



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

*“PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA  
NIÑAS INSTITUCIONALIZADAS DE 4° AÑO DE  
PRIMARIA CON PROBLEMAS DE  
APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE  
MATEMÁTICAS”*

**INFORME DE PRÁCTICAS**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
“LICENCIADO EN PSICOLOGÍA”

PRESENTA  
ERICKA RENATA CARDOSO MORENO

DIRECTORA  
Lic. IRMA G. CASTAÑEDA RAMÍREZ



MÉXICO D.F.

JUNIO 2006



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a mi Madre y Padre, por haberme brindado tan generosamente: la vida, el cariño y la fortaleza que me han permitido transformarme y llegar hasta donde ahora estoy. Gracias por sus esfuerzos, las enseñanzas que me brindaron, sus desvelos y sinsabores. Nada fue en vano. LOS AMO CON TODO MI CORAZÓN.*

*Gracias a mis hermanos, quienes no sólo con palabras sino con lindos detalles me demuestran su afecto, y que con su vivacidad y el sentido que le dan a la vida me estimulan día a día.*

*Evaristo a ti por el ejemplo de amor y perseverancia para hacer las cosas que te dispones, por estar conmigo.*

*A la UNAM, por acogerme tan generosamente en su seno a través de toda mi formación escolar. Mi deuda para contigo es impagable.*

*A las niñas que participaron en este programa de intervención*

*A mis amigas Gina Lurel Nadia, Magaly y mi amigo Esdras, por la confianza que siempre han depositado en mí, por formar parte de mis triunfos y fracasos y por saber que siempre cuento con ustedes.*

*A mis amigas Bety, Ana Lilia, Diana, Yos y Lulú, mi agradecimiento infinito porque con su amistad y su ejemplo me vi fortalecida.*

*A mis compañeras y compañeros del PAEA, por permitirme aprender de ellos y con ellos.*

*Al Dr. Victor Uriarte, por su invaluable orientación, apoyo y amistad, por permitirme crecer en los aspectos académicos y profesionales.*

*A la Lic. Paty Moreno, por haberme permitido entrar a su mundo y enriquecerme con su apoyo. A quien con su valiosa labor, me ha ayudado en el camino de rehacer mi historia, dando sentido a lo que parecía incomprendible.*

*Lic. Irma Castañeda por su ayuda y consejo brindados durante la realización de mi trabajo, para que pudiera cumplir con las normas necesarias, y lograr así concluir satisfactoriamente mi licenciatura.*

*A mis tías Isabel y Rocío, por su corazón del tamaño del mundo, cariño, entrega, disposición y su fortaleza de enfrentar con una sonrisa los problemas.*

*A todos mis maestros desde la educación elemental, hasta la profesional, por su apoyo, ayuda y comprensión en los momentos fáciles y difíciles de mi formación, por poner los cimientos básicos en mi vida para lograr ser lo que soy. CON ADMIRACIÓN Y RESPETO PARA CADA UNO DE USTÉDES.*

*Y a todas las personas que me apoyaron directa o indirectamente para alcanzar esta meta...mil gracias.*

# *Índice*

	Página
<b>Introducción</b>	1
<b>Capítulo I: Antecedentes Contextuales, Fundamentos Teóricos y Experiencias similares</b>	9
1.- Antecedentes Contextuales	9
2.- Fundamentos Teóricos	16
2.1.- Las matemáticas y sus dificultades	16
2.2.- Evaluación e Intervención	49
3.- Experiencias similares	82
<b>Capítulo II.- Programa de intervención</b>	96
<b>Capítulo III.- Resultