos físicos de la estructura corporal que más influyen en la orientación psicosexual, los más importantes son:

*La modificación de los órganos sexuales.* En este estadio el cuerpo del preadolescente adquiere un valor sexuado y sexual. Ante éste fenómeno algunos preadolescentes reaccionan aceptando la imagen de su cuerpo sexuado, otros insatisfechos de su maduración, tratan incluso de acentuar algunos de sus rasgos sexuales, otros llegan a negar las transformaciones de su cuerpo que hacen de él un hombre o una mujer. Entre las chicas, las modificaciones de su cuerpo, especialmente la de los genitales, al ser menos pronunciadas que en los chicos son para ellas motivos de menor preocupación.

*La aparición de los caracteres sexuales secundarios.* Las chicas comienzan a sentirse incomodas por ciertas modificaciones que sufre su organismo, en particular por el desarrollo de sus caderas y mamas. El vello que aparece a veces en la cara femenina provoca igualmente gran preocupación en las chicas.

*La adquisición del tipo constitucional ideal.* Un factor que influye también poderosamente en la identificación psicosocial del preadolescente, es el modo como éste logra alcanzar en su proceso de desarrollo aquellos rasgos que según él, constituyen el grupo en que vive, el tipo constitucional propio de su sexo. Según los datos proporcionados por una encuesta nacional (Moraleda, 1980,

citado en Moraleda, 1999), parece ser que las características más importantes para las chicas que constituyen el cuerpo ideal es la belleza, la elegancia y poseer un cuerpo de mediana estatura. Los rasgos morfológicos determinan la aceptación del yo, ya no se trata de ser como los otros del mismo sexo sino de ser como los otros me ven. Son los otros los que juzgan mi propio cuerpo y estos juicios nos reflejan su valor y significación y determinan nuestro propio juicio. De acuerdo con un estereotipo muy extendido, la conducta de un individuo está muy ligada a su morfología. Puede ocurrir que a una chica de físico poco femenino se le trate como marimacho y se espere de ella comportamientos dominantes y agresivos. Es posible que adopte la actitud que se espera de ella y que trate de parecerse a un hombre, pero a veces existe incompatibilidad entre esta imagen de los otros y el ideal del yo, entonces puede ocurrir que intente negar esa imagen que le reflejan los otros vistiéndose de forma notoriamente femenina lo que a veces resulta discordante, o que víctima de sus sentimientos de inferioridad tienda a ocultarse, lo cual le lleva a volverse tímida o que se afirme, acentuando sus rasgos viriles lo que en definitiva le llevaría a la homosexualidad o lesbianismo.

- Relación entre la valoración del cuerpo, la valoración de sí y la constitución personal del sujeto.

Las transformaciones del organismo del preadolescente influyen también en su actitud con respecto a sí mismo y a toda una serie de sentimientos significativos que caracterizan la personalidad de los preadolescentes. Los más importantes son:

*Sentimiento de incertidumbre ante las nuevas situaciones.* Al despertar de la pubertad, los chicos sienten confusamente que misteriosas fuerzas biológicas aparecen en ellos y van a desencadenarse, sin que puedan hacer nada. Esta evolución irremediable se asemeja mucho al cumplimiento de un extraño e incomprensible destino. No informados o mal preparados, se sienten desbordados por lo que está pasando. Sorprendidos e inquietos acogen las transformaciones de

la pubertad con vergüenza, como si fueran anomalías o con miedo, como si fuera una enfermedad. Incluso cuando saben que estas transformaciones son normales y deben acabar por proporcionarles una morfología nueva, el preadolescente ignora lo que ésta morfología le reserva. Sometido a la duda, se interroga como es hoy y como será mañana. Hipersensible a los juicios que lo rodean, se preocupa por conocer si no será diferente de los demás.

*Sentimiento de no reconocerse a sí mismo.* A los preadolescentes les es necesario aprender los volúmenes, las distancias, las medidas del medio natural y humano en que se desarrollan, es decir, volver a reconocer su cuerpo en ese espacio reevaluado. Pero apenas lo han logrado, todo vuelve a cambiar de nuevo. La rapidez e intensidad de las transformaciones corporales les obligan a correr sin cesar en el conocimiento de su cuerpo. Los preadolescentes pueden llegar a sorprenderse de su propio comportamiento y a veces incluso pueden vivir marginados de su yo lo que les puede llevar hasta negarse. Al sentirse tan extraños a sí mismos se pueden vivir muy angustiados ante el cambio corporal e incluso la despersonalización. Éste estadio conocido como primer estadio de la psicosis, se da de modo pasajero, suele ser casi normal en todos los preadolescentes. El espejo llega a ser el indispensable testigo y aliado preciso Zulliger (1976, citado en Moraleda, 1999) dice que muchos chicos y chicas se miran en el espejo con intención de defenderse de la angustia, muchas veces imaginaria referente a sus rasgos faciales o corporales modificados. Y es que el preadolescente no puede aceptar lo real sino en la medida en que se reconoce a sí mismo.

*Sentimiento de inquietud y soledad.* La impresión de inquietante extrañeza que acompaña a esta experiencia, nace según Freud (1905, citado en Moraleda, 1999), de la toma de conciencia que revela un fallo transitorio de la organización defensiva del yo, la realidad que entonces medio se percibe se vuelve más angustiada cuando se presenta incierta.

*Narcisismo ansioso.* El preadolescente vuelca sobre sí su interés y amor negando a los objetos externos, volviéndose una fuente de gran gozo, pero también es fuente de angustia y sufrimiento amar su cuerpo y sobre estimarlo no es fácil ya que supone renuncias costosas y pérdidas dolorosas. Si el preadolescente obtiene intensas satisfacciones de su cuerpo y las posibilidades nuevas que le ofrece, experimenta también no poco desagrado. El cuerpo con sus exigencias propias que hay que satisfacer a favor de una imagen ideal, secretamente querida, se percibe entonces como desvalorizante. Este sentimiento provoca en ciertos preadolescentes tentativas de negación corporal como el ascetismo o el angelismo.

### **Desarrollo cognitivo y comportamiento verbal en la preadolescencia.**

Existen datos convenientes a favor de la interpretación del desarrollo cognitivo durante este estadio como una situación de transición en el que los sujetos van dejando progresivamente los modos de actuar del estadio anterior (pensamiento concreto) a la par que se exhiben competencias aún no consolidadas propias de la adolescencia como el pensamiento formal (Moraleda, 1999).

#### ➤ Cambios en la percepción y representación.

Las modificaciones que experimenta la percepción del preadolescente se caracterizan por dos rasgos más destacados (Nickel, 1975, citado en Moraleda, 1999) 1) El perfeccionamiento progresivo de la percepción visual y auditiva, con un acercamiento paulatino al punto máximo; 2) la creciente complejidad de la percepción cada vez más influida por los factores intelectuales. Respecto a la percepción visual cabe señalar una mayor agudeza, así como una mayor finura en la diferenciación de los colores y la luminosidad (Rubinstein, 1973, citado en Moraleda, 1999). Algunos investigadores señalan igualmente un incremento de la agudeza auditiva y una mejor percepción de los patrones acústicos hasta los quince años (Wohlwill, 1971, citado en Moraleda, 1999). Pero la transformación

más significativa tal vez sea el mayor nivel de complejidad perceptiva que consigue el preadolescente por influencia del pensamiento abstracto. Si el niño de la edad escolar temprana se caracteriza por su tendencia a una captación analítica y espontánea de la realidad que le posibilita una aguda capacidad de observación, en la preadolescencia y por influencia del pensamiento abstracto, el sujeto es capaz de establecer categorías perceptivas más generales. Es como si al comprobar los contenidos de su percepción los sometiera a un sistema cada vez más diferenciado de conocimientos teóricos. Con este tipo de percepción se modifica también el carácter de las representaciones que se tornan más generales y abstractas y por lo mismo, más apagadas y menos plásticas. En consecuencia, disminuye el rendimiento reproductivo de los preadolescentes cuando se les presentan modelos visuales, si lo comparamos con el del niño; pero aumenta el de los contenidos abstractos. Nickel (1978, citado en Moraleda, 1999) llegó a probar esto mediante un sencillo experimento en el que presentó a dos grupos de sujetos, uno de niños y otro de adolescentes, dos láminas, una con una escena determinada y otra con una serie de cifras. El promedio de resultados de la reproducción memorística estuvo a favor de los niños en la lámina de la escena, mientras que en la de cifras, la ventaja estuvo a favor de los adolescentes. De estos resultados no cabe deducir una capacidad reproductiva de la misma especie para todos los preadolescentes, pues no cabe duda que cada uno se encuentra determinado por sus especiales circunstancias de formación así como por su mayor facilidad o dificultad en el acceso al pensamiento abstracto.

De lo que se acaba de decir se infieren consecuencias importantes para el quehacer pedagógico. Si en el periodo de la niñez escolar temprana constituye una esencial misión pedagógica la promoción de la capacidad de observación y las representaciones visuales, ahora hay que conceder mayor relevancia a la formación de la facultad abstracto-formal en la solución de problemas. Con todo y si tenemos en cuenta que el desarrollo cognitivo se caracteriza por una situación de transitoriedad, habrá que evitar, tanto como fundar la enseñanza en aspectos exclusivamente concreto-visuales, al hacerlo sólo en aspectos abstracto-formales.

➤ Perfeccionamiento del aprendizaje y la memoria.

Una característica del aprendizaje en este periodo es la de una complejidad creciente sobre el estadio anterior así como la de una organización jerárquica de lo aprendido (Gagné, 1970, citado en Moraleda, 1999). La complejidad y organización que está en función no sólo del desarrollo de las estructuras y procesos que intervienen en el sujeto para regular la información, también esta en función de las propias exigencias del currículo y los nuevos contenidos académicos.

En relación con el desarrollo del pensamiento abstracto-formal, el aprendizaje ejecutivo, propio del estadio de la niñez, pasa progresivamente a segundo plano a favor del aprendizaje verbal cada vez más abstracto. Otro factor que influye en el perfeccionamiento del rendimiento del aprendizaje en este estadio es el intenso aumento de la retentiva tanto de material pobre de sentido como dotado de sentido (Weinert, 1980, citado en Moraleda, 1999). De todos modos el rendimiento de la memoria lógico-discursiva está en este estadio por encima de la memoria mecánica (Moraleda, 1980, citado en Moraleda, 1999). Este incremento de la retentiva hay que atribuirlo con todo, más a la mayor capacidad de comprensión del sujeto (como consecuencia de su desarrollo intelectual) así, como a su mayor capacidad para ordenar los correspondientes contenidos, que a esta modificación de las funciones mnémicas. Ciertamente el desarrollo de este aprendizaje presenta notables oscilaciones de unos sujetos a otros, que dependen de múltiples factores tanto personales, como ambientales e institucionales. En algunos casos cuando alguno de estos factores falla, el sujeto puede encontrarse con dificultades más o menos graves para este aprendizaje que circunstancialmente pueden llevarle al fracaso escolar.

➤ Naturaleza del pensamiento en la preadolescencia.

Comparado con el pensamiento infantil, el pensamiento preadolescente implica una serie de características nuevas. Primero es más abstracto, es decir, menos ligado a conceptos concretos; segundo, es más lógico; tercero es más introspectivo. Este estadio, se caracteriza por ser una fase de transición del pensamiento concreto, al abstracto y formal. Estas nuevas formas de pensamiento y operaciones mentales no aparecen de forma brusca en el sujeto, sino que se irán consolidando poco a poco. Según Flavell y Wohlwill (1969, citados en Moraleda, 1999) este paso progresivo se da a través de cuatro fases: 1) fracaso en todas las tareas que exijan operaciones formales; 2) exhibición de algunas competencias formales poco significativas; 3) aplicación de operaciones formales de modo poco consistente; 4) razonamiento formal plenamente consistente. Estas mejoras se ponen de manifiesto sobretodo en la comprensión y elaboración de conceptos y en la solución de problemas.

➤ Pensamiento abstracto y formación de conceptos.

La creciente capacidad de abstracción del pensamiento preadolescente afecta especialmente a la elaboración de conceptos. En esta elaboración se buscan ahora categorías cada vez más generales y complejas para los rasgos comunes abstraídos de los objetos aislados.

➤ Pensamiento lógico-formal y solución de problemas.

Los progresos esenciales del pensamiento lógico-formal del preadolescente en la resolución de problemas, se pueden resumir en los siguientes puntos (Flavell, 1966, citado en Moraleda, 1999):

A) Capacidad para plantear hipótesis acerca de un problema planteado y comprobarlas de modo sistemático, es decir, cuando quiere encontrar la solución

de un problema ya no necesita proceder como ocurriría al niño mediante pruebas de ensayo y error sino, que es capaz de imaginarse posibles soluciones y tras razonar sobre ellas deducir la solución final.

B) Capacidad para elaborar posibilidades de solución, por vía deductiva, sobre problemas hipotéticos que carecen de fundamento real y que incluso pueden ser fantásticos.

C) Capacidad para utilizar soluciones lógicas como procesos abstractos es decir, independientemente de un contenido concreto.

D) Capacidad para tratar relaciones complejas. Por ejemplo, relacionar elementos múltiples que guardan entre sí dependencia (velocidad X por tiempo X = velocidad Y por tiempo Y); o bien razonar sobre sus conjuntos de diversas categorías (el color y el tamaño que existen por pares combinados en diversos objetos).

E) Capacidad para elevar las distintas operaciones de pensamiento a un plano más elevado y utilizarlas como reglas abstractas en la solución de una amplia gama de problemas. Como ocurre, por ejemplo, en la mayor parte de los principios y leyes matemáticas, físicas, etc.

F) Capacidad para reflexionar sobre su propio pensamiento de volverse sobre él para criticarlo o justificarlo (metapensamiento).

Los preadolescentes son capaces de pensar sobre los pensamientos de los otros, si bien algunas veces fracasan en sus intentos, a no ser capaces de diferenciar entre lo que ellos están pensando y lo que piensan los otros (Looft, 1972, citado en Moraleda, 1999).

➤ Pensamiento técnico.

En algunos preadolescentes, el pensamiento técnico-práctico que empieza ya en la infancia se asocia ahora al pensar técnico, que supone una inteligencia práctica, habilidad constructiva y un cierto rigor lógico en el pensar. Según Wetherik y Davies (1972, citados en Moraleda, 1999), hacia los doce o trece años se produce una escisión entre los chicos, la mayoría (el 58.1%) se sigue desarrollando en la dirección del comportamiento técnico-práctico que ya irrumpió a los nueve años, el 28% comienza el desarrollo del pensar técnico, mientras disminuye el comportamiento técnico-práctico y el 39.9% figura tanto en uno como en otro.

➤ Comportamiento verbal.

Sobre el desarrollo del comportamiento verbal del preadolescente actúan de modo significativo los cambios en el pensamiento al que acabamos de aludir. Pues si bien es verdad que el lenguaje no es condición necesaria para adquirir el pensamiento formal, sin un adecuado desarrollo de este pensamiento el sujeto no podrá ver evolucionar su lenguaje al menos hasta un cierto nivel de abstracción. Sobre el desarrollo verbal actual también factores específicamente ambientales con más intensidad que en el periodo escolar. Si bien es cierto que ya en la etapa de escolarización temprana el código lingüístico y posibilidades verbales de cada niño venían influidos por la procedencia sociocultural de los diferentes niños (Bernstein, 1970, Bereiter y Engelman, 1977; Moraleda, 1989, citados en Moraleda, 1999), en esta primer etapa de escolarización la enseñanza verbal está orientada fundamentalmente a satisfacer las necesidades de la vida diaria, lo que estimula a los alumnos procedentes de las clases menos favorecidas para los que les es más familiar dicha forma de lenguaje, pero al ingreso de la enseñanza secundaria obligatoria la orientación en la formación de la lengua es más bien literaria. Lo que lleva a levantar ciertas barreras entre chicos procedentes de distintas clases socioculturales, por verse los menos favorecidos, menos hábiles y motivados en el uso de este tipo de lenguaje.

Si queremos comprender adecuadamente el desarrollo del comportamiento verbal de los preadolescentes deben tomarse en cuenta ambos factores de influencia. Una de las primeras manifestaciones de este desarrollo se refiere al léxico. Hurlock (1970, citado en Moraleda, 1999) hace notar que desde los 10 años a los 15 el número de palabras de que dispone un individuo pasa de 50000 a 80000. Ciertamente que esta cifra ha de ser interpretada con cautela, ya que puede verse sometido a enormes variaciones entre unos individuos u otros. Más importante aún es el progreso que experimentan en la comprensión del significado de las palabras. El enriquecimiento de su vocabulario no se encuentra determinado sólo por el acopio de nuevos vocablos sino también por el aprendizaje de significados suplementarios y diferenciados de las voces que ya posee (Werner y Kplan, 1950; Russell y Saadeh, 1962, citados en Moraleda, 1999). Bajo la influencia del pensamiento abstracto comienza el preadolescente a emplear palabras de contenido abstracto, tanto en el vocabulario pasivo como en el activo (Obereber, 1930; Neuhaus, 1962, citados en Moraleda, 1999). Otra manifestación del desarrollo verbal de los preadolescentes es el empleo de construcciones sintácticas cada vez más complejas (Halliday, 1982; Tough, 1987, citados en Moraleda, 1999).

Hetzer (1970, citado en Moraleda, 1999), hace resaltar como peculiaridad del lenguaje oral y escrito de los preadolescentes y adolescentes el hecho de que éstos cuiden de sobremanera su estilo. La explicación que da es que la expresión verbal es para ellos un medio de compensar sus sentimientos de inferioridad, a través del lenguaje acentúan concientemente su estatus de adulto. Couraje (1962, citado en Moraleda, 1999) llegó también a encontrar a través del análisis de numerosas producciones de preadolescentes esta tendencia a imitar el lenguaje de los adultos (personas de prestigio de la televisión del cine, la canción, el deporte, etc.), aunque algunas palabras no vengan al caso o incluso no las entiendan del todo. La ampliación y profundización en las vivencias personales suele reflejarse también en la expresión escrita de los preadolescentes. Valentiner

(1916, citado en Moraleda, 1999), destaca en una de sus investigaciones sobre las formas de expresión como los preadolescentes tienden a destacar los sentimientos de los protagonistas. Busemann (1925, citado en Moraleda, 1999), encontró en un trabajo similar como los preadolescentes tienden a destacar en sus redacciones las descripciones cualitativas de los personajes antes que la redacción de los actos.

### **Desarrollo psicosocial en la preadolescencia.**

*Sistemas de representación: una teoría neopiagetiana.* En la terminología neopiagetiana, estos sistemas son la tercera etapa del desarrollo de la autodefinición o autoconcepto, caracterizada por la amplitud, el equilibrio, la integración y la valoración de diversos aspectos del yo. Alrededor de los 7 u 8 años de edad los niños alcanzan ésta tercera etapa, ellos poseen ahora la capacidad cognitiva para formar sistemas de representación: autoconceptos amplios e inclusivos que integran diferentes aspectos del yo (Harter, 1993, 1996, 1998, citado en Papalia, 2001). Por ejemplo, una niña a ésta edad puede enfocar más de una definición de si misma, ha superado la autodefinición de todo o nada, blanco o negro; reconoce que puede ser “inteligente” en ciertas áreas y “tonta” en otras. Sus autodescripciones son más equilibradas, puede expresar mejor su autoconcepto y considerar aspectos del sí mismo (“cómo luzco y qué tan popular soy es más importante...”). Ella puede equiparar su yo real con su yo ideal y juzgar que tan a la altura de los estándares sociales se encuentra en comparación con los demás. Todos estos cambios contribuyen al desarrollo de su autoestima, la valoración de su propio valor global (“Me gusto como persona”).

*Autoestima.* De acuerdo con Erickson (1982, citado en Papalia, 2001), un determinante fundamental de la autoestima es la visión que tienen los niños de su capacidad para el trabajo productivo. El punto que debe ser resuelto en la crisis de la preadolescencia es la suficiencia frente a inferioridad. La “virtud” que se desarrolla con la exitosa solución de esta crisis es la “competencia”, la visión de sí

mismo como alguien capaz de dominar las habilidades y realizar tareas. Los niños deben aprender habilidades valoradas por su sociedad. Una visión diferente de las fuentes de valor propio proviene de la investigación de Susan Harter (1985, 1990, 1993, citado en Papalia, 2001). Harter solicitó a niños de 8 a 12 años que calificaran su aspecto, comportamiento, desempeño escolar, capacidad atlética y aceptación entre los demás niños y que valoraran como cada una de estas áreas afectaba la opinión que tenían de sí mismos. Los niños calificaron el aspecto físico como lo más importante, la aceptación social ocupó el segundo lugar, las menos esenciales fueron los deberes escolares, la conducta y las condiciones atléticas. Por consiguiente, en contraste con el alto valor otorgado por Erickson al dominio de las habilidades, Harter sugiere que los escolares de hoy se juzgan así mismos por su adecuado aspecto y popularidad.

Un importante contribuyente a la autoestima es el respaldo social, inicialmente de sus progenitores, compañeros de clase y posteriormente de amigos y profesores. ¿Les agrada y se preocupan ellos por el niño? ¿Lo tratan como una persona importante y que tiene cosas valiosas que decir? Incluso si un niño piensa que es importante ser apuesto e inteligente y considera que cumple ambas condiciones, su autoestima sufrirá si no se siente valorado por las personas importantes en su vida. Sin embargo, el respaldo social generalmente no compensa una baja autoevaluación. Si una niña considera que los deportes son esenciales pero que ella no es atlética, perderá autoestima independientemente de los elogios que reciba de parte de los demás. Los niños que son socialmente reservados o aislados pueden preocuparse demasiado por su desempeño en las situaciones sociales. Es posible que atribuyan el rechazo a las propias deficiencias de su personalidad, la cuál se consideran incapaces de cambiar. En lugar de intentar nuevos métodos para intentar la aprobación, repiten las estrategias infructuosas o simplemente se rinden. Otros niños, por otra parte, suelen atribuir el fracaso a factores ajenos a sí mismos o a la necesidad de realizar un mayor esfuerzo, si inicialmente no tienen éxito, ellos perseveran ensayando nuevas estrategias hasta

encontrar una que de resultado (Erdley, Cain, Loomis, Dumashines y Dweck, 1997, citados en Papalia, 2001).

*Crecimiento emocional.* A los 7 u 8 años, los niños característicamente han internalizado la vergüenza y el orgullo. Estas emociones, que dependen del conocimiento de las implicaciones de sus acciones y de la clase de socialización recibida por los niños, afectan su opinión respecto a sí mismos (Harter, 1993,1996, citado en Papalia, 2001). Los niños también son capaces de expresar emociones conflictivas, a medida que crecen los niños son más conscientes de sus propios sentimientos y de las demás personas. Pueden controlar mejor su expresión emocional en las situaciones sociales y responder a la ansiedad emocional de los otros (Saarni, Mumme y Campos, 1998, citados en Miranda, 2001, citado en Papalia, 2001). Un aspecto del crecimiento emocional consiste en el control de las emociones negativas, los niños descubren lo que les produce enfado, miedo o tristeza y como otras personas reaccionan ante la presión de estas emociones y aprenden a modificar su comportamiento en consecuencia. Ellos asimilan la diferencia entre sentir una emoción y expresarla. Los niños de kinder creen que su progenitor puede lograr que él se sienta menos triste pidiéndole que deje de llorar o que sienta menos aprensión ante un perro asegurándole que no hay que temer, mientras que los niños de quinto grado saben que las emociones reprimidas persisten (Rotenberg y Eisenberg, 1997, citados en Papalia, 2001).

¿Por qué contienen los preadolescentes la emoción? La razón más común es la autoprotección, para evitar el ridículo o el rechazo, una segunda razón estriba en no disgustar a otra persona. Los niños de quinto grado son más conscientes que los de primero de las “reglas” sociales respecto a exteriorizar la emoción. Las niñas están más dispuestas a manifestar tristeza o dolor y tienden más a esperar respaldo emocional (Zeman y Garber, 1996, citados en Papalia, 2001). Los niños cuyas madres los animan a expresar sus sentimientos constructivamente y los ayudan a enfocarse en solucionar la raíz del problema suelen desenvolverse con mayor eficiencia y tener mejores habilidades sociales que aquellos cuyas madres

menosprecian sus sentimientos minimizando la gravedad de la situación (Eisenberg, Fabes y Murphy, 1996, citados en Papalia, 2001). Incluso los niños más pequeños demuestran empatía, que consiste en comprender lo que otra persona está sintiendo pero en la niñez intermedia esta propiedad aumenta y los niños se apegan más al comportamiento prosocial. Este último es señal de una adaptación positiva. Los niños prosociales suelen actuar en forma correcta en situaciones sociales, carecen relativamente de emociones negativas y afrontan de manera constructiva los problemas.

*El niño en el grupo de pares.* El grupo de pares es cada vez más importante en la preadolescencia. Los grupos de pares generalmente están compuestos por niños similares en edad, sexo, etnicidad, condición socioeconómica y que residen cerca unos de otros o asisten al mismo colegio. El grupo de pares ayuda a los niños a desarrollar las habilidades sociales, les permite probar y adoptar valores independientemente de sus progenitores, les concede un sentido de pertenencia y les ayuda a desarrollar su autoconcepto. Un efecto negativo es el que favorecen la conformidad, otro es el reforzamiento del prejuicio hacia los extraños. La popularidad influye sobre la autoestima y la adaptación futura, los niños populares suelen tener buenas capacidades cognitivas y habilidades sociales. Los comportamientos que afectan la popularidad pueden derivarse de las relaciones familiares y los valores culturales. La intimidad y la estabilidad de las relaciones aumentan durante la preadolescencia, los niños generalmente tienen mas amigos mientras las niñas entablan amistades mas estrechas.

*Influencias permanentes de la familia.* Durante la primaria, los padres se interesan menos por impulsar la autonomía y fijar rutinas diarias y más por los hábitos de trabajo y el aprovechamiento académico de sus hijos. Una meta esencial de la crianza consiste en mejorar la conducta autorregulada del niño. Según Maccoby (citado en Papalia, 2001), el niño se adapta de manera óptima cuando sus padres favorecen la corregulación, es decir, cuando paulatinamente van generando la cooperación y comparten la responsabilidad en previsión de la adolescencia. En

las últimas décadas se ha vuelto común la crianza a cargo de un sólo progenitor. Los niños resistentes logran desarrollarse bien incluso en un ambiente desfavorable, la mayoría de ellos adquieren un apego seguro con un progenitor o abuelo durante el primer año de vida, si esa persona se ausenta encontrarán a otra que les brinde apoyo emocional. Los niños que crecen en una familia pobre de un sólo progenitor corren muchos riesgos: bajo nivel socioeconómico, hacinamiento, cambio frecuente de domicilio, comidas demasiado frugales y poco nutritivas y falta de atención médica. Estos problemas afectan su salud psicológica y su desarrollo intelectual. Algunas veces el apoyo social ayuda a las familias de un sólo progenitor a romper el círculo vicioso de su mala situación económica, depresión de la madre y los efectos psicológicos que repercute en el niño. Los hijos de padres divorciados se sienten tristes, confundidos, enojados o ansiosos. A veces se deprimen o se comportan mal en casa o en la escuela, muchos se culpan del divorcio de sus padres, a veces, el niño se vuelve rebelde y discute todo y en la adolescencia puede desvincularse afectivamente de los padres. Entre los factores más importantes que determinan la reacción de los niños ante el divorcio figuran la hostilidad, el cambio real en la vida del niño y la índole de su relación con sus padres.

El maltrato del niño es el daño físico o psicológico que le inflige intencionalmente un adulto, a menudo es provocado por los padres. El maltrato puede tener efectos a largo plazo en el bienestar emocional del niño, en su autoestima y en su capacidad para confiar en la gente. Le resulta más difícil controlar sus emociones y su conducta, además suele tener menor competencia social que el resto de los niños. Existen explicaciones teóricas al maltrato: El modelo psiquiátrico se concentra en la personalidad y los antecedentes de los progenitores. El modelo sociológico hace hincapié en la función de una cultura de violencia, en la pobreza y en el desempleo y el aislamiento social que agobian a la familia. Las explicaciones situacionales resaltan las interacciones entre los miembros de la familia, incluido el rol del niño que recibe maltrato (Papalia, 2003).

*Formas de comportamiento agresivo en la preadolescencia.* Durante la preadolescencia, la agresión característicamente disminuye. La agresión relacional se torna más común que la declarada, en especial entre las niñas. Además la agresión instrumental da paso a la hostil. Los niños excesivamente agresivos suelen ser impopulares y estar mal adaptados. La agresión puede ser provocada por un procesamiento defectuoso de la información social (una inclinación hostil). La agresividad promovida por la exposición a la violencia televisada en la niñez intermedia puede extenderse hasta la edad adulta.

Esta etapa es un tiempo perfecto para la intimidación, cuyos patrones pueden establecerse incluso desde el kinder, las víctimas tienden a ser débiles y sumisas o pendencieras y provocadoras. Generalmente poseen escasas habilidades atléticas y baja autoestima. La probabilidad de ser intimidado disminuye durante la niñez intermedia y la adolescencia (Papalia, 2003).

### **Desarrollo sociopersonal de los estudiantes con DAM en la preadolescencia.**

*Autoconcepto.* En la elaboración del autoconcepto tiene un peso decisivo la valoración que el niño efectúa acerca de sus capacidades y debilidades a partir de su historia de éxitos y fracasos. Los niños con DAM cuentan generalmente con una historia de fracasos que les llevan a percibirse como incapaces y generan en ellos patrones ansiógenos de comportamiento escolar con las consecuencias que esto conlleva a la hora de enfrentarse a tareas matemáticas y en general a nuevos aprendizajes. Dada la importancia que los niños otorgan a su rendimiento escolar es lógico pensar que su autoconcepto se ve seriamente dañado. No obstante, debe tenerse en cuenta tanto el autoconcepto como la autoestima se modulan por una serie de factores entre los que se destacan el patrón atribucional (Skaalvik, 1994, citado en Papalia, 2001), las expectativas paternas (Dickens y Cornell, 1993, citados en Papalia, 2001) y la opinión de los compañeros (Fantuzzo y cols, 1995, citados en Papalia, 2001). La autoeficacia que hace referencia a la evaluación específica de un contexto de la competencia para el desempeño de una tarea concreta, se halla mediatizada en gran parte por la historia de éxitos y

fracasos en dichas situaciones específicas, por lo que lógicamente presenta en relación a las matemáticas niveles más bajos en los estudiantes con DAM.

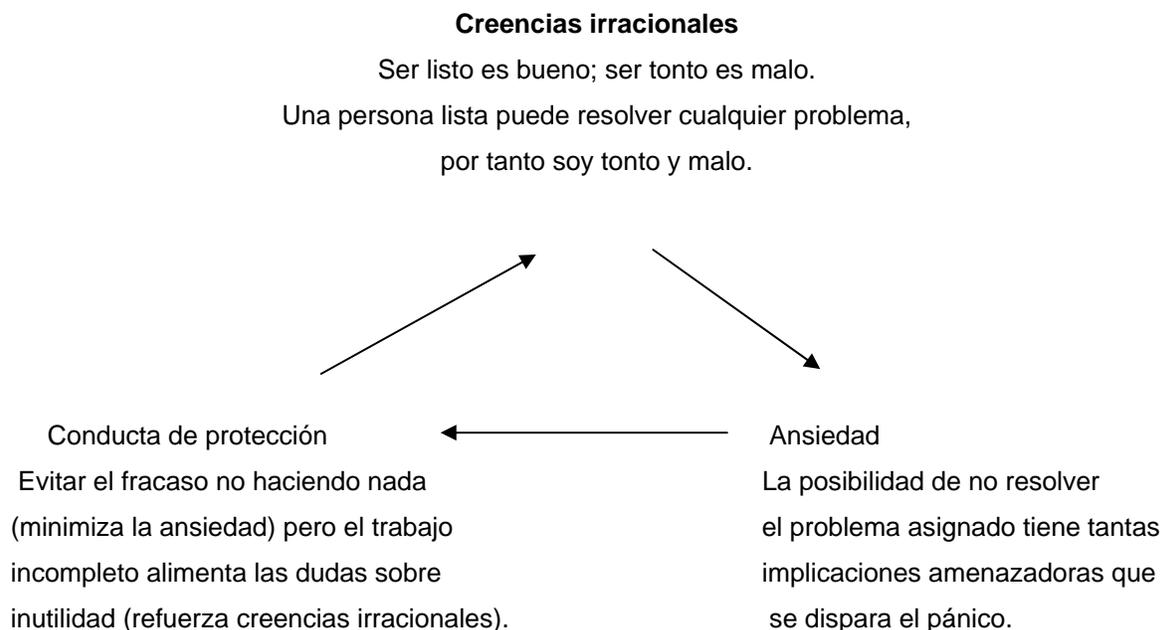
*Patrón atribucional.* Los estudiantes con DAM tienden a realizar atribuciones internas pero incontrolables (no al esfuerzo o al interés sino a la capacidad) o externas incontrolables (al azar o a la suerte) tanto para el éxito como para el fracaso. Esto significa que los niños con DAM asumen una responsabilidad menor sobre sus éxitos que sus compañeros, lo cuál les lleva a experimentar en mayor medida lo que se denomina “indefensión aprendida” y que se podría definir como la disposición emocional que aparece frecuentemente en trastornos depresivos y que surge como consecuencia de la percepción de una ausencia de control acerca de las consecuencias de la propia conducta. Este patrón atribucional desadaptativo lejos de desaparecer espontáneamente, se mantiene e incluso empeora con el paso del tiempo. Esta falta de control sobre su capacidad de aprendizaje puede provocar sentimientos de tipo depresivo (Hall y Haws, 1989, citados en Miranda, 1998).

*Patrón comportamental.* En el patrón comportamental destaca la persistencia de la impulsividad, aspecto que puede ser consecuencia de déficits atencionales. Si persiste la impulsividad durante el desarrollo del autocontrol y la autorregulación en los estudiantes con DAM (Mercer, 1983, citado en Miranda, 1998) y no se interviene al respecto, éstas se producen de una manera mucho más lenta e inestable lo que les lleva a cometer errores por descuido o aplicar una operación matemática indebida con objeto de acabar pronto. Además de los errores que pueden cometer no aplican estrategias de autocomprobación en sus cálculos.

*Ansiedad.* Las matemáticas constituyen un área amenazadora para muchos niños y en algunos casos este temor llega a abrumarles tanto que pueden paralizarse intelectual y emocionalmente ante las matemáticas. Baroody (1998, citado en Miranda, 1998) propone un modelo explicativo de la ansiedad ante las matemáticas basado en tres parámetros que se influyen mutuamente a saber: las

creencias irracionales, la ansiedad y la conducta de protección. Las creencias irracionales llevan al niño a exagerar la importancia de obtener una respuesta y a subestimar su propia valía, su incapacidad para resolver problemas se convierte en algo totalmente angustioso puesto que toda su persona se halla amenazada, de ésta forma el hecho de que se plantee un problema para su resolución se convierte en una situación angustiosa que desencadena unos niveles muy elevados de ansiedad de los que el niño desea a toda costa escapar abandonando la situación. Pero este comportamiento lejos de ser beneficioso le refuerza en su creencia de que es incapaz de resolver problemas por lo que cuando se vuelva a enfrentar a una tarea matemática lo hará con niveles aún mayores de ansiedad pues tiene más “pruebas” de su incompetencia. Esto hará que aumente la probabilidad de responder de nuevo abandonando la situación y así sucesivamente.

El siguiente es un modelo de ansiedad ante la matemática (tomado de Baroody, 1988):



*Intereses y Aptitudes.* En cualquier edad los intereses del individuo ejercen una inmensa influencia sobre su conducta, son impulsos que hacen que el individuo reaccione de manera selectiva ante ciertos aspectos de su ambiente y que descarte otros. Constituyen un reflejo de su personalidad, de sus inquietudes y de los medios empleados para satisfacer sus necesidades y deseos, por consiguiente, para el conocimiento de los preadolescentes, el estudio de sus intereses constituye una valiosa aportación para comprenderlos como individuos. Para estudiar los intereses de los preadolescentes existen diversas fuentes de información una de ellas, la más directa, es preguntarles por sus intereses y deseos, otra es estudiar las actividades a las que se dedican voluntariamente y el tiempo que dedican a ellas. No es un método éste del todo fiable, ya que estas actividades y tiempo están en función muchas veces, de diversos condicionamientos al margen de los intereses del chico. Una segunda fuente de información es el estudio de sus conversaciones entre sus compañeros. El estudio de su diario, si lo llevan, al igual que sus conversaciones. Por lo general, los intereses de los preadolescentes presentan una forma de sus características comunes relacionadas con las características globales de este estadio:

- ⇒ En primer lugar reflejan una gran inestabilidad. Es característico, que sus intereses se desvanezcan rápidamente y que nuevas inquietudes las reemplacen. Esta inestabilidad desaparecerá progresivamente con los años.
- ⇒ Una segunda característica de sus intereses es la revisión de los valores que atraían hasta ahora su atención, a la par que se ve atraído por otros nuevos.
- ⇒ Una tercera característica es la diversificación e individualización de los intereses que se experimentan durante la preadolescencia.

A medida que transcurren los años los valores universales adquiridos durante la infancia van perdiendo esta categoría ante el juicio del chico y dejan su puesto ante criterios personales, sobre todo si se trata de valores que no interfieren el bien ajeno como gustos en el vestir, gastos personales, preferencia por determinadas materias, etc.

Esta diversificación y formalización está en función de la capacidad del individuo, su posición socioeconómica, experiencia personal, oportunidades en la vida, etc. Estos intereses se agrupan en las siguientes secciones:

- Intereses Personales. Estos intereses llegan a formar parte de su proyecto personal presente o futuro, ejerciendo una función unificadora de su conducta para otorgarle un significado, dichos intereses están representados por la amistad, amor, felicidad, ampliar su cultura, poseer una buena salud y todo aquello que este relacionado con la familia.
  
- Intereses Religiosos. La experiencia religiosa aparece con una dimensión importante en el desarrollo de la preadolescencia, de hecho, la mayor parte de los preadolescentes manifiesta creer de alguna manera en Dios y un considerable número de ellos señala los valores religiosos como uno de los más importantes en su vida (Moraleda, 1980 -1992, citado en Moraleda 1999). Según Gruber (1967, citado en Moraleda 1999), el desarrollo de la experiencia religiosa de los 10 años a los 20 años pasa por tres fases: 1) el despertar religioso 2) el ajuste y 3) gradual fijación o bien el deterioro. De estas tres fases, la primera se extiende sobre todo en la preadolescencia. Existen tres factores psicológicos propios de este estadio que influyen en el despertar religioso. El primero de ellos es a) La crisis afectiva que a consecuencia de las transformaciones que experimenta física y psíquicamente y en relación con la lucha interior que en este estadio debe mantener entre las fuerzas antagónicas de la edad, el preadolescente se encuentra inclinado a la ansiedad. Esta ansiedad, entre más dolorosa para él ya que suele desconocer sus orígenes, lo lleva a acudir a Dios como único sostén. b) El nacimiento de la vida interior y el narcisismo idealista. El nacimiento de la vida interior va unido a la experiencia de la soledad que les hace padecer, pero que sin embargo, no deja de amar, ya que les permite descubrir su propio yo. Esta experiencia de la soledad se ve acompañada del descubrimiento de la amistad. El preadolescente añora a otro que le complete, con el cual pueda contrastar sus propias vivencias y dar libre

curso a su necesidad de amar y sobre todo de ser amado y apreciado. Estas tendencias están teñidas de un intenso ideal narcisista, es por esto, que el preadolescente ve en Dios al confidente de sus monólogos interiores y al amigo comprensivo en su soledad afectiva. c) Eticismo. Durante la preadolescencia da comienzo un periodo de intensa connotación ética, que se centra sobre la perfección del sujeto mismo, por lo que está fuertemente impregnada de narcisismo. La religión aporta al preadolescente poderosos motivos en su búsqueda de una perfección moral, en cuanto se presenta como soporte de dicha búsqueda, las antiguas motivaciones de origen parental ahora son sustituidas por una motivación religiosa y racional pero al mismo tiempo el ideal ético ofrece al preadolescente un apoyo considerable por que ésta aparece ante él como algo importante una vez que es puesta al servicio de la perfección moral del sujeto. El carácter funcional de su orientación ética reduce la religiosidad de la preadolescencia a una finalidad humana, ya que en cierta medida el individuo pone a Dios al servicio de la realización de su yo ideal, lo cual puede presentar serios peligros a su maduración.

- Intereses Recreativos. Durante este estadio se producen intensas modificaciones en los gustos recreativos tanto en los chicos como en las chicas. En ninguna época tal vez tanto como en la preadolescencia, dice Hopkins (1987, citado en Moraleda, 1999) varían tanto los gustos y abstracciones de manera tan radical. Este ritmo en las modificaciones está determinado por el ritmo en las modificaciones semánticas. Pese a que las diferencias individuales en abstracción y oportunidades recreativas son grandes, sin embargo existen ciertas formas de recreación de preferencia universal como las charlas con los amigos, practicar deportes, salir de excursión, ver la T.V., escuchar música o tocarla , ir al cine, leer, coleccionar, etc. (Moraleda, 1980, citado en Moraleda, 1999).

Una vez mencionadas las características de desarrollo más importantes de la preadolescencia, analizaremos algunas experiencias similares al presente trabajo.

#### 1.4 EXPERIENCIAS SIMILARES

Algunos estudios realizados en el campo de las DAM son los siguientes:

En una tesis de licenciatura de Aguirre y Romero (1997), se hace evidente la importancia que tienen las matemáticas en la vida cotidiana del hombre. Sus autores manifiestan la dificultad que tienen algunos niños en el aprendizaje y otras conductas producto de la influencia ambiental como son la relación maestro alumno, los prerrequisitos para la lectoescritura, los hábitos de estudio, los métodos instruccionales, la instrucción de apoyo de los padres, la escuela, etc. También se observó que los errores que el Inventario de Ejecución Académica, IDEA (Macotela y cols, 1996) mide, aumentan en forma creciente de primero a tercer grado, es por esto que los errores que presentan los niños se van acumulando a lo largo de los años escolares, en tanto que los adicionales disminuyen con el paso del tiempo probablemente como efecto de la instrucción regulada. Se llegó a la conclusión que en base a la muestra con la que trabajaron, los alumnos internos presentaron un mayor índice de errores en comparación con los no internos.

Por otra parte, Paredes (2002), hizo una investigación con niños y niñas de escuelas institucionalizadas y abiertas sobre el problema de la comprensión de textos matemáticos en la que encontró que la competencia lectora (decodificación y comprensión) requiere cada vez más de la capacidad de poder enfrentarse a diversos tipos de textos, con propósitos, estructuras discursivas y disposiciones gráficas peculiares, por lo que la comprensión se considera una actividad crucial para el aprendizaje de todas las áreas académicas escolares. Esta misma autora realizó un trabajo para estudiar como es que los niños relacionan sus conocimientos previos con la información nueva que se les plantea en el problema, partiendo de experiencias vividas, como por ejemplo, jugar tiro al blanco, pesarse en una báscula o realizar compras en una tienda. A partir de los datos obtenidos se elaboraron diversos tipos de problemas matemáticos que los alumnos debían resolver, esto favoreció a su vez que los niños matematizaran

situaciones de la vida diaria, hechos, objetos y conceptos matemáticos que debían aprender en la escuela propiciando a su vez una mayor confianza y por ende un mayor interés en las matemáticas y en su deseo de aprender. Durante la solución del problema matemático se encontró que el alumno requiere entender el orden y las relaciones de las palabras y símbolos contenidos en el enunciado, así como también su significado pero en un contexto matemático (factores lingüísticos), así mismo, debe poseer las bases numéricas para realizar los algoritmos que se necesiten para solucionar el problema (factores numéricos).

En una tesis documental realizada por García (2002) se concluyó que el aprendizaje de las matemáticas es un fenómeno complicado, que no sólo es difícil para quien aprende, sino también para el que enseña, además que es necesario diseñar más y nuevos programas para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y que deben enfocarse en la solución de problemas, puesto que es el motor de aprendizaje de esta área (SEP, 2000 y National Council of teachers of Mathematics, citados por Woggon, 2001; citado en García, 2002). Así mismo se encontró que es indispensable desarrollar actividades que fortalezcan dos conocimientos que son claves para solucionar problemas de adición y sustracción: la comprensión del sistema decimal y la comprensión de las relaciones numéricas contenidas en los problemas (Fuson, 1992; Citado en García, 2002). En relación con el papel del maestro, comenta que éste debe ser el facilitador o guía fomentando que el niño utilice sus propias herramientas y estrategias, también se sugiere que sea sensible y tenga conocimiento noble en la experiencia con niños para poder vincular el conocimiento matemático con dicha experiencia, así el aprendizaje matemático tendrá significado para el niño (English, 1998; Citado en García, 2002).

Otra investigación en este campo es la de Flores (2002, citado en García, 2002), quien corroboró que la comprensión del significado de la adición y la sustracción es un proceso evolutivo a largo plazo, que es influido por las situaciones y tipos de problemas con los que el niño tiene experiencia por las relaciones que se

establecen así como por las formas de simbolización que emplea. Flores concluyo que la participación activa de los niños en la resolución de los problemas juega un papel central para la comprensión de los conceptos cada vez más complejos y que en ésta comprensión se conjugan dos aspectos: los conocimientos relacionados con los problemas y la experiencia en las situaciones que se narran en los problemas.

Hernández (2004), por su parte, habla de que el empleo de las situaciones didácticas dentro del aula permite que los alumnos se responsabilicen de su aprendizaje por medio de la solución de problemas, constituyendo esto un aspecto importante que asegura a los estudiantes un desempeño exitoso en la construcción del conocimiento.

En una tesis realizada por Bautista (2000, Universidad Autónoma Metropolitana) el propósito fue describir algunos factores que dificultan el aprendizaje de la lengua escrita (noción de palabra) y la noción de sistema numérico decimal y operatorio. Para lograr esto se realizó una intervención de 48 niños de primero y segundo grados de una escuela primaria del Distrito Federal, realizando dos tareas fundamentales: la primera fue caracterizar el nivel de aprendizaje alcanzado por los niños tanto al principio como al final de la intervención. La segunda, el diseño y la aplicación de algunas actividades para tratar de suponer estas dificultades.

De las experiencias anteriores se puede concluir sobre la importancia del llevar a los niños a relacionar las matemáticas con la vida cotidiana ya que de esta forma le darán sentido y no sólo lo verán como una obligación. Por el otro lado, se incrementa el énfasis en el hecho de que los niños deben relacionar los conocimientos previos con los nuevos. También, que es necesario tomar en cuenta la relación maestro-alumno por ser de gran importancia debido a que en esta etapa los niños pasan la mitad de su día, durante cinco días a la semana en la escuela, donde la autoridad es el profesor, con él es con quien forman el lazo de apego que les permite motivarse y desarrollar el deseo de aprender y asistir a

la escuela y no sólo verse obligados a ir por insistencia de sus padres, además de que sus profesores pueden convertirse en ejemplo y admiración para esforzarse e inclusive pueden llegar a ser su patrón de imitación. Por otro lado, se señala la importancia de la comprensión de los textos y los problemas matemáticos.

Tomando en cuenta esto, se elaboró el programa de apoyo para las DAM de niñas institucionalizadas del quinto año de primaria, que se abordara en el siguiente capítulo.

## CAPÍTULO II

### PROGRAMA DE APOYO.

En este capítulo se describen las etapas por las que discurrió el programa de prácticas de atención al niño con dificultades de aprendizaje, el cual se basó en una intervención psicoeducativa con un enfoque cognitivo. Este enfoque asevera que el aprendizaje depende del conocimiento previo, las estrategias de aprendizaje, los procesos metacognitivos y los procesos de pensamiento afectivos. Este capítulo sigue el siguiente orden: características de las niñas que conforman la población, descripción del espacio de trabajo, materiales empleados para la detección y diagnóstico de los problemas de aprendizaje y finalmente las fases 1) Revisión teórica, 2) Capacitación del Inventario de Ejecución Académica (IDEA, 1996, Macotela Bermúdez y Castañeda), 3) Evaluación y diagnóstico, 4) Elaboración y Aplicación del programa de apoyo, 5) Evaluación final, 6) Integración de los datos.

#### 2.1 POBLACIÓN.

Seis participantes del sexo femenino, en un rango de edad de 10 a 12 años que cursaban el 5º año de primaria, de las cuáles cinco corresponden al 5º “A” y una al 5º “B” en el Internado para niñas. A partir de aquí, cada una de las participantes se identificara por un número de la siguiente manera:

5º “A”	5º “B”
Niña 1	Niña 6
Niña 2	
Niña 3	
Niña 4	
Niña 5	

Las participantes provenían de un nivel socioeconómico medio-bajo, siendo catalogadas en este estrato a través de un estudio socioeconómico realizado previamente a su ingreso, por el departamento de psicología de la institución y

como requisito para ser aceptadas y otorgarles la beca. Dichas participantes compartían problemáticas similares, como la disfunción familiar. A continuación se describirán una a una.

☺ Niña 1. La niña pertenecía al 5° A, tenía 10 años de edad. El motivo de su canalización a valoración psicológica por su profesora fue por “conductas agresivas”. Anteriormente, asistió al INCH (Instituto Nacional de Comunicación Humana) ya que presentaba problemas de lenguaje. La niña ingresó a la escuela a los 4 años de edad sin problemas. A los 6 años a la primaria, donde ha presentado problemas de memoria, razonamiento numérico, atención, inmadurez, poco control de impulsos, agresividad y extrema ansiedad (reporte presentado por el INCH). Su desempeño académico en el 4° año fue de 7.

☺ Niña 2. Esta niña contaba con 12 años, cursaba el quinto año en el grupo “A”. Fue canalizada porque la profesora reportó que necesitaba apoyo para ubicarse. Fue canalizada a CECOSAM debido a que el departamento de psicología del plantel después de haberle aplicado una batería de pruebas psicológicas lo sugirió, ya que dieron una impresión diagnóstica de bajo rendimiento académico, posible problema de conducta y emocional. Para obtener los datos de la niña se llevó a cabo la revisión del expediente escolar. Ésta alumna tuvo una regular adaptación a la escuela, reprobó dos veces quinto grado.

☺ Niña 3. Contaba con 10 años, cursaba el quinto año en el grupo “A”, fue canalizada porque la profesora reportó que era de “lento aprendizaje”. La niña estuvo asistiendo a servicios de atención psiquiátrica en el Centro Comunitario de Salud Mental “Cuauhtemoc” debido a que se le realizó un electroencefalograma a causa de que la Madre refirió antecedentes de agresividad y ansiedad fluctuante.

☺ Niña 4. La niña pertenecía al 5° A, contaba con 10 años de edad. El motivo de su canalización a valoración psicológica por fue por que su profesora reportó dificultades de aprendizaje, carencias afectivas, alta demanda de atención, problemas de atención, concentración y ausentismo. Ingresó al jardín de niños a

los 3 años. Su desempeño académico en el momento de iniciar el programa de apoyo era regular.

☺ Niña 5. Contaba con 11 años de edad, cursaba el quinto año en el grupo “A”. Fue canalizada por que la profesora reportó que tenía problemas de lenguaje, que no seguía instrucciones, cabe mencionar que dicha niña presento problemas de salud (fue intervenida quirúrgicamente) durante el ciclo escolar por lo que se ausento por un tiempo y durante su estancia presento dificultades para ponerse al corriente, sus faltas constantes hacían que su rendimiento disminuyera.

☺ Niña 6. La niña pertenecía al 5º “B”, contaba con 11 años de edad. El motivo de su canalización a valoración psicológica por su profesora fue por problemas emocionales a causa de abuso sexual. Ingresó al jardín de niños a los 5 años. Reprobó tercer año de primaria. Su promedio en el último año fue de 7 y su rendimiento académico al momento de inicio del programa de apoyo era regular, no trabajaba en clase.

## 2.2 ESCENARIO.

El espacio de trabajo proporcionado por la Institución para la aplicación de los instrumentos de evaluación y la intervención del programa fue la biblioteca ubicada en el patio trasero de la escuela. Una habitación de aproximadamente unos 12mts. por 4 mts. Era un área lo suficientemente bien iluminada y ventilada que contaba con algunas mesas unidas a lo largo, bancas y/o sillas para trabajar, estantes de libros y un pizarrón verde. El escenario no recibía iluminación solar directa.

## 2.3 MATERIALES.

Los materiales a utilizar en las actividades del programa de apoyo para la detección y diagnóstico de los problemas de aprendizaje fueron:

- ⇒ Manual para el evaluador del “Inventario de Ejecución Académica” IDEA (Macotela, Bermúdez, Castañeda 1996).
- ⇒ Un cuadernillo tamaño esquila de 3° con el que se puede evaluar el 5° y 6° de primaria, el cual contiene los estímulos para evaluar las habilidades en matemática.
- ⇒ Protocolos de registro (anexo 3).
- ⇒ Cuadros de concentración de errores (anexo 3).
- ⇒ Hojas de integración de datos (anexo 3).
- ⇒ Paquete de hojas rayadas para la realización de las tareas de las niñas.
- ⇒ Cronómetro.
- ⇒ Lápices, goma y sacapuntas.

Los materiales que se emplearon para las actividades de la Intervención, se mencionan en las cartas descriptivas (anexo 1).

#### 2.4 FASES.

Las fases que se llevaron a cabo en este trabajo se presentan cronológicamente en una tabla de Gant en el anexo 2.

*Fase 1. Revisión teórica.* Se consultó literatura relacionada con las dificultades de aprendizaje como son los antecedentes históricos, el origen de la definición, características y sistemas de tratamiento. Ésta fase se llevó a cabo en la Facultad de Psicología en la coordinación del área educativa. Dicha fase tuvo una duración aproximada de cuatro semanas. Se consultaron diferentes fuentes como: libros, tesis, material didáctico como publicaciones de la facultad de psicología, etc. (Macotela 2001, 2002), (Zacarias 1995). Estas sesiones eran coordinadas por la responsable del programa, quién se encargó de explicar los temas y resolver dudas.

*Fase 2. Capacitación del IDEA.* Durante esta fase se proporcionó información pertinente al tipo de estructura de la entrevista para las niñas con dificultades de

aprendizaje, como parte del desarrollo de habilidades previas. Dicha entrevista consistía en una serie de preguntas referentes a la situación familiar y escolar de la niña y como ve ella su propio mundo.

Se realizó una simulación entre las propias compañeras que participaron en ésta actividad, en donde se aplicó la entrevista por parejas para familiarizarse con las preguntas y practicar antes de realizar la aplicación en el escenario real con las niñas de la Institución. Así mismo, se brindó la capacitación para la utilización del instrumento IDEA (Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) correspondiente al 3º de primaria con su respectivo cuadernillo de aplicación, protocolo de registro y el manual para el evaluador (para conocer el material empleado remitirse al anexo 3).

*Fase 3. Evaluación y diagnóstico.* Se concertó una cita con las profesoras encargadas del 5º “A” y del 5º “B”, en la cual proporcionaron la información más relevante de la problemática de cada una de las niñas para determinar el motivo de su canalización al programa de apoyo. Posteriormente, se aplicó a cada una de las participantes la entrevista para niños con dificultades de aprendizaje, de esta manera se obtuvo mayor información acerca de su dinámica familiar, de la relación social con sus compañeras de escuela, con sus maestras y la percepción de su rendimiento académico. Para obtener más datos en relación a sus situaciones particulares, se realizó la revisión de los expedientes que las autoridades de la Institución y particularmente las encargadas del área del departamento de psicología proporcionaron, es decir, toda la información archivada referente a las niñas en cuestión. (Entrevistas, pruebas psicológicas, etc.)

*Fase 4. Elaboración y aplicación del programa de apoyo.* En esta fase se realizó una revisión teórica de las diferentes teorías que abordan las DAM (contenidas en las referencias) para fundamentar el presente trabajo y elaborar los objetivos con base en los resultados obtenidos en el pretest. Para la elaboración de éste programa se partió de los resultados de la evaluación inicial y se planteó el objetivo general, la meta final a alcanzar. El programa de apoyo se jerarquizó en

objetivos específicos que partían de lo más sencillo a lo más complejo, partiendo de los conocimientos previos de cada niña.

Objetivo *general* del programa de apoyo:

Las niñas solucionarán problemas correspondientes al quinto año de primaria que impliquen suma, resta, multiplicación y división.

Objetivos *específicos* del programa de apoyo:

1. Leer y escribir ordenadamente los números.
2. Completar seriaciones numéricas.
3. Reconocer y relacionar fracciones con figuras divididas.
4. Comprender el significado del lugar que ocupan los números enteros (unidades, decenas, etc.).
5. Solución de operaciones de suma y resta.
6. Comprender y repasar las tablas de multiplicar.
7. Realizar operaciones de multiplicación y división.
8. Solucionar problemas de suma, resta, división y multiplicación.

Considerando los resultados de cada niña obtenidos en la evaluación inicial, no todas comenzaron la intervención del objetivo específico 1, ya que se partió de los conocimientos previos de cada niña, lo cual se detallará en la descripción de la evaluación inicial de cada una en el siguiente capítulo.

Respecto a la aplicación, ésta se realizó dos veces por semana (martes y jueves) de aproximadamente una hora y media por sesión durante un periodo de cuatro meses hábiles. La aplicación del programa de apoyo se llevó a cabo en algunas ocasiones de manera individual y otras en pareja (dependiendo de la actividad). El trabajo por sesión estaba organizado de la siguiente manera: Los días de sesión, se recogían a las niñas en el salón y se trasladaban a la biblioteca de la institución que fue el escenario donde se llevó a cabo el programa de apoyo. Durante el trayecto se llevaba a cabo el rapport pertinente para establecer un clima de

confianza y seguridad en la o las niñas según fuera el caso. Una vez en la biblioteca, se elegía algún espacio disponible donde trabajar ya que generalmente se encontraban otras instructoras trabajando con sus respectivos grupos de niñas. Posteriormente se mencionaba la actividad que se iba a llevar a cabo durante la sesión y se les preguntaba que sabían al respecto (conocimiento previo), realizando un pequeño ejercicio para ver con que conocimiento contaban y así poder partir de sus errores para trabajar en base a ellos. Inmediatamente después se daba la instrucción correspondiente de la actividad, la cual iniciaba hasta que la instrucción fuera clara y la niña no tuvieran dudas de lo que se iba a realizar. Durante la actividad, la instructora daba un ejemplo del ejercicio correctamente realizado especificando el procedimiento paso a paso resolviendo las dudas que se presentaran. Posteriormente era el turno de las niñas de realizar por si mismas la actividad llevando acabo cada uno de los pasos del procedimiento ejecutado por la instructora. En ocasiones la niña cometían algunos errores en su ejecución, en ese momento la instructora intervenía no para solucionar los errores sino, para inducir a la niña a que ella misma identificara el error que estaba cometiendo y se le retroalimentara.

Las actividades partían de lo concreto y específico a lo abstracto y general a través de la manipulación de ciertos objetos que pudieran trasladar esa actividad a una situación de la vida cotidiana (cartas descriptivas anexo 1) para dar un sentido a la construcción del aprendizaje de la niña. Cuando las actividades se realizaban en pareja, la retroalimentación que se daba una a la otra era útil, ya que entre ellas se favorecía la comunicación además de que se les impulsaba a trabajar de manera cooperativa para fortalecer sus conocimientos e interacciones sociales. No obstante, cuando la actividad era individual, la niña tenía mayor oportunidad para esclarecer sus dudas porque a veces le resultaba penoso expresarlas frente a otra compañera. Finalmente la instructora realizaba una evaluación oral para ver los conocimientos adquiridos durante la sesión haciendo preguntas como: ¿Qué aprendimos el día de hoy?, ¿En que situaciones de tu vida cotidiana te serviría lo que aprendimos el día de hoy?, Dime con tus propias palabras el significado de

este “concepto”, etc. Cabe mencionar que se reforzaban oralmente los aciertos de las niñas o meramente un buen esfuerzo con alguna felicitación o bien, con alguna palabra de aliento que le animara a seguirse esforzando. Al término de cada sesión se les acompañaba nuevamente a su salón de clases, entablando una conversación amena para fortalecer la relación de confianza y empatía.

*Fase 5. Evaluación Final IDEA.* Se llevo acabo la aplicación del postest con el instrumento IDEA (Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) para determinar la influencia del programa de apoyo en cada una de las seis niñas. Los resultados obtenidos en esta fase serán descritos en el siguiente capitulo.

*Fase 6. Integración de los datos.* En esta última fase se llevó a cabo la comparación de los resultados de la evaluación inicial y la evaluación final de los porcentajes obtenidos y determinar la efectividad del programa. Se realizó un reporte por cada niña donde se describían los avances obtenidos junto con los antecedentes académicos y familiares, con la finalidad de dar a conocer a la institución el trabajo realizado. Se entregaron los resultados obtenidos de las seis niñas a las autoridades correspondientes de la Institución. El escenario donde se dio el informe fue en la biblioteca de la institución, estuvieron presentes el director, la subdirectora, las maestras encargadas de cada grupo, entre las que se encontraban las maestras de 5° “A” y 5° “B”; así como la directora y las instructoras encargadas del programa de apoyo a las niñas que presentaban dificultades de aprendizaje. Dicho informe, fue expuesto por dos representantes del equipo de instructoras, en donde se dieron los resultados obtenidos en la intervención realizada durante el año escolar por el programa de atención psicológica de la UNAM.

### **CAPÍTULO III.**

#### **RESULTADOS.**

A continuación se muestran los resultados obtenidos por las niñas en la prueba del IDEA (Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) antes y después del programa de apoyo, primero se describen los resultados cualitativos de cada una de las niñas, posteriormente se dan a conocer los resultados cuantitativos mediante dos graficas por cada niña. La primera muestra el avance porcentual obtenido en las categorías contenidas en el pretest y postest (numeración, fracciones, sistema decimal, operaciones y solución de problemas) la segunda, muestra el número de errores en la evaluación pretest/postest de las categorías de operaciones y solución de problemas (los tipos de errores están explicados en el anexo 3). Estas graficas muestran los cambios presentados en las seis niñas como resultado de la aplicación del programa de apoyo.

#### **RESULTADOS CUALITATIVOS DE LA EVALUACIÓN INICIAL Y FINAL POR CADA NIÑA.**

☺ Niña 1.

##### *Evaluación inicial.*

Después de la aplicación del instrumento IDEA (Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996), la niña obtuvo en las habilidades matemáticas requeridas para su grado escolar un nivel de 36% por lo que se determinó que presentaba DAM.

- ✓ En numeración, presentó dificultad al poder completar secuencias de números, leerlos y escribirlos correctamente.
- ✓ En la categoría de fracciones presentó errores en el reconocimiento de figuras divididas (medios, tercios y cuartos), sin embargo, logró asociar las figuras con sus fracciones.

- ✓ En sistema decimal, no identificó en una cifra el lugar que ocupan las unidades de millar, ni nombrar el número de unidades de millar que hay en una cifra.
- ✓ En operaciones, presentó dificultades en la resta, ya que resta indistintamente el dígito menor del mayor y en el caso de las multiplicaciones, su problemática radicó en un deficiente manejo de las tablas de multiplicar. En las divisiones, desconocía el procedimiento y presentó dificultades debido a problemas de resta. No presentó dificultades en la solución de operaciones correspondientes a la suma.
- ✓ En la solución de problemas, en aquellos correspondientes a la suma, obtuvo resultados incorrectos ya que no copió todos los datos del problema. En los problemas de resta, cometió los mismos errores que en las operaciones descritas con anterioridad. En el caso de la multiplicación y la división, cometió errores desde el planteamiento.

#### *Evaluación final.*

La niña obtuvo un 78% lo que permite observar que su rendimiento aumentó un 42% en las categorías de numeración, sistema decimal, operaciones y solución de problemas, particularmente en las categorías de sistema decimal, operaciones y solución de problemas.

- ✓ La niña completó secuencias de números de manera adecuada, así como también nombró números correctamente.
- ✓ Logró mejorar su asociación de figuras con fracciones.
- ✓ También nombró correctamente que número ocupan las unidades de millar en una cifra.

- ✓ En el caso de las operaciones, mejoró de manera notable en restas y divisiones.
  
- ✓ En la solución de problemas de resta y división, no presentó una evolución significativa pero sí en aquellos referentes a la suma.

☺ Niña 2.

*Evaluación inicial.*

Después de la aplicación del instrumento (IDEA Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) obtuvo en las habilidades matemáticas requeridas para su grado escolar un nivel de 61.1% con lo que se determinó que la niña dentro de esta área presentaba DAM.

- ✓ En numeración, la niña fue capaz de completar secuencia de números, nombrar números antecedentes y consecuentes.
- ✓ En fracciones fue capaz de reconocer figuras divididas en cuartos y distinguir en mayor medida las mitades. También logró relacionar las partes de una figura con fracciones de mitades y cuartos.
- ✓ En sistema decimal, la niña no logró nombrar el número de las unidades de millar que hay en una cifra.
- ✓ En operaciones, la niña si conocía el procedimiento de las operaciones, pero el resultado que obtuvo fue incorrecto y la otra operación la copió mal. Al realizar operaciones de multiplicación, no logró realizarlas correctamente, solo aquellas que tenían un número abajo y un manejo inadecuado de las tablas de multiplicar. Para las operaciones de divisiones, el error se debió a un desconocimiento de las tablas de multiplicar.
- ✓ En la solución de problemas, la niña realizó el problema de suma con un planteamiento adecuado, pero en el problema de resta su resultado fue incorrecto ya que restó de izquierda a derecha. Para el de multiplicación, su error se debió a un mal manejo de las tablas de multiplicar y para el de la división no encontró el número más cercano.

### *Evaluación final.*

La niña obtuvo un 100% en esta evaluación, lo que permite ver que aumentó un 38.9% global en su rendimiento en las categorías de fracciones, sistema decimal, operaciones y problemas, particularmente en las tres últimas categorías.

- ✓ La niña nombró correctamente el número que ocupaba las unidades de millar en una cifra.
- ✓ Realizó sumas correctamente, utilizó adecuadamente las tablas de multiplicar y realizó correctamente las divisiones buscando el número que mas se acercó.
- ✓ Realizó la operación necesaria en el planteamiento de los tres primeros problemas obteniendo un resultado correcto, en el cuarto problema no realizó el planteamiento adecuado pero buscó la forma de solucionarlo y obtuvo el resultado correcto (utilizó las tablas de multiplicar).

☺ Niña 3.

*Evaluación inicial.*

Después de la aplicación del instrumento (IDEA Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) obtuvo que en las habilidades matemáticas requeridas para su grado escolar un nivel de 50% por lo que se determinó que la niña dentro de esta área presenta DAM.

- ✓ En numeración, la niña fue capaz de completar secuencias de números, nombró números antecedentes y consecuentes.
- ✓ En fracciones, relacionó figuras divididas en cuartos y mitades y asoció partes de una figura con su fracción.
- ✓ En sistema decimal, la niña identificó el lugar que ocupan las unidades de millar en una cifra.
- ✓ En operaciones, la niña realizó bien la suma, pero no logró hacer correctamente la resta ya que restó indistintamente el dígito mayor del menor. Al realizar operaciones de multiplicación no lo hizo correctamente por un deficiente manejo de las tablas de multiplicar y lo mismo sucedió en las operaciones de división por desconocimiento del procedimiento.
- ✓ En la solución de problemas, la niña realizó el problema de suma pero en los otros realizó un planteamiento incorrecto.

*Evaluación final.*

La niña obtuvo un 94.4% lo que nos dice que aumentó un 44.4% en su rendimiento en las categorías de fracciones, sistema decimal, operaciones y problemas, siendo las más favorecidas sistema decimal, operaciones y problemas.

- ✓ Las fracciones fueron resueltas de manera adecuada.
- ✓ La niña nombró correctamente que número ocupaba las unidades de millar en una cifra.
- ✓ Realizó restas correctamente, utilizó adecuadamente las tablas de multiplicar y realizó correctamente las divisiones.
- ✓ Realizó la operación necesaria en el planteamiento de los tres primeros problemas y obtuvo un resultado correcto, en el cuarto problema no realizó el planteamiento adecuado por lo que su resultado fue incorrecto ya que realizó una resta.

☺ Niña 4.

*Evaluación inicial.*

Después del instrumento (IDEA Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) obtuvo que en las habilidades matemáticas requeridas para su grado escolar un nivel de 55% por lo que se determinó, que la niña dentro de esta área presentó DAM.

- ✓ En numeración, la niña no fue capaz de completar secuencias, nombró números antecedentes y consecuentes.
- ✓ En fracciones no reconoció figuras divididas pero si relacionó las figuras con su fracción.
- ✓ En sistema decimal, la niña identificó el lugar que ocupan las unidades de millar en una cifra, pero no fue capaz de nombrar la cantidad de unidades de millar que hay en una cifra.
- ✓ En operaciones, la niña logro realizar sumas con tres dígitos. No realizó restas debido a un desconocimiento en el procedimiento de su realización. Presentó problemas en multiplicación debido a un mal uso en las tablas de multiplicar. En el caso de las divisiones, desconoció el procedimiento a seguir.
- ✓ En la solución de problemas, la niña realizó correctamente sólo el correspondiente a la solución de problemas de multiplicación. En los problemas correspondientes a suma, resta y división, presentó errores desde el planteamiento, por lo que todos sus resultados fueron incorrectos.

### *Evaluación final.*

La niña obtuvo un 100% lo que nos permite decir que aumentó un 44.5% en su rendimiento en las cinco categorías evaluadas, notándose una significativa evolución en las categorías de fracciones, operaciones y problemas.

- ✓ La niña logró completar secuencias numéricas y nombró los números de manera adecuada.
- ✓ Logró reconocer figuras divididas y asoció figuras con sus fracciones correspondientes sin titubeo.
- ✓ En los ejercicios correspondientes al sistema decimal, en lo que se refiere a la identificación y el nombramiento de los millares en su lugar correspondiente dentro de una cifra no presentó ninguna dificultad.
- ✓ Realizó correctamente operaciones correspondientes a la suma, resta multiplicación y la división con el procedimiento adecuado sin cometer ninguna clase de errores.
- ✓ En lo referente a la solución de problemas, la niña logró identificar el planteamiento adecuado analizando lo que cada uno le pedía y realizó correctamente las operaciones correspondientes.

☺ Niña 5.

*Evaluación inicial.*

Después de la aplicación del instrumento (IDEA Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) obtuvo que en las habilidades matemáticas requeridas para su grado escolar un nivel de 63.8% por lo que se determinó que la niña dentro de esta área presentó DAM.

- ✓ En numeración, la niña no comprendió una secuencia por lo que no logró completarla, relacionó los números consecuentes. Los antecedentes se le dificultaron porque los relacionó con los consecuentes.
- ✓ En fracciones, la niña reconoció figuras divididas y relacionó las partes con sus fracciones.
- ✓ En sistema decimal, la niña fue capaz de identificar en una cifra el lugar que ocupan las unidades millar, nombró el número de unidades de millar en una cifra.
- ✓ En operaciones, la niña fue capaz de realizar sumas de tres cifras, realizó multiplicaciones de un dígito pero en el de dos, olvidó llevar, en la división su problema radicó en un desconocimiento de las tablas de multiplicar y en las restas olvidó llevar.
- ✓ En la solución de problemas, la niña sólo solucionó el de la suma y en el de la resta su error radicó en resolverla de izquierda a derecha y en la multiplicación el planteamiento fue adecuado pero no obtuvo el resultado correcto. En la división su error fue originado por un mal planteamiento.

### *Evaluación final.*

La niña obtuvo 91.6% aumentó un 27.8% en su rendimiento en las categorías de numeración, fracciones, operaciones y solución de problemas notándose una elevación en las categorías de operaciones y problemas.

- ✓ La niña completó secuencias sin errores.
- ✓ Logró identificar adecuadamente las partes con sus fracciones.
- ✓ Logró identificar que número se encuentra ocupando las unidades de millar.
- ✓ No cometió errores en suma, resta, multiplicación de un dígito y división, en las multiplicaciones de dos dígitos, su error fue originado en la suma y por un manejo inadecuado de las tablas de multiplicar.
- ✓ En los problemas no tuvo ningún error su comprensión fue buena y su planteamiento adecuado.

☺ Niña 6.

*Evaluación inicial.*

Después de la aplicación del instrumento (IDEA Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) obtuvo que en las habilidades matemáticas requeridas para su grado escolar un nivel de 75% por lo que se determinó que la niña dentro de esta área presentó dificultades de aprendizaje en matemáticas.

- ✓ En numeración, la niña fue capaz de completar secuencias de números, nombró números antecedentes y consecuentes.
- ✓ Reconoció figuras divididas en mitades y cuartos además de lograr relacionar las partes con sus fracciones.
- ✓ En sistema decimal, la niña identificó en una cifra el lugar que ocupan las unidades de millar pero falló en nombrar el número de unidades de millar que hay en una cifra.
- ✓ En operaciones, la niña realizó sumas y restas con tres dígitos correctamente. Cometió errores en las operaciones de multiplicación debido a un manejo inadecuado de tablas de multiplicar. En las operaciones de división, cometió errores debido a un inadecuado manejo de tablas de multiplicar y desconoció el valor del cero en el dividendo.
- ✓ En la solución de problemas, la niña resolvió problemas de suma y de división. En problemas que implican multiplicación cometió errores en el planteamiento y en la operación de resta cometió errores debido a que restó indistintamente el dígito menor del mayor.

### *Evaluación final.*

La niña obtuvo un 100% es por esto que se observó un aumento del 25% en su rendimiento en las categorías de numeración, fracciones, sistema decimal, operaciones y problemas, siendo las tres últimas las más elevadas.

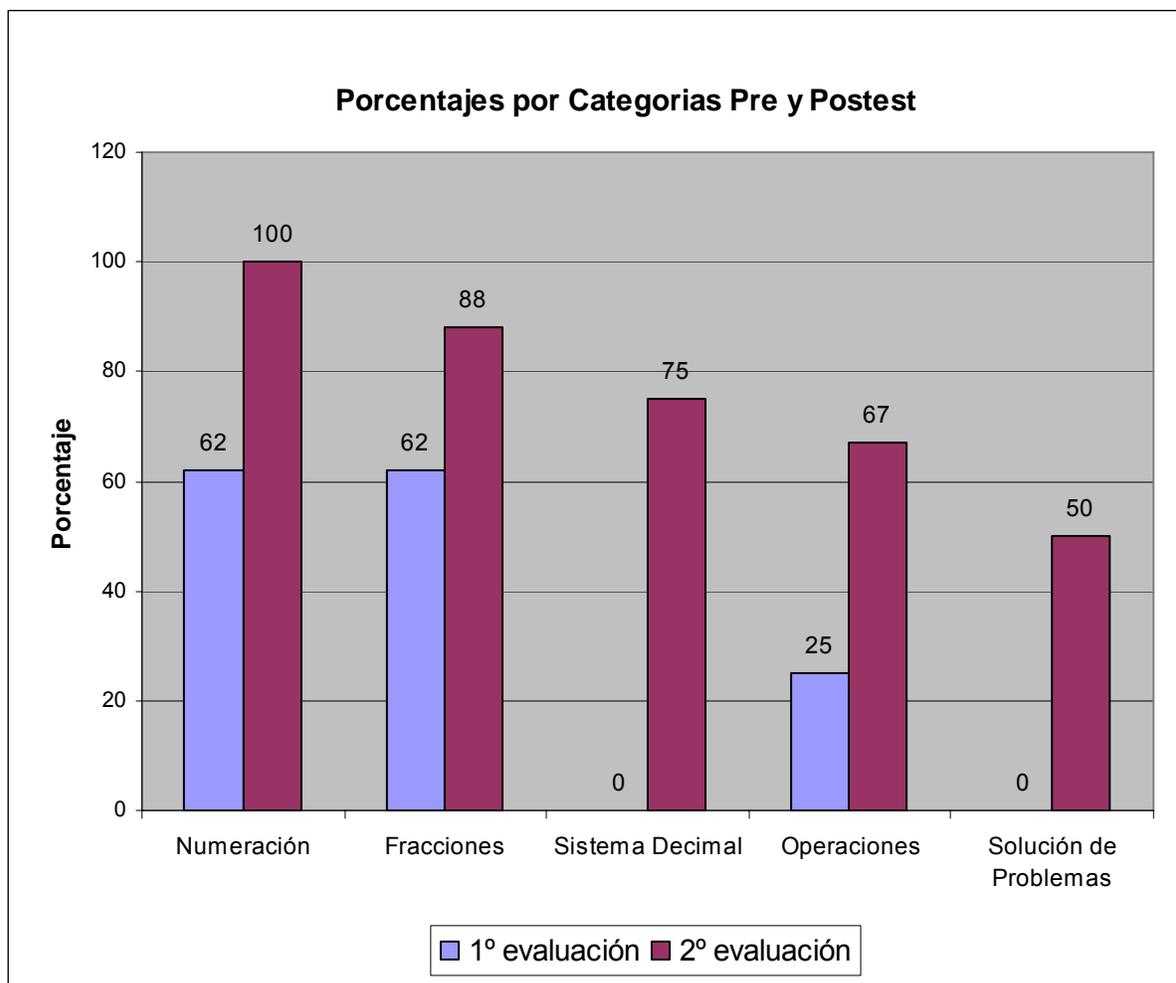
- ✓ En esta ejecución, la niña logró completar secuencias numéricas y nombrar los números de manera adecuada.
- ✓ Reconoció figuras divididas y asoció figuras con sus fracciones correspondientes sin titubeo.
- ✓ En los ejercicios correspondientes al sistema decimal en lo que se refiere a la identificación y el nombramiento de los millares en su lugar correspondiente dentro de una cifra no presentó ninguna dificultad.
- ✓ También realizó correctamente operaciones correspondientes a la suma, resta multiplicación y la división con el procedimiento adecuado sin cometer ninguna clase de errores.
- ✓ En solución de problemas, logró identificar el planteamiento adecuado y respondió correctamente cada una de las operaciones correspondientes a la suma, la resta, la multiplicación y la división.

Todas las niñas obtuvieron mejoras después del programa de apoyo y sin embargo, la niña 5 con la que no se pudo trabajar el mismo tiempo, debido a su ausencia por la intervención quirúrgica (dos meses) obtuvo una mejoría.

## RESULTADOS CUANTITATIVOS.

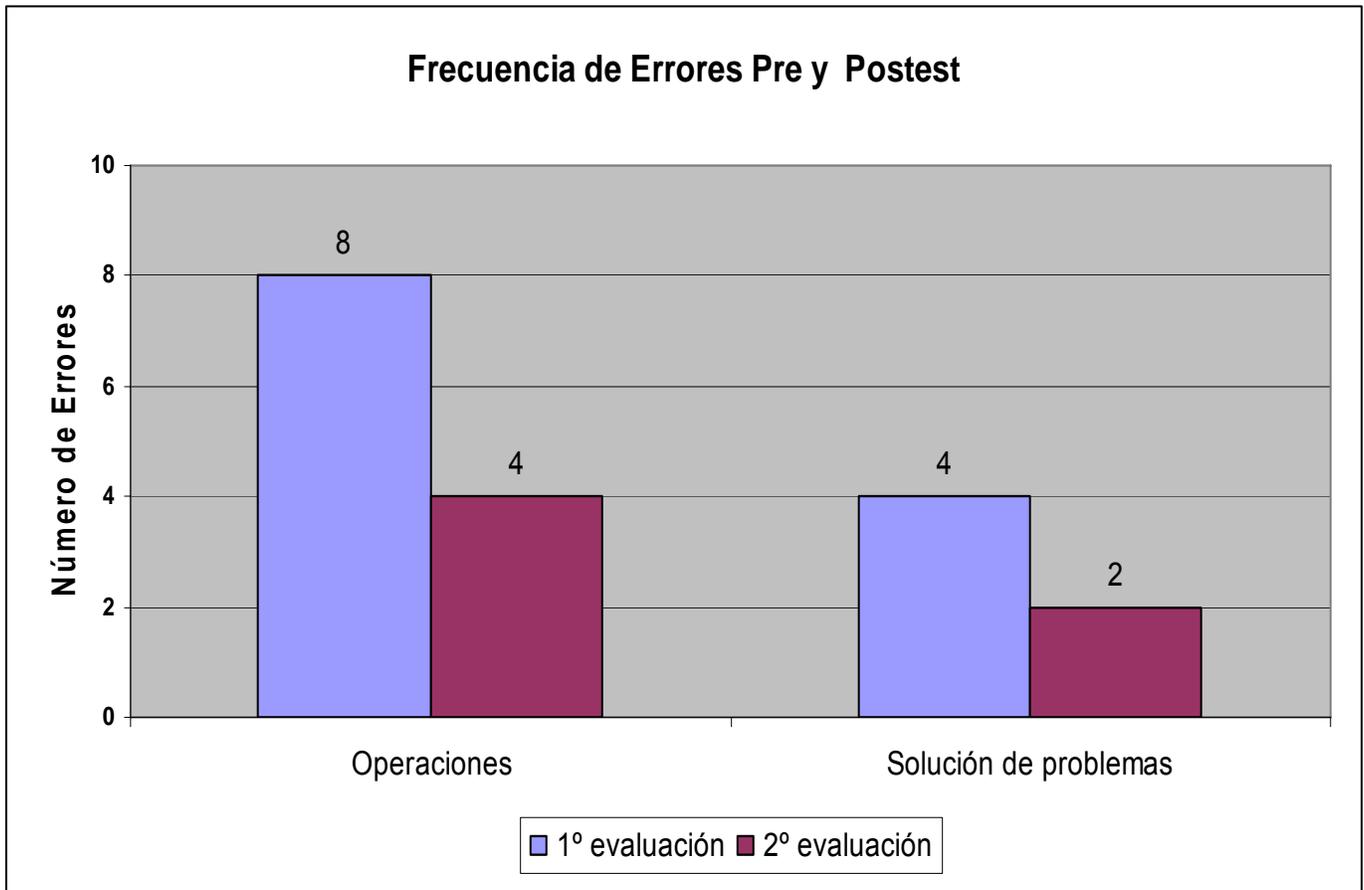
La gráfica 1 muestra el porcentaje obtenido en la evaluación del pretest/posttest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) de la niña 1 en cada una de las cinco categorías, en donde se observa un cambio en numeración, fracciones y operaciones siendo más notorio el cambio en sistema decimal y solución de problemas. En la primera evaluación obtuvo en cada categoría: numeración 62%, fracciones 62%, sistema decimal 0%, operaciones 25%, solución de problemas 0%. Después de la intervención del programa, se incrementó el porcentaje de su rendimiento de la siguiente manera: numeración 100%, fracciones 88%, sistema decimal 75%, operaciones 67%, solución de problemas 50%.

Gráfica 1



En la gráfica 2 se muestra la frecuencia de errores (en las categorías de operaciones y solución de problemas) obtenidos en la evaluación pretest/posttest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) de la niña 1. Los errores disminuyeron en un 50% (ver anexo 3 tipos de errores).

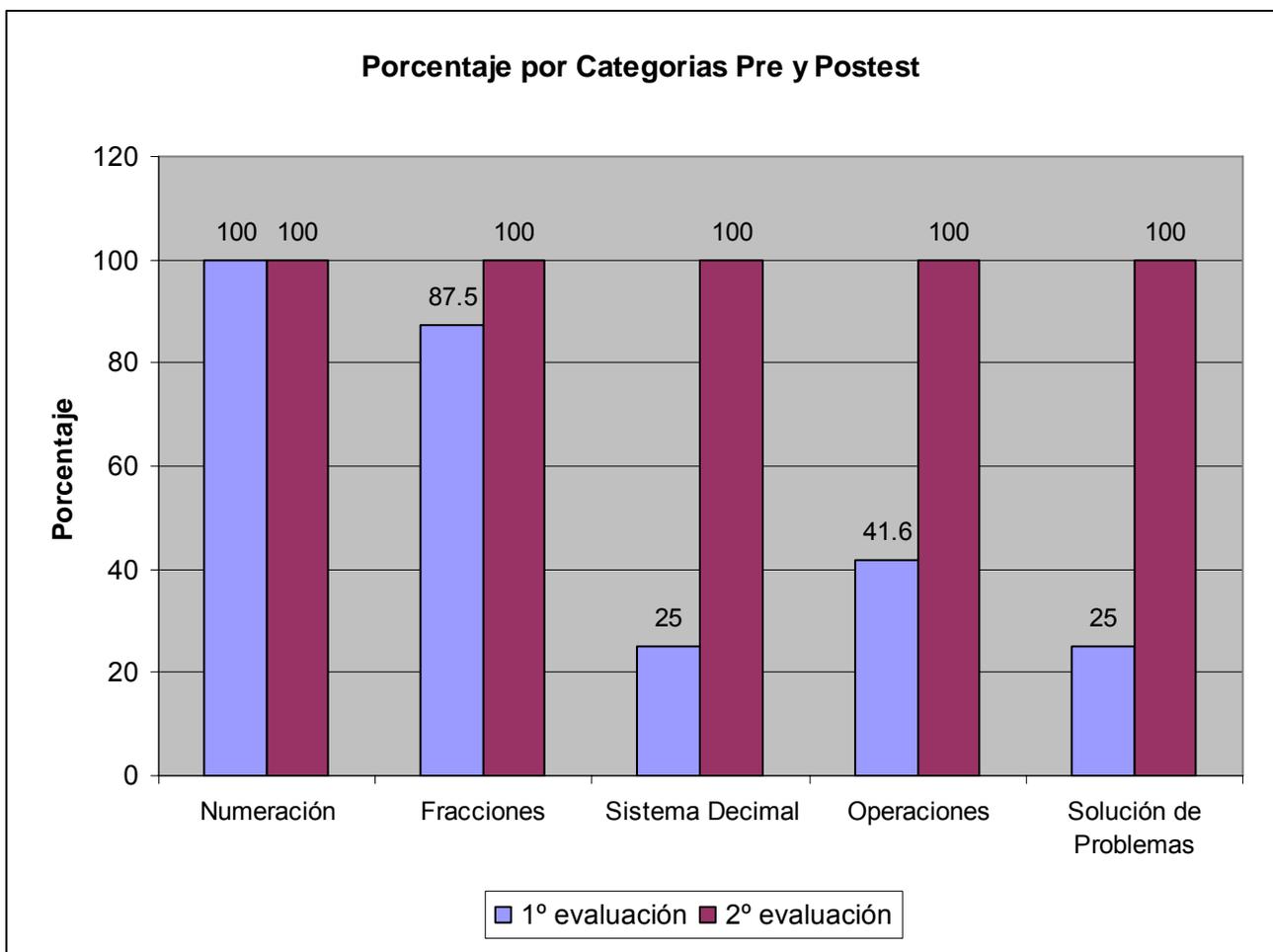
Gráfica 2



Se presentaron errores en las operaciones correspondientes a resta y multiplicación debido a que olvida llevar. En las operaciones correspondientes a la división, la niña presentó algunos errores en el uso de las tablas de multiplicar, pero, en menor medida. Sin embargo en el caso de la suma ya no presentó errores. En la solución de problemas, la niña presentó errores en el planteamiento correspondiente a la resta y la división. En la evaluación final la niña no superó todos los errores que había cometido en la primera, sin embargo, sí presentó un aumento en su rendimiento lo que nos permite ver la eficacia del programa.

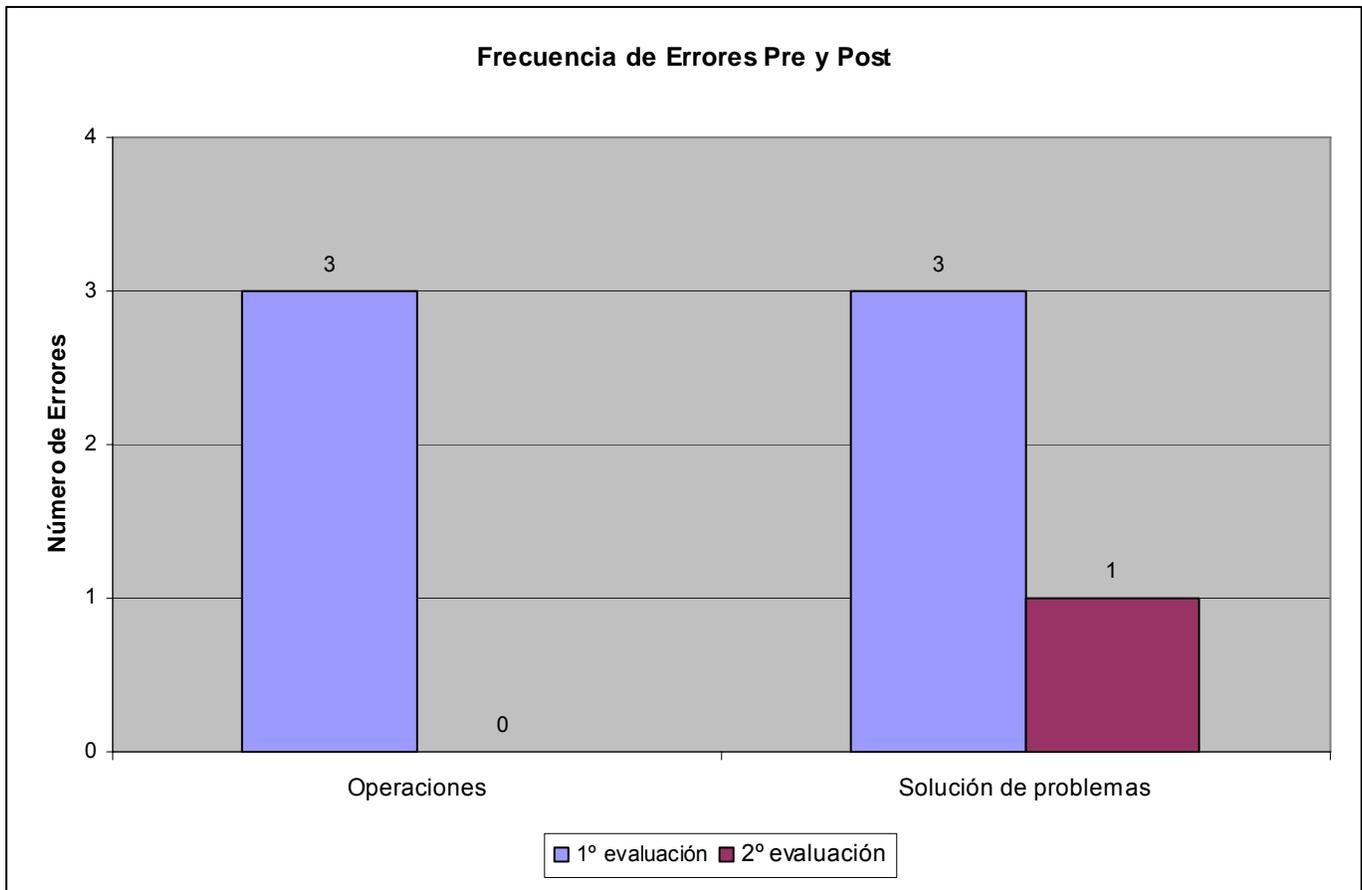
La gráfica 3 muestra el porcentaje obtenido en la evaluación del pretest/postest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) de la niña 2 en cada una de las cinco categorías, en donde se observa un cambio en cuatro de las categorías que son sistema decimal y solución de problemas donde inicialmente obtuvo 25%. En operaciones obtuvo un 41.6% y en fracciones un 87.5%. En numeración no se obtuvo un cambio ya que inicialmente la niña presentó un rendimiento del 100% en esta categoría. Después de la intervención del programa, se incrementó el porcentaje de su rendimiento en las cuatro categorías obteniendo un 100%.

Gráfica 3



En la gráfica 4 se muestra la frecuencia de errores (en las categorías de operaciones y solución de problemas) obtenidos en la evaluación pretest/posttest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) de la niña 2. Los errores disminuyeron un 80%.

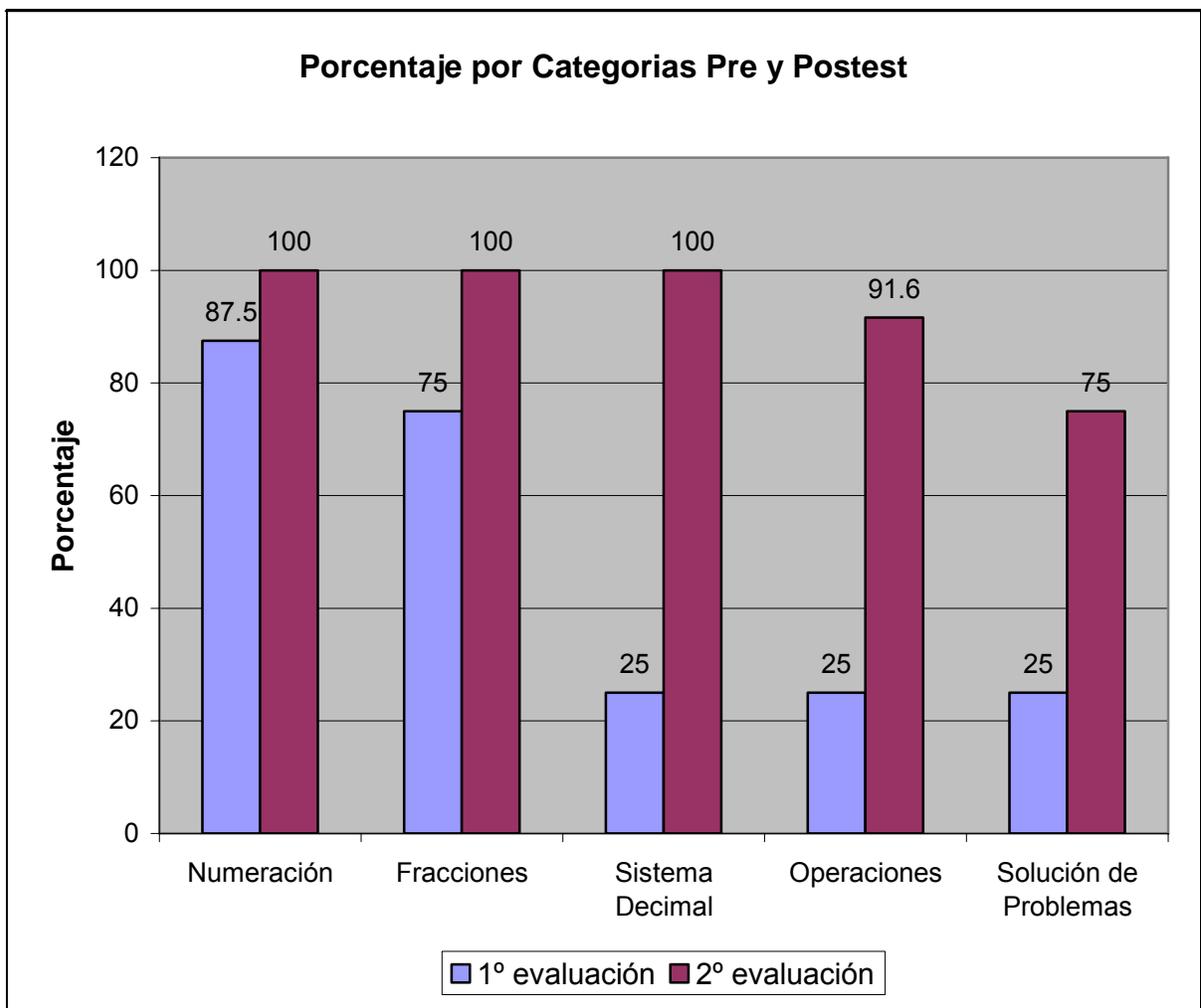
Gráfica 4



El error que se presenta en la solución de problemas es un error de planteamiento, sin embargo, el problema fue resuelto correctamente, ya que llegó a la solución haciendo uso de la multiplicación, lo que significa que emplea las herramientas que adquirió durante el programa, superando los errores presentados en el pretest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda 1996).

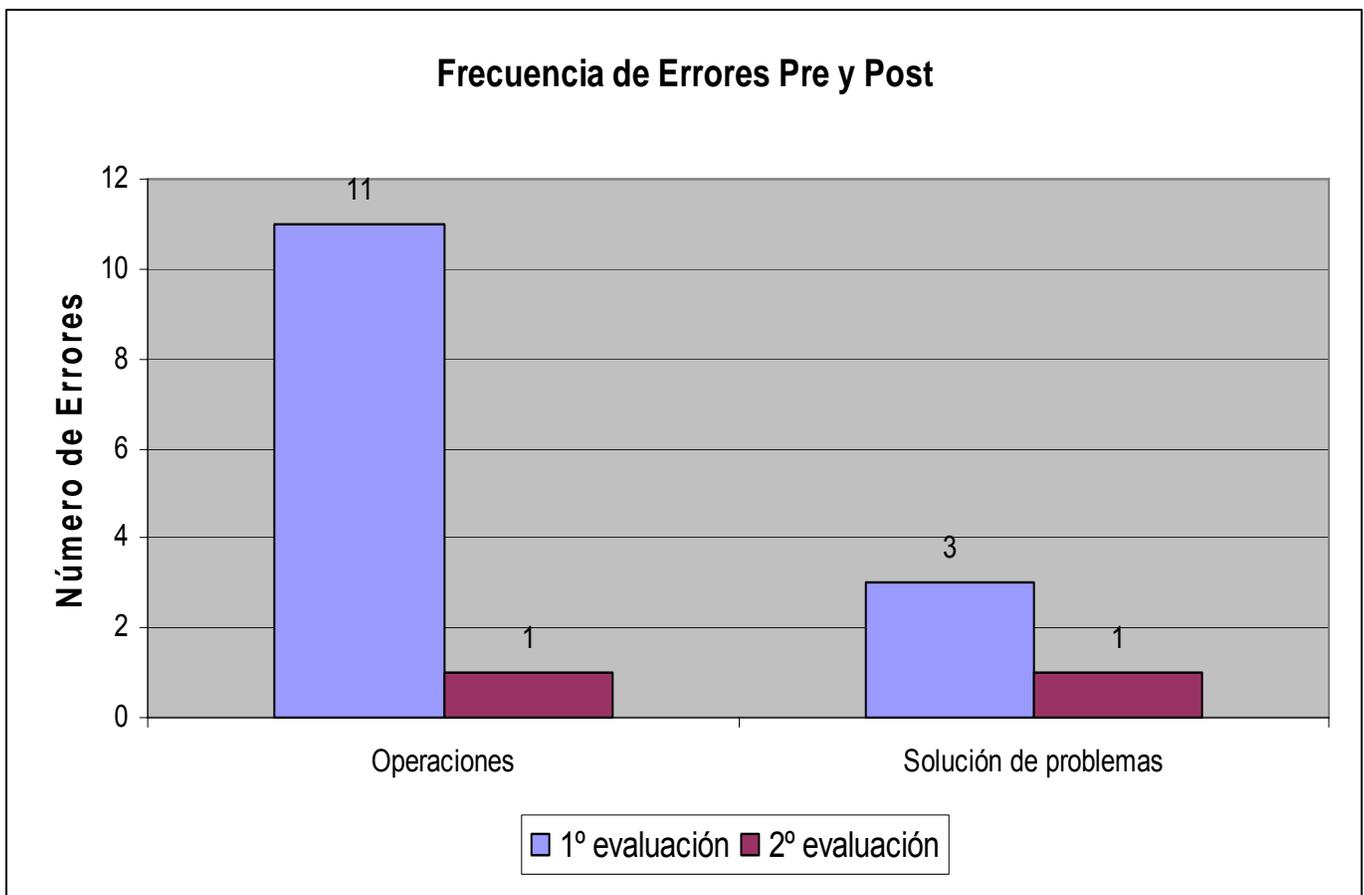
La gráfica 5 muestra el porcentaje obtenido en la evaluación del pretest/postest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda 1996) de la niña 3 en cada una de las cinco categorías, en donde se observa un ligero aumento en la categoría de numeración 87.5% y en fracciones 75% y un aumento notorio en sistema decimal 25%, en operaciones 25%, en problemas 25%. Después de la intervención del programa, se incrementó el porcentaje de su rendimiento en las cinco categorías: numeración 100%, fracciones 100%, sistema decimal 100%, operaciones 91.6%, solución de problemas 75%.

Gráfica 5



En la gráfica 6 se muestra la frecuencia de errores en las categorías de operaciones y solución de problemas obtenidos en la evaluación pretest/posttest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda 1996) de la niña 3. Los errores disminuyeron un 90%.

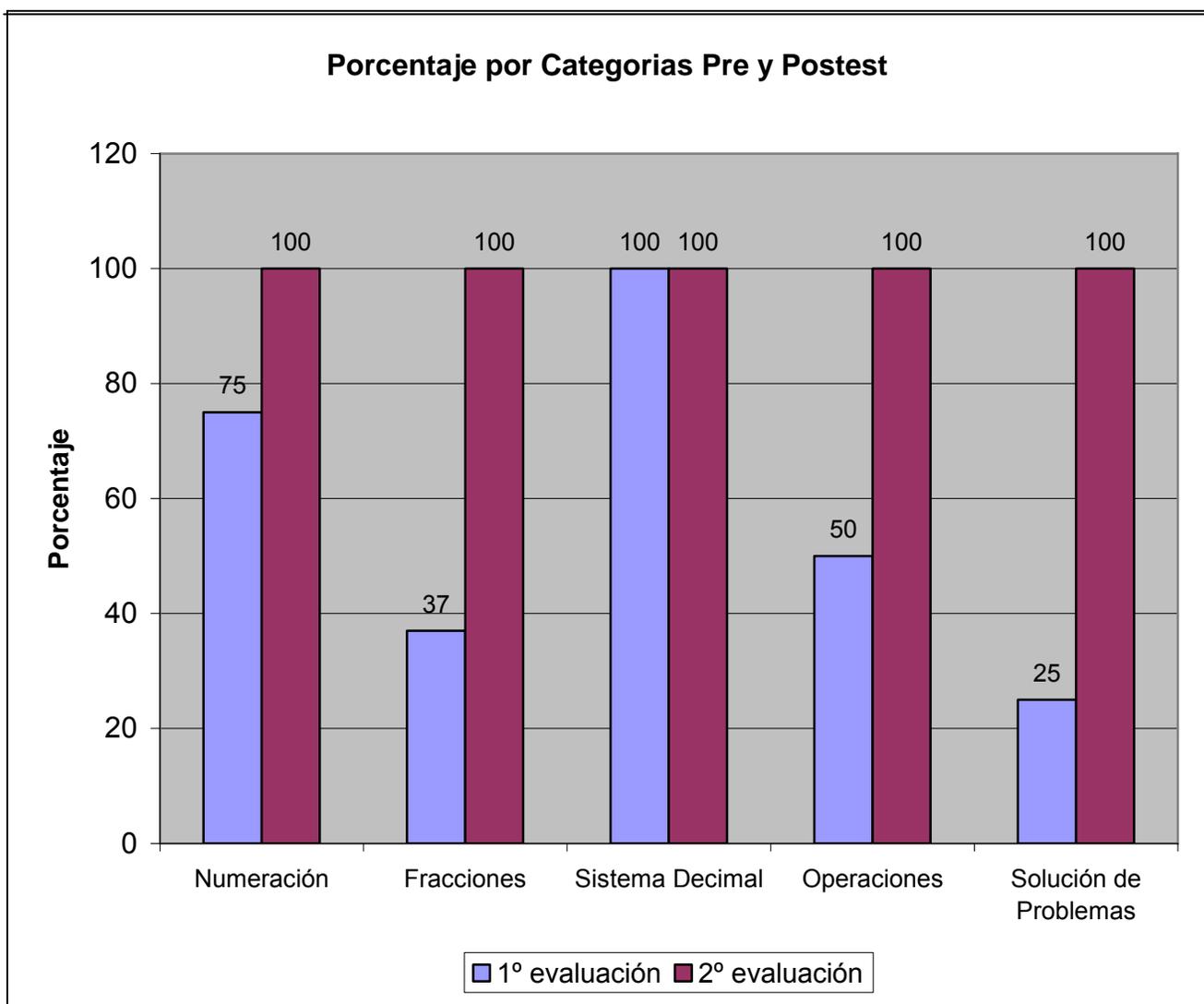
Gráfica 6



Se observa una gran disminución de errores en las operaciones ya que en la primer evaluación tenía 11 errores y en la segunda solo obtuvo 1 error que ocurrió al sumar incorrectamente en la multiplicación de dos dígitos. En la solución de problemas el error fue en el planteamiento ya que en el último problema realizó una resta en lugar de una división.

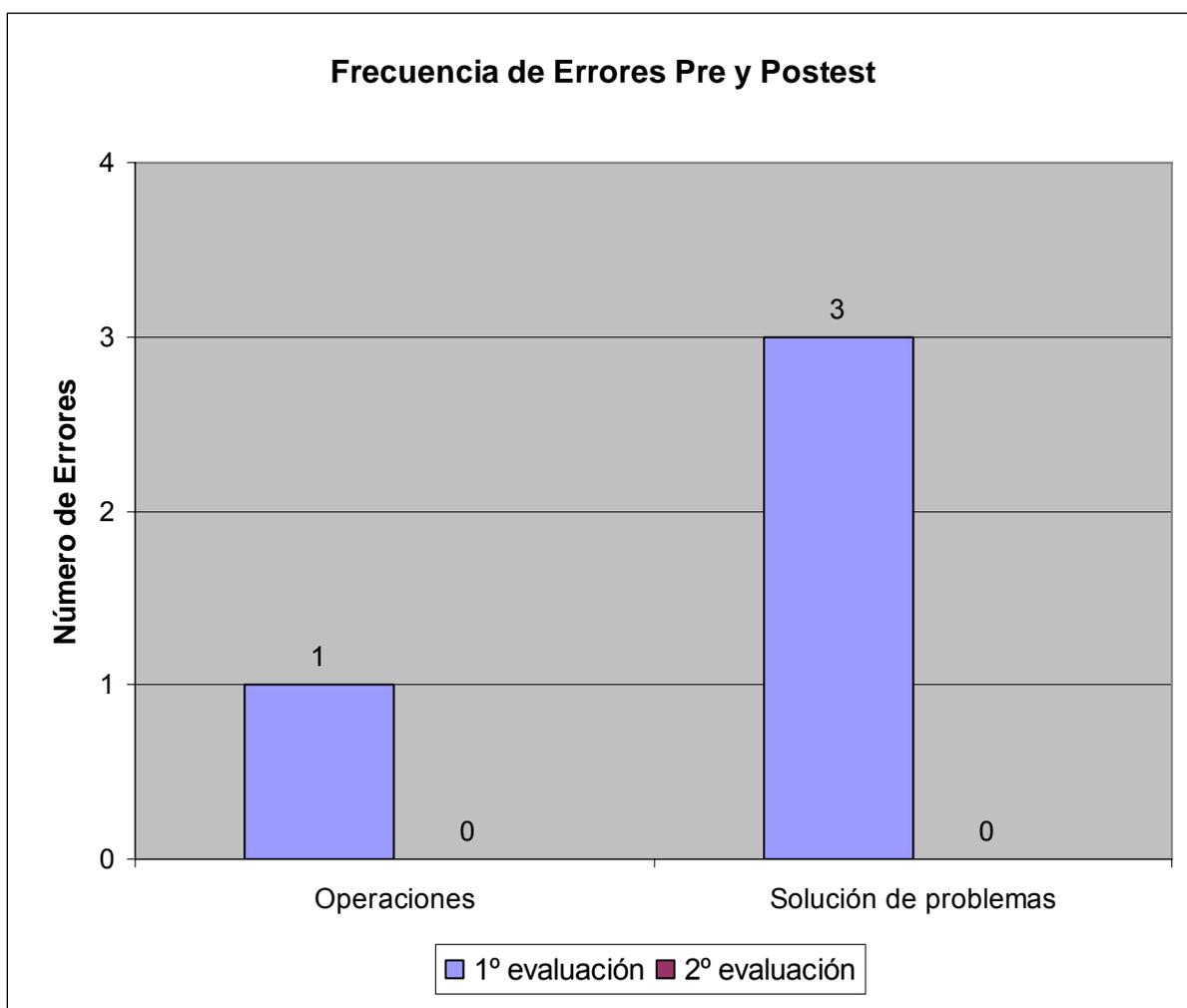
La gráfica 7 muestra el porcentaje obtenido en la evaluación del pretest/posttest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda 1996) de la niña 4 en cada una de las cinco categorías, en donde se observa un cambio en cuatro de las cinco categorías: problemas 25%), fracciones 37%, operaciones 50% y numeración 75%. En la categoría de sistema decimal no hubo cambio debido a que la niña obtuvo un 100% desde la evaluación inicial. Después de la intervención del programa se incrementó el porcentaje de su rendimiento en las cuatro categorías en un 100%.

Gráfica 7



En la gráfica 8 se muestra la frecuencia de errores en las categorías de operaciones y solución de problemas obtenidos en la evaluación pretest/posttest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda 1996) de la niña 4. Los errores disminuyeron un 100%.

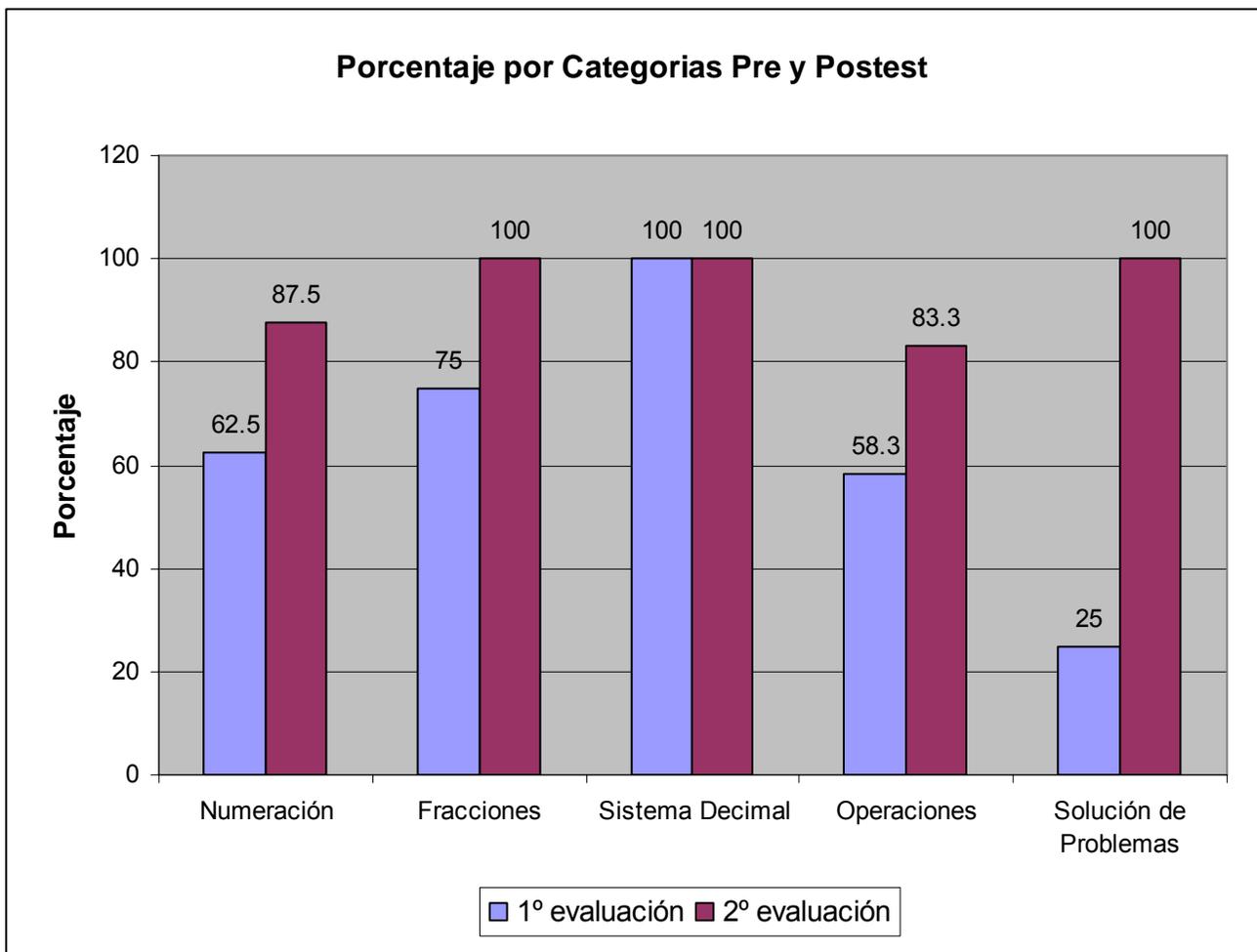
Gráfica 8



La frecuencia de errores disminuyó en su totalidad, ya que su ejecución en las categorías operaciones y solución de problemas fue correcta.

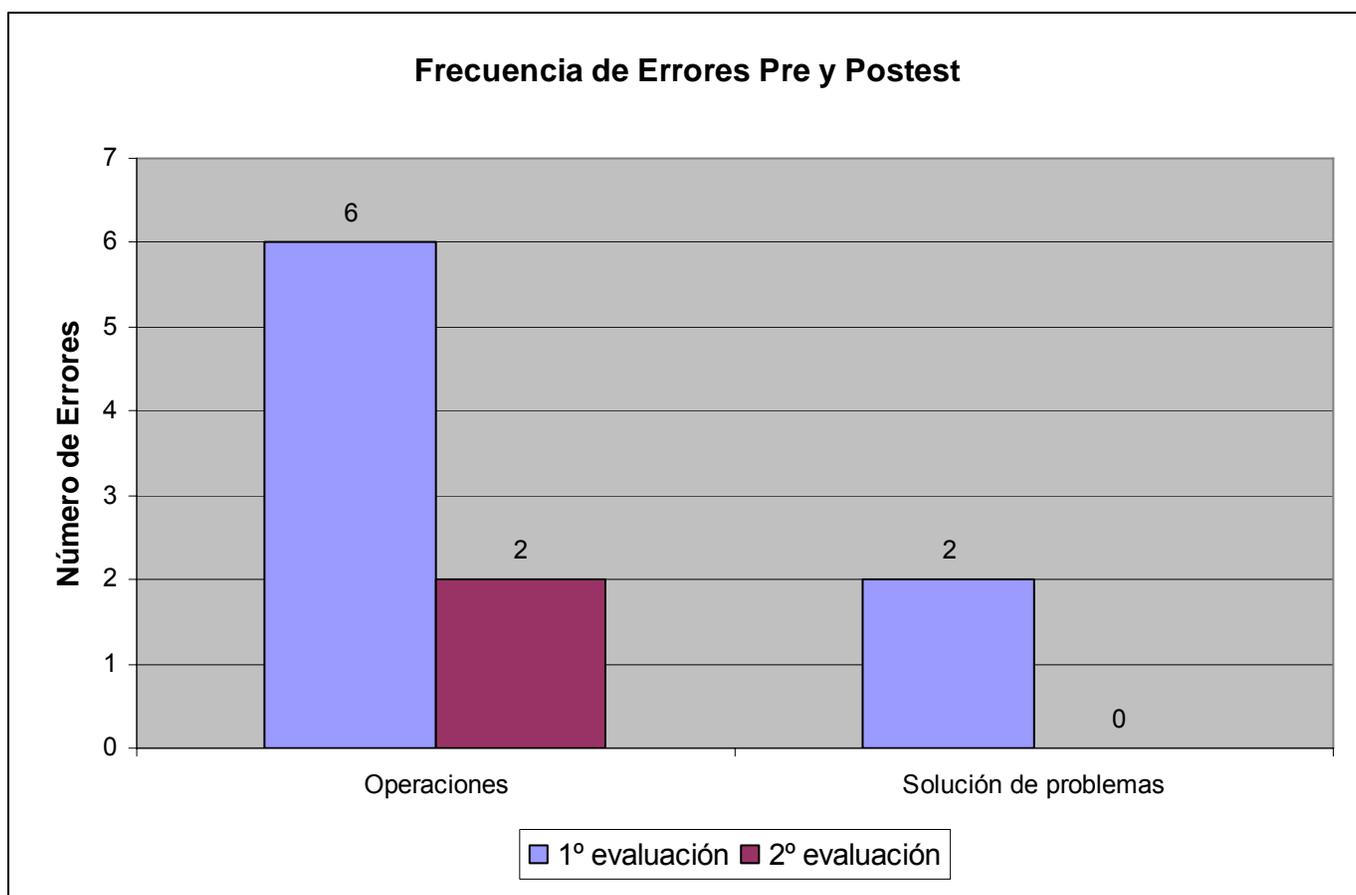
La gráfica 9 muestra el porcentaje obtenido en la evaluación del pretest/posttest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda 1996) de la niña 5 en cada una de las cinco categorías, en donde se observa un cambio en cuatro de ellas: problemas 25%, operaciones 58.3%, numeración 62.5% y fracciones 75%. En la categoría de sistema decimal no hubo cambios ya que la niña obtuvo un 100% desde la primera evaluación. Después de la intervención del programa, se incremento el porcentaje de su rendimiento en las cinco categorías numeración 87.5%, operaciones 83.3% y fracciones y solución de problemas 100%.

Gráfica 9



En la gráfica 10 se muestra la frecuencia de errores en las categorías de operaciones y solución de problemas obtenidos en la evaluación pretest/posttest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda 1996) de la niña 5. Los errores disminuyeron un 75%.

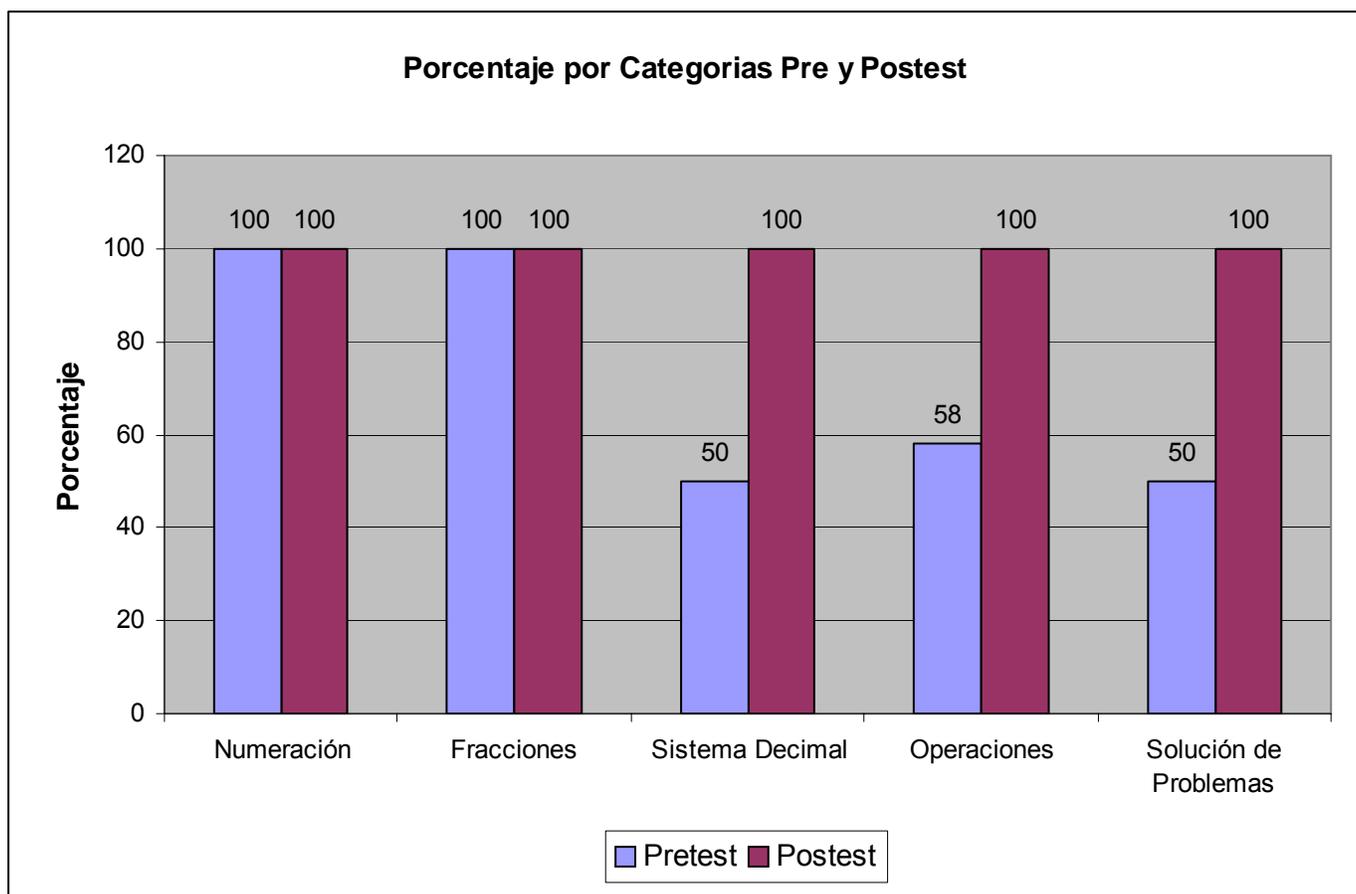
Gráfica 10



Se observa una disminución de errores en las operaciones ya que en la primer evaluación tenía 6 errores y en la segunda sólo presentó 2 que ocurrieron al realizar incorrectamente la suma de la multiplicación de dos dígitos. El otro error cometido fue al realizar un mal manejo de las tablas de multiplicar. En la solución de problemas no tuvo errores en la evaluación final.

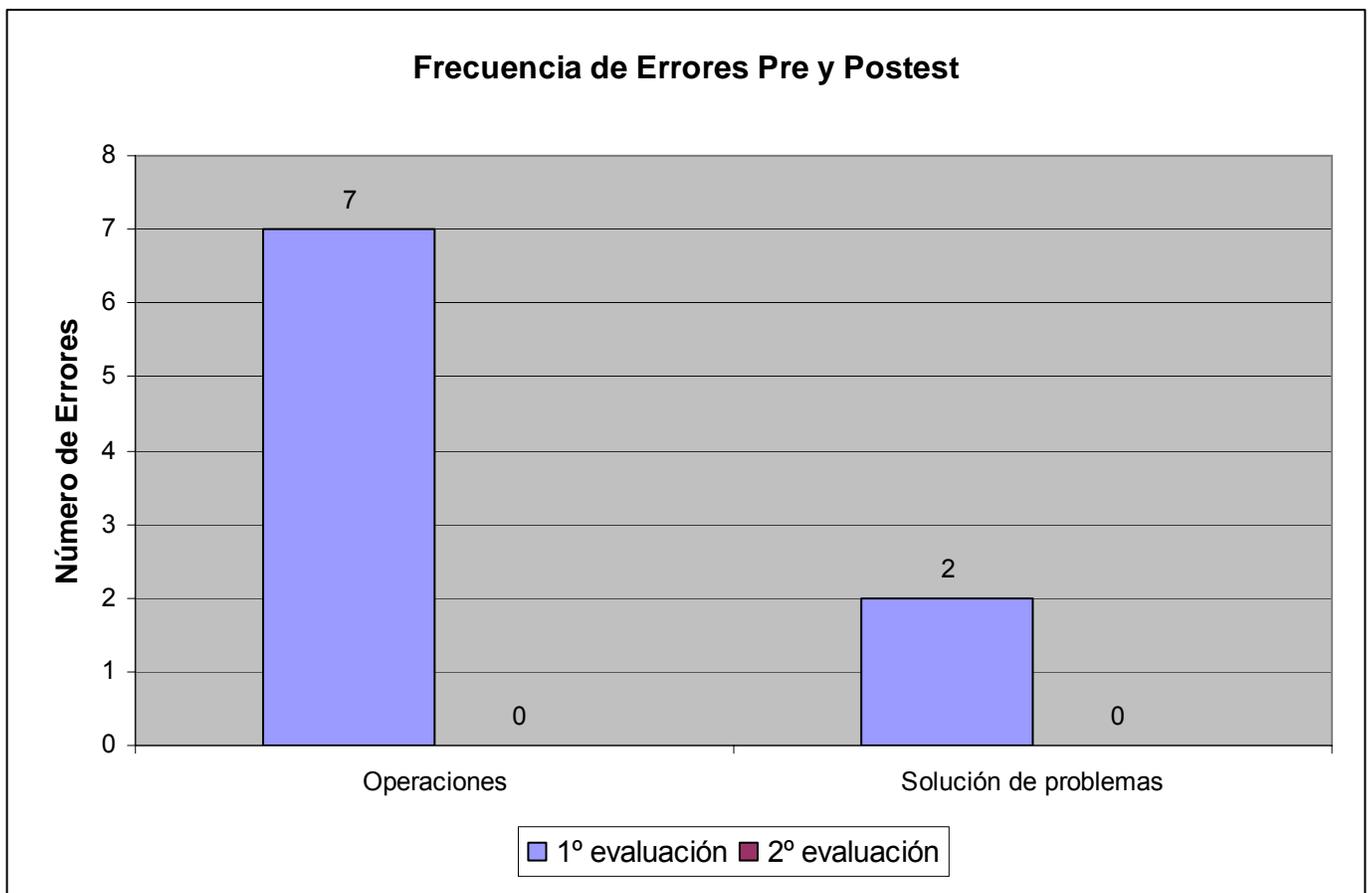
La gráfica 11 muestra el porcentaje obtenido en la evaluación del pretest/posttest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda 1996) de la niña 6 en cada una de las cinco categorías, en donde se observa un cambio en tres de ellas: sistema decimal 50%, problemas 50%, operaciones 58%. En las categorías de numeración y fracciones no se presentaron cambios debido a que la niña obtuvo un 100% desde la primera evaluación. Después de la intervención del programa, se incremento el porcentaje de su rendimiento en las tres categorías a un 100%.

Gráfica 11



En la gráfica 12 se muestra la frecuencia de errores en las categorías de operaciones y solución de problemas obtenidos en la evaluación pretest/posttest (IDEA, Macotela, Bermúdez, Castañeda 1996) de la niña 6. Los errores disminuyeron un 100%.

Gráfica 12

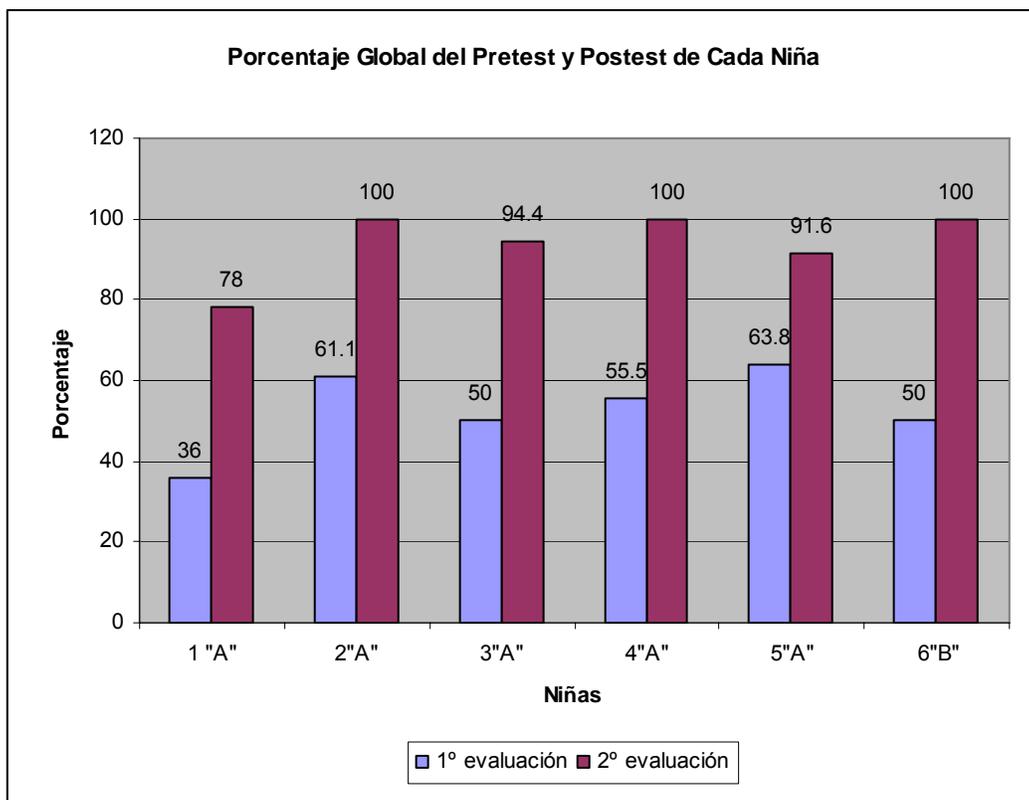


La frecuencia de errores disminuyó en su totalidad, ya que su ejecución en las categorías de operaciones y solución de problemas fue correcta.

### 3.1 ANÁLISIS GLOBAL.

Finalmente en la gráfica 13 se muestran las diferencias porcentuales de la ejecución global encontrada en el pretest/posttest, de las cinco niñas correspondientes al 5° "A", así como de la niña perteneciente al 5° "B". Aquí se puede observar un cambio notorio en las cinco categorías trabajadas durante el programa de apoyo (más de 20 puntos porcentuales) en el rendimiento matemático. La niña 1 que obtuvo en la evaluación inicial 36% y 78% en la evaluación final. La niña 2 obtuvo un 61.1% y en la evaluación final un 100%. La niña 3 obtuvo un 50% en la evaluación inicial y un 94.4% en la evaluación final. La niña 4 obtuvo un 55.5% en la evaluación inicial y un 100% en la evaluación final. La niña 5 obtuvo un 63.8% en la evaluación inicial y un 91.6% en la evaluación final. La niña 6 obtuvo un 50% en la evaluación inicial y un 100% en la evaluación final. Dichos datos nos indican la eficacia del programa de apoyo llevado a cabo.

Gráfica 13



## **CONCLUSIONES.**

Con base en los resultados cualitativos y mediante el análisis de los porcentajes antes y después del programa de apoyo, se puede concluir que se observan cambios y avances en cada una de las niñas, así como de manera global.

En la categoría de “numeración”, en la evaluación inicial las niñas 2 y 3 no presentaron problemas. Las niñas 1, 4, 5 y 6 sí presentaron problemas en seriación numérica y/o para nombrar números antecedentes o consecuentes. Al final del programa sólo la niña 5 tuvo problemas en nombrar números antecedentes.

En la categoría de “fracciones”, en la evaluación inicial únicamente las niñas 1 y 4 presentaron dificultades al reconocer figuras divididas y/o relacionar las partes de una figura con su fracción. Al final del programa la niña 4 logró superar sus dificultades, sin embargo la niña 1 no reconoció figuras divididas.

En la categoría de “sistema decimal”, en la evaluación inicial sólo las niñas 1, 2, 4 y 6 presentaron dificultades en identificar unidades de millar y nombrar el número que ocupan las unidades de millar en una cifra. Después del programa la niña 1 no logró identificar el número que ocupan las unidades de millar en una cifra. Las cinco restantes no presentaron ninguna dificultad.

En la categoría de “operaciones”, en la operación de suma únicamente la niña 2 presentó errores. En la operación de resta todas presentaron algún tipo de error excepto la niña 6. En las operaciones de multiplicación y división todas presentaron algún tipo de error específico, entre los cuales se encuentran aquellos debidos al desconocimiento del procedimiento, errores debidos a restar indistintamente el dígito menor del mayor, errores debidos al desconocimiento de las tablas de multiplicar, entre otros. Al final del programa las niñas 2, 4 y 6 no presentaron ningún tipo de error específico, mientras que la niña 1 siguió

presentando errores en la multiplicación. Las niñas 3 y 5 presentaron errores en la suma de multiplicaciones de dos dígitos.

En la categoría de “solución de problemas” las niñas 1 y 4 presentaron errores en la solución de problemas correspondientes a la suma, la primera de ellas por un descuido a la hora de copiar y en el caso de la otra su error se debió a un planteamiento incorrecto. Las seis niñas presentaron algún tipo de error en la solución de problemas correspondientes a la resta. En el caso de la solución de problemas de multiplicación todas exceptuando la niña 4 presentaron algún tipo de error. Lo mismo ocurrió en la solución de problemas de división ya que exceptuando la niña 6 todas presentaron algún tipo de error. Después de la aplicación del programa ninguna de las niñas cometió algún tipo de error en la solución de problemas correspondientes a la suma. En la solución de problemas correspondientes a la resta únicamente la niña 1 presentó errores. En la solución de problemas correspondientes a la multiplicación ninguna presentó algún tipo de error. En la solución de problemas correspondientes a la división las niñas 1 y 3 continuaron presentando algún tipo de error. Con lo anterior se considera que el programa de apoyo propuesto fue de utilidad para la solución de problemas que contengan suma, resta, multiplicación y división ya que en general se observaron cambios significativos en cada una de las niñas.

Considerando los resultados obtenidos podemos determinar que aunque no se cubrió el último objetivo específico correspondiente a la solución de problemas del programa de apoyo (por motivos de falta de tiempo), las niñas generalizaron los conocimientos adquiridos en la instrucción de las cuatro primeras categorías para así poder aplicarlos en el razonamiento de los problemas, ya que como comenta Pedroza (1995) cuando se entrenan a los niños en el uso de estrategias se incrementa la probabilidad de su aprendizaje y de que así es posible realicen generalidades en el uso de las mismas.

Lo primero y más importante del programa de apoyo brindado por las instructora fue intentar entender la manera en la que las niñas procesaban la información así como el grado de razonamiento lógico matemático y la comprensión que poseían, lo cuál intentaba detectarse de la siguiente manera: Antes de la instrucción del tema del día, se le pedía a la niña que intentara realizar un ejercicio de prueba en voz alta explicando cada ejecución, de tal manera, que intentábamos poner especial atención al procedimiento que llevaba a cabo para poder detectar cualquier tipo de dificultad de tipo perceptiva, de memoria, de razonamiento, o meramente de atención, distracción o impulsividad. De esta manera, las instructoras partíamos de los errores que cometían para comenzar la instrucción.

Así mismo, se detectó que para que la niña llevara acabo algún ejercicio, de lo primero que había que asegurarse era del conocimiento previo que poseía para partir de sus habilidades y mejorar las que no dominaba. Después, cuando la instructora explicaba los pasos del ejercicio conforme lo iba realizando, esto ayudaba a que cuando fuera su turno de realizarlo por si sola, repitiera los pasos y obtuviera un aprendizaje por imitación, en caso de olvido se le recordaba de tal forma que fuera integrando los pasos de manera conciente, por lo que para la siguiente sesión nuevamente se recordaran los pasos, la niña resolvía el ejercicio mientras que la instructora observaba e intervenía sólo en caso de que la niña se saltara un paso, retroalimentándola y haciéndola conciente del paso que no había llevado a cabo. Las niñas aprendieron a utilizar las estrategias que les faltaban para la correcta solución de los problemas, ya que inicialmente no hacían uso de anticipación y planeación para abordar una problemática y después de comprender el uso y aplicación de los procedimientos, intentaban primero comprender que era lo que les pedía (leyendo detenida o repetidamente y parafraseando) la instrucción y luego planeaban una estrategia, buscando llegar a solucionar el problema de diferentes formas, a diferencia del inicio del programa de apoyo, ya que si desconocían el procedimiento, se bloqueaban y no manifestaban ninguna motivación por realizar un esfuerzo. Esto concuerda con García (2002), quien encontró que para que los niños aprendan es necesario

favorecer la comprensión para la adquisición de conocimientos y habilidades y que estos a su vez, implican el desarrollo del gusto e interés por las matemáticas.

Otra importante contribución a la efectividad del programa con las niñas fue partir del uso de estrategias más prácticas y concretas. Además de tener que resolver algunos ejercicios escritos en el cuaderno, las niñas vivenciaron actividades dinámicas, con materiales que las llevaron a entender la importancia de las matemáticas en la vida cotidiana como un medio útil para desarrollarse e interactuar con un ambiente lleno de situaciones que comprometen el intelecto y la creatividad para la solución de problemas (cartas descriptivas anexo 1).

Entre otras cosas pudimos corroborar que si les damos a las niñas una estrategia a aprender basándonos en el modelado una la práctica a la que le encuentren una utilidad y que puedan generalizar a diferentes áreas, esto mejora su desempeño académico e incrementa sus habilidades. Por ello fue muy importante conocer cuales son las habilidades con las que contaban las niñas en las que nos pudimos apoyar y descubrir cuales otras podían desarrollar.

Por otro lado, un factor importante que favoreció el aspecto motivacional del aprendizaje fue que se proporcionó un ambiente de confianza y calidez, lo que ayudó a las niñas a desenvolverse en forma más segura, es decir, se considera que mejoró su autoconcepto. Como lo dice Moraleda (1999) en esta etapa de la preadolescencia, las niñas pasa por muchos cambios tanto físicos (menarca, crecimiento de senos, caderas, etc.) como emocionales (autoconcepto, autoestima, etc.) por lo que llegan incluso a desconocer su propio cuerpo sintiéndose ajenas a él. Es por esto que sus intereses están en función de la popularidad, la moda, la relación entre pares, etc. y dedican menos importancia a los aspectos intelectuales (como aprender matemáticas). Aunado a esto hay que recordar que las niñas al provenir de un Internado presentan un sentimiento de abandono emocional, por lo que a veces se vuelven retraídas o agresivas. Es por esto que una relación de confianza y el brindarles la oportunidad de sentirse

comprendidas y valoradas aumentó su interés por las actividades a realizar. Por otro lado, considerando que la mayor incidencia de reprobación escolar es en el área matemática, ésta situación recae directamente en la inestabilidad emocional, familiar y académica de nuestras niñas, por lo que resultaría de gran conveniencia a nivel nacional que se promoviera el interés por el estudio de este rubro, proporcionando así un mayor conocimiento de sus orígenes, efectos intelectuales y emocionales, así como posibles métodos de prevención y solución.

## **LIMITANTES Y SUGERENCIAS.**

Cabe mencionar, que pese a las facilidades otorgadas por parte de las autoridades de la Institución para el trabajo con las niñas, una posible limitante de la labor fue el tiempo del que se dispuso para las sesiones, puesto que las niñas contaban con varias actividades además de tomar sus clases diarias como: ensayos de bailables, proyecciones, campañas de la Secretaria de Salubridad y Asistencia, suspensión de clases por juntas; e incluso las mismas inasistencias de ellas, lo que nos llevó a modificar las actividades planeadas y en algunas ocasiones no se llevaron a cabo. Un ejemplo de estas limitantes es el caso de la niña 5, que por motivos de salud se ausentó de la institución durante un periodo de aproximadamente 60 días, lo que como es esperado, interfirió de manera significativa con el seguimiento del programa no pudiendo cubrirse en su totalidad.

Algunas sugerencias para la reeducación de los problemas de aprendizaje son:

- ✓ La enseñanza de las matemáticas debe partir de los conocimientos previos con los que cuentan los estudiantes.
- ✓ El instructor debe tener conocimiento de los procedimientos que los alumnos utilizan para resolver lo que se les pide.
- ✓ La enseñanza de las matemáticas debe partir de lo concreto a lo abstracto.
- ✓ Permitir que los niños manipulen los objetos en forma concreta y abstracta.
- ✓ El instructor debe planear actividades que estén relacionadas con la vida cotidiana, para proporcionarle al niño una utilidad práctica de las matemáticas.

- ✓ Permitir que los niños construyan sus conocimientos y descubran los resultados de los problemas que se les presentan.
- ✓ Estructurar el aprendizaje de modo secuencial y gradual para que los nuevos conocimientos se apoyen en los anteriores.

Con una enseñanza de las matemáticas que parta de los conocimientos que los niños ya tienen, que se organice en forma gradual y secuencial de modo que los nuevos conocimientos se apoyen en los anteriores y que permita a los niños llegar por sí mismos a las respuestas se contribuirá a formar niños con conocimientos matemáticos que los puedan ayudar a resolver problemas de su vida cotidiana y que confíen en sus conocimientos. Es muy importante considerar la etapa de desarrollo en la que se encuentra el aprendiz, ya que diferentes factores pueden incidir en la aparición de las dificultades del aprendizaje. Por otro lado, el material de enseñanza en el aprendizaje es muy importante ya que la niña con ayuda de este material mantiene en marcha su propio proceso de aprendizaje.

Recordemos que las matemáticas son la base de muchas de las materias a continuar durante nuestra educación formal, así como de nuestra vida cotidiana y lamentablemente existen una gran cantidad de alumnos que eligen materias o profesiones que no estén relacionadas con las matemáticas, ya que perdieron el gusto por ellas o jamás lo tuvieron por la dificultad que le cuesta comprenderlas, debido a procesos de enseñanza inadecuados o a que no se detectan a tiempo dificultades de aprendizaje, por lo que las sugerencias de nuestra labor están en función de una mayor capacitación a los profesores en el manejo de estrategias que logren formar alumnos independientes capaces de razonar, así como una mayor atención en las áreas motivacionales de nuestros escolares con problemas en el aprendizaje, así como en la motivación del maestro, docente y/o instructor encargado para poder favorecer y promover el aprendizaje, partiendo de la premisa de que el aprendiz es un receptor no sólo del conocimiento teórico, sino de nuestra disposición y esmero para poder guiarlo y auxiliarlo en ese camino.

## REFERENCIAS.

- Aguirre, M. y Romero, A. (1997). *Utilización del IDEA para el análisis de ejecución en matemáticas y el desarrollo de un programa correctivo en niños de primaria*. Tesis de Maestría. México, D.F.: UNAM, Psicología.
- Avila, A. (2000). *Matemáticas tercer grado*. México, D.F.: SEP.
- Baqués, M. y Colaboradores (1997). *Proyecto de activación de la inteligencia de tercero de primaria*. México, D.F.: Ediciones SM.
- Baroody, A. (1988) *El Pensamiento Matemático de los Niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid, España: aprendizaje/visor/MEC.
- Bermejo, V. (1990) *El Niño y la aritmética; instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas*. Barcelona, España: Ediciones Paidós.
- Bermejo, V. (1994) *Desarrollo cognitivo*. Barcelona, España: Editorial Síntesis.
- Bonilla, E. y Colaboradores. (1994). *El libro para el maestro. Matemáticas cuarto grado*. México, D.F.: SEP
- Block, D. y Colaboradores. (1999). *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. Taller para maestros. Primera parte. México, D.F.: SEP.
- Brueckner, L. (1995). *Diagnostico y tratamiento de las dificultades en el Aprendizaje*. Madrid, España: Editorial Rialp

- Caballero, A. y Claboradores. (2004). *Cuaderno de matemáticas segundo curso*. México, D.F.: Editorial Esfinge.
- Chapela, L. (1988). *Entrando al mundo de las matemáticas*, México, D.F.: UNICEF procep.
- Charles, T. (1976) *Dificultades para el aprendizaje*, México, D.F.: Editorial La Prensa Medica Mexicana.
- Chiaradia, J., Turner, M. (1978) *Los trastornos del aprendizaje*, Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidos.
- Craig, G., (2001) *Desarrollo psicológico*. 8ª edición. México, D.F.: Prentice Hall.
- Defior, S (1996). *Las dificultades de aprendizaje: Un enfoque cognitivo lectura, escritura, matemáticas*. Granada, España: Editorial Aljibe.
- Defior, S (2000). *Las dificultades de aprendizaje: Un enfoque cognitivo lectura, escritura, matemáticas*. Granada, España: Editorial Aljibe.
- Dockrell, J., Mc Shane, J. (1997). *Dificultades del aprendizaje en la infancia. Un enfoque cognitivo*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Farnham, S. (1980). *Dificultades de aprendizaje*. Madrid, España: Editorial Morata.
- Fernandez, M. (1994). *Niños con dificultades para las matemáticas* Madrid, España: Ciencias de la Educación Preescolar y Especial.

- García, O. (2002). *Estrategias para favorecer el aprendizaje de solución de problemas matemáticos de suma y resta*. Tesis de Maestría. México, D.F.: UNAM, Psicología.
- Gearheart, B. (1985) *Incapacidad para el aprendizaje*. México, D.F.: Manual Moderno.
- Gearheart, B. (1993). *Incapacidad para el Aprendizaje*. México, D.F.: Manual Moderno.
- Gloperud, D. (1980). *La recuperación escolar por secuencias de aprendizaje*. Barcelona, España: Ediciones CEAC.
- Hernandez, A. (2004). *Aprendizaje de conceptos matemáticos a partir del diseño de situaciones didácticas en el aula*. Tesis de Maestría. México, D.F.: UNAM, Psicología.
- Jemio, E. y Colaboradores. (1998). *Guía didáctica de matemática para el primer ciclo de educación primaria*. La Paz, Bolivia: Reforma Educativa.
- Macotela, S., Bermúdez, P., Castañeda, I. (1996). *Inventario De Ejecución Académica; Un modelo diagnóstico prescriptivo para el manejo de problemas asociados a la lectura, la escritura y las matemáticas*. Documento Interno, México, D.F.: UNAM, Psicología.
- Macotela, S. (2001) *Problemas de aprendizaje*. (departamento de publicaciones de la Facultad de Psicología de la UNAM, Av. Universidad 3000, col. Copilco Coyoacan, 04010 México, D.F.).

- Macotela, S. (2002) *Introducción a la educación especial* (departamento de publicaciones de la Facultad de Psicología de la UNAM, Av. Universidad 3000, col. Copilco Coyoacan, 04010 México, D.F.).
- Marchesi, A., Coll, C., Palacios, J. (1999) *Desarrollo psicológico y educación*. Volumen III. Granada, España: Alianza Editorial.
- Mayer, R. (2002). *Psicología de la educación. el aprendizaje en las áreas de Conocimiento*. Madrid España: Editorial Prentice Hall.
- Menéndez, C. (1988) *Programación del lenguaje matemático en educación especial*. Madrid, España: Editorial Aljibe.
- Mercer, C. (1991). *Dificultades en el aprendizaje*. Tomos I y II. Barcelona, España: CEAC.
- Miranda, A., Fortes, C., Gil, M. (2000). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas un enfoque evolutivo*. Malaga, Archidona: Ediciones Aljibe.
- Papalia, D., Wendkos, S., Duskin, R. (2003). *Desarrollo humano*. 8ª Edición Bogota, Colombia: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Paredes, H. (2002). *La comprensión del texto de problemas matemáticos de suma y resta: una intervención con niños de quinto grado de primaria*. Tesis de Maestría. México, D.F.: UNAM, Psicología.
- Pedroza, M. (1995). *Autorregulación: una alternativa para abordar problemas de aprendizaje en matemáticas en niños de enseñanza básica*. Tesis de Licenciatura. México, D.F.: UNAM, Psicología.

- Pérez, A. (2003). *Orientación educativa y dificultades de aprendizaje*. Granada, España: Ediciones Thomson.
- Piaget, J., Szeminska, A. (1975). *Génesis del número del niño*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Aguilar.
- Podall, M. (1996). *Estrategias de aprendizaje. Su aplicación en las áreas verbal y matemática*. Barcelona, España: Editorial Laertes.
- Quiroga, L. (2003). *Ejercicios y actividades. Desarrollo de habilidades para el aprendizaje, razonamiento matemático. Primera parte*. México, D.F.: Didarhé.
- Sánchez, P., Cantón, M., Sevilla, D. (1997) *Compendio de educación especial*. México, D.F.: Manual Moderno.
- Suárez, A. (1995) *Dificultades en el aprendizaje*. Madrid, España: Santillana.
- Vallés, A. (1996). *Guía de actividades de recuperación y apoyo educativo. dificultades de aprendizaje*. Madrid, España: Editorial Escuela Española.
- Wielkiewick, R. (1999) *Manejo conductual en las escuelas: Principios y métodos*. México, D.F.: Editorial Limusa.
- Zacarías, J. (1995) *Necesidades Educativas Especiales*. (Departamento de publicaciones de la Facultad de Psicología de la UNAM, Av. Universidad 3000, col. Copilco Coyoacan, 04010 México, D.F.).

*ANEXO 1.*

*CARTAS DESCRIPTIVAS.*

<b>Objetivo Especifico:</b> Leer y escribir ordenadamente los números.		
<b>Actividad</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Material</b>
<b>El sorteo</b>	<p>En una cartulina, habrá 5 columnas con 5 cifras diferentes en cada una, dando un total de 25 cifras que serán los números premiados del sorteo que se organizó en una fiesta de un pueblo.</p> <p>La tarea de la niña es encerrar en un círculo los números ganadores del sorteo dichos por la instructora.</p> <p>Si esta actividad no es realizada correctamente se le indicara a la niña y se le mostrara la forma correcta de solucionarla. Si se realiza correctamente se le felicitará y hará hincapié en la solución que llevo acabo y por que esta bien.</p>	<p>1 cartulina de color dividida en 5 columnas, en las cuáles estarán escritas 5 cifras por columna, dando un total de 25 cifras, las cuáles no se exceden de 3 dígitos.</p> <p>*Lápices de colores para circular las cifras</p>
<b>Coloreando los talonarios del sorteo</b>	<p>En cuatro talonarios de diferentes colores vendrán dos cifras por cada uno de ellos, correspondientes a los números premiados de el “El sorteo”. La tarea consiste en que la niña coloree 12 boletos del mismo color del talonario al que corresponde dicha cifra. Si la explicación es entendida y la actividad es realizada correctamente, se es felicitará y motivará con palabras a que sigan realizando las cosas correctamente.</p>	<p>1 talonario lila</p> <p>1 talonario verde</p> <p>1 talonario rojo</p> <p>1 talonario amarillo</p> <p>*cada uno con sus cifras correspondientes.</p> <p>12 boletos blancos con una cifra en cada uno para ser coloreados con su color correspondiente.</p>

<p><b>Notación desarrollada</b></p>	<p>Se le dará una hoja con cifras escritas en la que se le pedirá que desarrolle la cifra.</p> <p>Ejemplo:</p> <p>4 unidades, 5 decenas, 3 centenas y 2 unidades de millar.</p>	<p>“N” Hojas impresas</p> <p>1 Lápiz</p> <p>1 Goma</p> <p>1 Sacapuntas</p>
<p><b>Dictado de cifras</b></p>	<p>Se le dictará cifras que tengan cero en alguna posición.</p> <p>Ejemplo:</p> <p>Tres mil ochenta y seis</p> <p>Once mil doscientos cinco</p> <p>Doscientos tres mil novecientos siete.</p> <p>Se realizara una actividad de ejemplo con la niña y después se le pedirá que las demás cifras las realice sola, si la actividad la realiza correcta mente se le felicita y alienta, pero si la actividad realizada es incorrecta se le explicara paso a paso el procedimiento y hasta que ella sea capaz de realizarlo por si sola. (Se llevara acabo en ambas actividades.)</p>	<p>“N” Hojas impresas</p> <p>1 Lápiz</p> <p>1 Goma</p> <p>1 Sacapuntas</p>

<p><b>Estadios y Números</b></p>	<p>Las niñas ahora trabajarán con 4 dígitos la lectura y escritura de números, así como los antecedentes y consecuentes. Para lo cuál, se jugará con un tablero que contiene información sobre los principales estadios donde se realizará la temporada de fútbol con el número de personas que caben en cada uno.</p> <p>La tarea consiste en contestar preguntas como: ¿cuáles son los dos estadios en los que caben más y menos personas?, ¿Cuál es el estadio en donde caben más de 5100 pero menos de 6000?, etc.</p> <p>La segunda tarea será la de ordenar los números del cuadro del menor al mayor.</p>	<p>1 tablero dividido en dos columnas escrito en el pizarrón, con los nombres de los 9 estadios más importantes de la República Mexicana escritos en la columna izquierda y en la derecha las cantidades de las personas que caben en cada uno de ellos.</p> <p>1 lápiz con goma</p> <p>1 sacapuntas</p> <p>1 cuaderno para escribir y responder a las preguntas.</p>
<p><b>Corrigiendo la lectura de los numerales.</b></p>	<p>Lee cuidadosamente cada una de las cifras escritas en el material y posteriormente escribes en la línea el nombre correspondiente.</p> <p>Al igual que en actividades anteriores si la niña realiza correctamente la actividad e le felicitará y hará la observación del por que llego a la solución correcta si no es así se le explicara y trabajara con ella hasta que a ella le quede claro el procedimiento.</p>	<p>1 hoja con 25 cifras escritas que van en aumento en grado de complejidad.</p> <p>1 lápiz</p> <p>1 goma</p> <p>1 sacapuntas</p>
<p><b>¿Qué número va antes y qué número va después?</b></p>	<p>Se presentará una tabla con 3 columnas para completar los números que van antes y después de las cifras de la columna de en medio.</p>	<p>1 tablero dividido en 3 columnas y 8 renglones para ser llenados:</p> <p>La columna izquierda tendrá que ser llenada con los números que van antes, la</p>

		de en medio tendrá 8 cifras de 5 a 5 dígitos, y la columna derecha tendrá que ser llenada con el número que va después.
<b>Conocimiento del valor de los números.</b>	<p>Identificar cuál es el número mayor y cuál es el menor, anotando el signo correspondiente delante de cada cifra.</p> <p>Al igual que en actividades anteriores si la niña realiza correctamente la actividad e le felicitará y hará la observación de como llegó a la solución correcta, si no es así se le explicara y trabajara con ella hasta que a ella le quede claro el procedimiento.</p>	<p>1 hoja con 30 pares de cifras para trabajar la actividad.</p> <p>1 lápiz</p> <p>1 goma</p> <p>1 sacapuntas</p>

Objetivo Específico: Completar seriaciones numéricas.		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL
<b>Secuencias</b>	<p>A la niña se le dará una hoja impresa con secuencias de números en las cuales deberá completar:</p> <p>Secuencias básicas:</p> <p>1 – 1 - 1 – 1  4 – 4 – 4 – 4  3 – 4 – 5 – 6 – 7  17 – 16 – 15 - 14</p> <p>Aumentando en grado de dificultad.  EJEMPLO:</p> <p>1 – 3 – 5 – 7 – 9  24 – 22 - 0 - 20 – 18 – 0</p> <p>Hasta llegar a algo más complejo:</p> <p>3- 6 – 21 - 9 – 12 – 18 – 15</p> <p>24 26 10 28 30 9 32</p> <p>Escribe del número 305 al 495 de cinco en cinco.</p> <p>Escribe del número 224 al 100 de cuatro en cuatro.</p>	<p>*hojas impresas</p> <p>*lápiz</p> <p>*goma</p> <p>*sacapuntas</p>

<p><b>Contando de cuanto en cuanto...</b></p>	<p>La niña completará series horizontales con los primeros 3 ejemplos. Numeraciones de 1 en 1 hasta de 9 en 9.</p>	<p>“N” numero de hojas impresas con seriaciones incompletas.</p> <p>1 lápiz</p> <p>1 goma</p> <p>1sacapuntas</p>
<p><b>Siguiendo las flechas</b></p>	<p>La niña trabajará series de números circulados y seguidos de flechas en desorden para hacer más atractivo y complejo el ejercicio. Cabe mencionar que a veces las series irán en orden ascendente o descendente. Así mismo habrán series más complejas en donde por ejemplo: si la flecha esta completa tendrá que sumar 3 y si está entrecortada solo sumará 1 hasta completar todos los espacios vacíos.</p>	<p>Hojas impresas con seriaciones numéricas en donde tenga que completar espacios en blanco de numeraciones primero de 1 en 1, de 2 en 2; de 3 en 3, y así sucesivamente hasta 10 en 10.</p>

Objetivo específico: Reconocer y relacionar fracciones con figuras divididas.		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL
<b>Reconocimiento de fracciones con una figura dividida.</b>	<p>A la niña se le dará una hoja donde estén figuras divididas y fracciones que representen esas figuras.</p> <p>Se le indicará que tiene que unir con una línea a la fracción que represente mejor la figura dividida.</p>	<p>Hojas impresas</p> <p>1lápiz 1goma 1sacapuntas</p>
<b>Dividir figuras para relacionarlas con una fracción.</b>	<p>Se le darán figuras de papeles (cuadrados, rectángulos).</p> <p>Se le dará la indicación de que doble la figura de forma en que represente la fracción que se le pida, <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{4}</math>, etc. Si la ejecución es correcta se felicitará a la niña, si no es así se explicará nuevamente el procedimiento.</p>	<p>Figuras de papel:</p> <p>*cuadrados *rectángulos  *circulo  *triangulo</p>

<p><b>Frutas divididas.</b></p>	<p>Las niñas aprenderán a identificar y nombrar cuando un objeto en este caso frutas son enteros medios, tercios y cuartos, partiendo la fruta en diferentes partes. La tarea consiste primero en dividir en las fracciones que indique el instructor y luego dar el nombre a las fracciones de frutas que indique también el instructor.</p>	<p>1 naranja 1 manzana 1 uva 1 pepino 1 tabla para cortar 1 cuchillo sin mucho filo</p>
<p><b>Juguemos con regletas</b></p>	<p>Las niñas jugarán con fracciones ejemplificadas con dibujos de regletas. En una hoja impresa, estará dibujada una regleta central que fue dividida en dos y cuatro partes iguales y a su alrededor otras 12 de diferentes tamaños. La tarea consiste en que la niña tache con verde cuatro iguales y de morado dos iguales. La segunda tarea será contestar las siguientes preguntas: ¿Si unes las 4 partes forman el todo? ¿Si unes las dos partes forman el todo? ¿Qué partes son más pequeñas? ¿Qué partes son más grandes? ¿El todo es mayor que cada una de sus partes?</p>	<p>1 hoja impresa con las instrucciones escritas y los dibujos de las 13 regletas, así como las preguntas señaladas. 1 color verde 1 color morado</p>

Objetivo Específico: Comprender el significado del lugar que ocupan los números enteros (unidades, decenas, etc.)		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL
<b>Encerrar en un círculo unidades, decenas y centenas.</b>	<p>Se le dará una hoja impresa para que encierre unidades.</p> <p>Se le dará una hoja impresa para que encierre decenas.</p> <p>Se le dará una hoja impresa la cual contiene figuras con valores diferentes que deberán ser circuladas para agrupar unidades, decenas y centenas tomando en cuenta el valor de cada figura.</p>	<p>“N” Hojas impresas</p> <p>1Lápiz</p> <p>1Goma</p> <p>1Sacapuntas</p>
<b>Odómetro</b>	<p>La niña realizará un odómetro. Se le dará el material para que realice el odómetro y se le explicará como debe hacerlo.</p> <p>La tabla tendrá seis orificios: unidades, decenas, centenas, unidades de millar, decenas de millar y centenas de millar.</p>	<p>“N” Hojas de colores</p> <p>1Tijeras</p> <p>1Resistol</p> <p>*Colores</p> <p>*Plumones</p> <p>1Lápiz</p>

<p>El cajero</p>	<p>Se escogerá a una de las niñas para ser la cajera y se le darán fichas de diferentes colores:  Azules- unidades  Rojas-decenas  Amarillas- centenas</p> <p>Se tiraran los dados y se piden los puntos que marquen al cajero en fichas. Cuando junten 10 fichas azules pueden cambiarlas por una roja. Gana cuando alguno obtenga una ficha amarilla.</p> <p>Después la actividad se realiza a la inversa pagando los puntos al cajero y gana quien termine primero sus fichas.</p>	<p>2 dados</p> <p>fichas de colores:</p> <p>*azules</p> <p>*rojas</p> <p>*amarillas</p>
<p><b>Descubriendo la unidad, la decena y la centena</b></p>	<p>Con una caja de palillos, se dará la explicación del significado de 1 palillo igual a 1 unidad. Luego que 10 palillos son 1 decena y 100 palillos formaran 1 centena. Posteriormente agrupara esas cantidades para formar unidades, decenas y centenas.</p>	<p>1 caja de palillos</p> <p>1 caja de botones</p> <p>1caja de colores</p> <p>1 bolsa de frijoles</p>

<p><b>La unidad, la decena y la centena con insectos.</b></p>	<p>La tarea consiste en tachar en una hoja impresa todos los elementos de un grupo de determinados dibujos de insectos hasta dejar solo 1, 10 y 100 y posteriormente contestar a las siguientes preguntas:          ¿Cuántos elementos de abejas, moscos, etc. quedaron? hasta que la niña interiorice que a eso se le llama unidad, Así sucesivamente con decenas y centenas</p>	<p>“N” hojas impresas con elementos de insectos como abejas, moscos, libélulas, mariposas, etc. Así como las preguntas señaladas.</p> <p>1 lápiz</p>
<p><b>¿Qué lugar ocupa cada número en una cifra?</b></p>	<p>La niña identificará el lugar correspondiente a las unidades, decenas, centenas, y unidades de millar en una cifra dada anotando la respuesta en el espacio correspondiente.</p>	<p>1 hoja con 30 de cifras para trabajar la actividad.</p> <p>1 lápiz</p> <p>1 goma</p> <p>1 sacapuntas</p>

Objetivo Específico: Solución de operaciones de suma y resta.		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL
Cuadro de sumas	<p>Se le dará una hoja impresa en donde esta un cuadro donde en la fila hay decenas y en la columna unidades. La tarea de la niña consiste en sumar cada fila con su columna y anotar el resultado.</p> <pre> 1 4 6 8 9 10 40 <b>41</b> 60 90          <b>98</b> </pre>	<p>“N” Hojas impresas</p> <p>1Lápiz</p> <p>1Goma</p> <p>1Sacapuntas</p>
<b>Suma</b>	<p>Se realizaran sumas en una tabla donde se marcan las unidades, decenas y centenas según sea necesario.</p> <p>Ejemplo:</p> <pre>       <b>C   D   U</b>       3   1   9 +       2   6 ----- </pre>	<p>“N” Hojas impresas</p> <p>1 Lápiz</p> <p>1Goma</p> <p>1Sacapuntas</p>

<p>Solución de sumas y restas</p>	<p>Se le dará una hoja con sumas, las cuales tiene que resolver. Se identificará cual de las dos operaciones les resulta más difícil de resolver para que la instructora repita el procedimiento adecuado a la niña, mientras ella identifica sus errores.</p>	<p>“N” Hojas impresas 1Lápiz 1Goma 1Sacapuntas</p>
<p><b>Memorama de sumas</b></p>	<p>Las niñas deberán encontrar el par correspondiente a una operación y su resultado correcto.</p>	<p>1 Memorama realizado por la instructora en el cuál se encuentran operaciones en una ficha y en otra su resultado.</p>
<p><b>Dominó de restas</b></p>	<p>Se mostrarán fichas parecidas al dominó donde en un lado habrá una resta y del otro lado el resultado de otra resta que se encuentre en otra ficha.</p>	<p>1Dominó especial realizado en el cuál se relaciona resta en una mitad y su resultado en otra mitad.</p>

<p><b>Sumando y restando deliciosos malvaviscos</b></p>	<p>La niña practicará el uso de sumas y restas deduciendo lógicamente cuántos malvaviscos hay que quitar o poner para llegar al resultado.</p>	<p>1 cartulina con 4 juegos de 3 renglones de círculos grandes donde debajo se indiquen el número de malvaviscos y entre cada círculo el signo o la palabra pon y 7o quita para llegar al resultado.</p>
<p><b>Ejercicios escritos de suma y resta con comprobación</b></p>	<p>La niña resolverá ejercicios impresos de operaciones horizontales de suma y resta, mostrando a la niña el procedimiento para comprobar que el resultado de la resta sea correcto.</p>	<p>1 hoja impresa a cuadros con 6 operaciones de sumas y restas horizontales y verticales de 1 a 3 cifras</p> <p>1 lápiz</p> <p>1 goma</p> <p>1 sacapuntas</p>

Objetivo Específico: Comprender y repasar las tablas de multiplicar.		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL
<b>Avión</b>	Se pintará un avión en el patio y se les explicará que conforme avanzan deben repetir la tabla de multiplicar según el número en el que se encuentren.	*Gises de colores  *Bolitas de papel mojadas
<b>Tabla de Pitágoras</b>	Se realizará un cuadro donde estén las tablas de multiplicar y se observe la relación de que $4 \times 6$ es lo mismo que $6 \times 4$	1lápiz  1goma  *Hojas de colores

Objetivo Específico: Realizar operaciones de multiplicación y división.		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL
<b>Multiplicando y dividiendo</b>	<p>La niña realizará operaciones correspondientes a la multiplicación y a la división, de manera horizontal y vertical</p> <p>Las operaciones irán desde 1 a 3 cifras paulatinamente. Solo cuando la niña domine la más sencilla se proseguirá con la más compleja a lo largo de las sesiones. En esta actividad se puede hacer uso de fichas si es necesario.</p>	<p>1 lápiz</p> <p>1 goma</p> <p>1 sacapuntas</p> <p>“N” hojas impresas con operaciones de división y multiplicación.</p>
<b>Comprobando mis esfuerzos</b>	<p>Se le explicará a la niña el método de comprobación de la multiplicación y la división y la niña lo pondrá en práctica en cada operación con esos algoritmos.</p>	<p>1 lápiz</p> <p>1 goma</p> <p>1 sacapuntas</p> <p>“N” hojas impresas con operaciones de división y multiplicación.</p>

Objetivo Específico: Solucionar problemas de suma, resta, multiplicación y división.		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL
<b>La rueda de la fortuna</b>	<p>La niña practicará problemas de suma y resta.</p> <p>Se mostrará una ilustración a la niña con una rueda de la fortuna en una feria en la que se observaran 16 canastillas para dos lugares, algunas estarán ocupadas por una o dos personas.</p> <p>También, tendrá un letrero que dirá: niños \$1, adultos \$2. De esta manera, la niña tendrá que observar la ilustración y contestar a las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cuántas personas caben en la rueda de la fortuna si cada canastilla es para dos personas?</p> <p>¿Cuántas personas van en la rueda de la fortuna?</p> <p>¿Cuántas personas más podrían haber subido?</p>	<p>1 ilustración de una rueda de la fortuna con canastillas, algunas personas y 1 letrero del costo por turno.</p> <p>1 hoja</p> <p>1 lápiz</p> <p>1 goma</p> <p>1 sacapuntas</p>
<b>Paletas, chicles y gomitas repartidas</b>	<p>La niña aprenderá a repartir diferentes golosinas de buen sabor entre determinado número de muñecas. Así practicará el uso real de la división. Las reparticiones serán indicadas por la instructora.</p>	<p>5 muñecas</p> <p>10 paletas</p> <p>15 chicles</p> <p>20 gomitas</p>

<p><b>Mosaicos de colores</b></p>	<p>Resolviendo dificultades multiplicando. La niña tiene que calcular la cantidad de niños que participaron en un mosaico de colores. Se presentará un arreglo rectangular con cantidades a lo largo y a lo ancho, en donde la niña tendrá que responder a diferentes preguntas en relación a las multiplicaciones correspondientes.</p>	<p>1 tablero de 3*2 con 11 cantidades diferentes.</p> <p>1 hoja a cuadros para hacer las operaciones de multiplicaciones</p> <p>1 lápiz</p> <p>1 goma</p> <p>1 sacapuntas</p>
<p><b>El vivero de Don Fermín.</b></p>	<p>Resolviendo dificultades con el uso de las divisiones, se le presentará a la niña una ilustración con diferentes cantidades de plantas para su venta con determinado precio por planta. La niña contestará preguntas relacionadas con problemas de división.</p>	<p>1 ilustración con las siguientes plantas con estos precios:</p> <p>*aguacate \$15</p> <p>*mango \$5</p> <p>*mamey \$20</p> <p>*naranja \$10</p>

*ANEXO 2.*

*FASES DEL PROGRAMA DE*

*APOYO.*

## CALENDARIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Semana	Agosto 2004				Septiembre 2004				Octubre 2004				Noviembre 2004				Diciembre 2004				Enero 2005			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión teórica	**	**	**	**	**	**	**	**	**															
Capacitación del instrumento									**	**	**													
Entrevista a niñas										**	**	**												
Entrevista a la maestra											**													
Revisión de expedientes											**	**	**	**										
Aplicación IDEA												**	**	**	**									
Calificación y diagnóstico IDEA														**	**									
Entrega de resultados de la evaluación																	**							
Elaboración del programa de intervención.																		**	**	**	**	**	**	**

	Febrero 2005				Marzo 2005				Abril 2005				Mayo 2005				Junio 2005				Julio 2005			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aplicación del programa de intervención	**	**	**	**	**	**	**	**			**	**	**	**	**	**	**	**						
Evaluación del programa de intervención (Postest)																			**	**				
Análisis de resultados																				**				
Elaboración del informe de evaluación																					**			
Entrega de resultados de la intervención																					**			

*ANEXO 3.*

*DESCRIPCIÓN Y PROTOCOLO*

*DEL IDEA.*

### *Descripción del IDEA.*

Este Instrumento fue diseñado en la Facultad de Psicología por Macotela, Bermúdez y Castañeda (1996) debido a un creciente interés por desarrollar métodos y procedimientos que permitan incidir de manera efectiva en la solución de problemas de aprendizaje escolar.

Este modelo tiene como base los desarrollos recientes en materia de evaluación psicoeducativa, esto es, la enseñanza diagnóstico-prescriptiva, el modelo de análisis de tareas, las medidas con referencia a criterio y las pruebas informales. El IDEA es una prueba de escrutinio que tiene como objetivo la evaluación de las habilidades y deficiencias específicas que el niño muestra en las áreas de escritura, matemáticas y lectura. El nivel de las habilidades se determina a partir del grado de dificultad de los reactivos y las deficiencias se establecen con base en el análisis del tipo de errores que el niño comete.

Sus autoras señalan que el inventario es una herramienta de carácter tecnológico desarrollada en México y que se encuentra apoyada por los desarrollos recientes en materia de evaluación psicoeducativa, incluyendo aspectos como la enseñanza diagnóstico – prescriptiva, las medidas con referencia al criterio, el análisis de tareas y las pruebas informales.

### Estructura y contenido.

El IDEA se encuentra estructurado con base en un análisis de tareas que determina los componentes de habilidades específicas en cada una de las áreas que evalúa. La estructura 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. El inventario consta de tres instrumentos, cada uno de los cuales corresponde a las áreas evaluadas. Cada uno de los instrumentos incorpora elementos relativos a los contenidos de los programas educativos de cada grado escolar (1º, 2º y 3º) de acuerdo con los programas en vigor de la Secretaria de Educación Pública, lo que permite determinar el nivel de habilidades o deficiencias para cada grado. Cada instrumento consta a su vez de subpruebas, una para cada grado. Para su aplicación, se

integran las subpruebas de cada grado, de manera que se evalúen integralmente escritura, lectura y matemáticas.

La estructura interna por área o instrumento, se establece a partir de cuatro componentes:

- a) Categorías
- b) Reactivos
- c) Incisos
- d) Subincisos

Las categorías se relacionan con el concepto de clase de respuesta, en tanto que incluyen conjuntos de habilidades que comparten elementos en común, es decir, cada categoría está compuesta por un número determinado de habilidades cuya naturaleza y/o función es similar. Los reactivos se refieren a las habilidades concretas y se denominan como tales para propósitos de evaluación. Los incisos detallan componentes de la habilidad en términos de análisis de tareas específicas y/o muestras de estímulos a través de lo cual el niño demuestra que posee dicha habilidad. Los subincisos se refieren a un desglose más fino de los incisos y solamente se encuentran en las tareas de comprensión de escritura y lectura. A lo largo de los instrumentos a cada habilidad probada le corresponde dos estímulos, lo que permite que se otorgue al sujeto un mínimo de dos oportunidades para responder correctamente. Todos los estímulos se presentan en formato de media carta (dibujos, palabras, enunciados, textos, operaciones, etc.) y todos se encuentran en blanco y negro.

Los instrumentos del IDEA mantienen una estructura homogénea, aún cuando difieren en contenido y materiales de prueba. Los materiales que componen el IDEA incluyen el conjunto de estímulos que se presentan al niño y los formatos de registro y calificación. En el manual de aplicación se detallan las características de los materiales y las Instrucciones para su manejo. Además, el IDEA permite obtener datos tanto a nivel individual como de grupo dependiendo de los intereses del utilizador.

Propiedades psicométricas. Confiabilidad y validez.

La determinación de la confiabilidad del inventario se realizó con base en dos índices de consistencia interna: división por mitades y análisis de reactivos. La consistencia interna

se determinó por subprueba, por instrumento y global, empleando la correlación producto – momento. El coeficiente de consistencia interna promedio obtenido a través de la técnica de división por mitades de los reactivos por área y por grado, en la etapa preliminar, con 20 sujetos por grado, fue de .80, del análisis de correlación por pares de áreas y por grado se obtuvo una correlación promedio alta y positiva, de .60. La correlación más alta se obtuvo para el par lectura – escritura y la más baja para el par lectura – matemáticas. Esta última correlación, además, disminuyó a medida que se avanzaba en grado. Para el análisis de reactivos se utilizaron las mismas agrupaciones. Para cada reactivo se obtuvo la correlación por el puntaje por subprueba, por instrumento y global, empleando el coeficiente alfa.

En cuanto a la validez, se realizó con base en el apoyo ofrecido por la estrategia de validación social como derivado de la participación de jueces, a través de dos estudios: el juicio de expertos y la validación social a través de profesionales. El análisis total de juicio de expertos indicó una opinión positiva respecto a la utilidad, claridad, relevancia, suficiencia, congruencia, pertinencia y adecuación. Así mismo, respecto a la originalidad, organización, facilidad de aplicación alcance y proyección. En cuanto a la validación social, los resultados indicaron congruencia entre los tipos de problemas más frecuentes que atienden los profesionales y los aspectos que evalúa el IDEA. También hubo relación entre el contenido del inventario y la expresión de características que manifiestan los profesionales que deben tener los instrumentos que requieren, que sean generados en México, para atender a las características particulares de la población mexicana.

## Administración

La aplicación del IDEA requiere de capacitación para su manejo eficiente. Las instrucciones para utilizarlo adecuadamente se encuentran claramente descritas en los cuadernillos y en los protocolos, pero es necesaria la ejercitación en su aplicación antes de utilizarlo para propósitos profesionales. Es indispensable que el evaluador esté familiarizado con todos los elementos que componen el inventario: fundamento, contenido, instrucciones, materiales y así mismo necesario que antes de la aplicación se tengan preparados tanto los materiales básicos como los adicionales.

La aplicación se realiza siempre de forma individual, siendo necesario un lugar libre de distracciones, sin ruido y con iluminación adecuada. Se recomienda utilizar una mesa y dos sillas. El evaluador deberá colocarse frente al niño. El tiempo promedio de evaluación es de entre 30 y 90 minutos ya que aunque el IDEA no sea una prueba de validez, el tiempo para la realización de las tareas dependerá de cada niño. Es preferible aplicar las tres áreas en una sola sesión, aunque si es necesario pueden programarse dos o más sesiones. El evaluador deberá asegurarse, sin embargo, de que en cada sesión se aplique en su totalidad la subprueba o subpruebas correspondientes. Las instrucciones de aplicación incluyen anotar en la carátula de los protocolos los datos generales y hora de inicio para la primer subprueba. Además, el cuadernillo debe abrirse de manera que los estímulos queden frente al niño y las instrucciones frente al evaluador. El evaluador utiliza simultáneamente el cuadernillo y los protocolos de registro y cuando se indique también las hojas de trabajo, las hoja de registro complementario y los materiales adicionales. El evaluador utiliza los protocolos para ir registrando las respuestas del niño, con base en las indicaciones contenidas en el cuadernillo y/o en el mismo protocolo. Al finalizar la aplicación se anota la hora de término.

#### Calificación.

La calificación se realiza al concluir la aplicación, a partir de la cuantificación de aciertos y de errores, información que se vacía en los protocolos de respuesta para cada subprueba. El manual para el evaluador define los criterios de evaluación, así como el valor de los reactivos. En primer lugar se analiza la habilidad, la cual se determina en función del número de respuestas correctas. Dado que la estructura del instrumento está basada en una secuencia de dificultad creciente, permite señalar hasta que punto dentro de la secuencia, el sujeto es capaz de responder correctamente. En el segundo lugar se analizan los tipos y frecuencia de errores, tanto de regla como específicos. El criterio general para cada una de las subpruebas es que a mayor puntaje mejor desempeño.

La calificación de la prueba está dividida según las áreas exploradas y dentro de ellas, por criterios, reactivos, incisos y subincisos (cuando corresponde) de modo que se obtienen puntajes parciales, subtotales y totales absolutos por área y perfiles específicos de aciertos en términos de porcentaje, así como cuadros de frecuencia del tipo de errores. Por último, se obtiene un perfil general de ejecución, en el cual se concentran los

porcentajes para cada uno de los criterios de las áreas exploradas y los cuadros de frecuencia de errores correspondientes. El último paso es la interpretación de los perfiles y las recomendaciones.

En el presente trabajo, se utilizó la subprueba de matemáticas, que consta de cinco categorías a evaluar:

- 1) Numeración. Cuyo contenido se centra en el manejo del concepto del número.
- 2) Fracciones. Se enfatiza la comprensión de fracciones. Se evalúa el señalamiento y asociación de mitades, cuartos, tercios y octavos; así como fracciones equivalentes.
- 3) Sistema decimal. Se enfatiza el valor de los números por el lugar que ocupan dentro de una cifra. Se evalúa la comprensión de unidades, decenas, centenas y millares.
- 4) Operaciones. Se evalúa la resolución correcta de las cuatro operaciones básicas.
- 5) Solución de problemas. Se evalúa la resolución correcta de problemas en forma oral y escrita.

Tipos de errores en las categorías de “operaciones” y “solución de problemas”.

A. Errores en la categoría “Operaciones”.

SUMA

1) No conserva el lugar en la columna

OPERACIÓN	46	La respuesta es producto de haber ubicado de manera incorrecta la posición de los dígitos en la columna correspondiente.
	- 52	
RESP. INC.	<u>512</u>	

2) Olvida “llevar”

OPERACIÓN	(1) 85	La respuesta incorrecta se debe a que el niño olvidó sumar el número de unidades “llevadas” en la columna de las decenas.
	+37	
RESP. INC.	<u>112</u>	

3) Olvida sumar números en la columna

OPERACIÓN	322	La respuesta incorrecta se debe a que no se consideraron los números 3 y 7 de la cifra intermedia.
	+137	
RESP. INC.	<u>281</u> 703	

4) Suma en forma independiente una o más columnas.

OPERACIÓN	8 3 3	La respuesta correcta es producto de haber sumado por separado la columna de las unidades.
	+ 2 9 1	
RESP. INC.	<u>3 0 6</u> 1 4 2 (10)	

RESTA

1) Suma en lugar de restar.

OPERACIÓN	86	El error se debe a que el niño confundió el signo de la operación o desconoce el procedimiento de la resta.
	-54	
RESP. INC.	140	

2) Olvida "llevar"

	(3) (7)	La respuesta incorrecta se debe a que el niño olvidó quitar la decena "prestada" en las columnas respectivas.
OPERACIÓN	4 8 6	
	- 1 9 7	
RESP. INC.	3 9 9	

3) Desconoce el valor del cero en el minuendo.

	(10)	La respuesta incorrecta se debe al desconocimiento del procedimiento para darle valor al cero "pidiendo prestado" en la columna de las decenas.
OPERACIÓN	8 0	
	-3 8	
RESP. INC.	5 8	

4) Resta indistintamente el dígito menor del mayor.

OPERACIÓN	9 6	La respuesta incorrecta ocurre por haber restado el dígito menor del mayor, sin considerar su posición.
	-4 7	
RESP. INC.	5 1	

## MULTIPLICACIÓN

1) Errores Debidos a problemas de suma.

OPERACIÓN	574	Aquí, la parte del procedimiento que requiere sumar se realiza de manera incorrecta. Por ejemplo: no conserva el
	× 15	
	2870	

RESP. INC.	$\begin{array}{r} 574 \\ \hline 8630 \end{array}$	lugar de la columna, olvida llevar, etc. En este caso, el niño sumo incorrectamente el producto parcial 7+4.
------------	---	--

2) Errores debidos a un deficiente manejo en las tablas de multiplicar: Aquí el niño conoce el procedimiento para multiplicar, pero no domina las tablas, por lo que su respuesta es incorrecta.

3) Errores en la colocación de los resultados parciales de la multiplicación.

OPERACIÓN	$\begin{array}{r} 926 \\ \times 38 \\ \hline 7408 \\ 2778 \\ \hline 10186 \end{array}$	Estos errores se deben a la colocación incorrecta de los resultados parciales de la multiplicación.
RESP. INC.	10186	

## DIVISIÓN

1) Errores debidos a problemas de resta.

RESP. INC.	16	En operaciones con residuo, se realiza incorrectamente la parte del procedimiento que corresponde a la resta.
OPERACIÓN	$\begin{array}{r} 3 \quad   \quad 47 \\ \hline 37 \\ 20 \\ 18 \end{array}$	
	37	
	20	
	18	

2) Errores debidos a problemas de multiplicación: Se considera aquí el manejo deficiente de las tablas de multiplicar.

3) Errores debidos a desconocimiento del valor del cero en le                      dividendo.

RESP. INC.                      1 OPERACIÓN            3 5 0 3 2	El error se debe a desconocer el valor del cero. Por tal motivo el niño lo omite al realizar la operación.
---	--

4) Errores en divisiones inexactas.

RESP. INC.                      12 OPERACIÓN            3 47 11	El error se debe a que no se considera el residuo de la primera división y se divide como si cada número de la cifra fuera independiente.
---	---

5) Errores debidos a la colocación incorrecta de los resultados parciales de la división.

RESP. INC.                      33 OPERACIÓN            24 864 72 792	Este tipo de error s debe a colocar en lugar incorrecto el resultado parcial de la división de algunos dígitos.
--	---

$\frac{72}{720}$	
------------------	--

B) Errores en la categoría VII. Razonamiento de Problemas.

- 1) Errores en el planteamiento: Este tipo de error se refiere a realizar una operación distinta a la que requiere el problema presentado. Es por esto que se debe dar la oportunidad de leer el problema o de que éste le sea leído, con objeto de distinguir entre un error de planteamiento y el hecho de que el niño no resuelva el problema por no entender lo que lee.
  
- 2) Planteamiento correcto con resultado incorrecto: En este caso el niño selecciona correctamente la operación, pero comete errores en la misma. En consecuencia las respuestas incorrectas deberán analizarse remitiéndose a los errores de la operación correspondiente y registrando la frecuencia del tipo de error cometido.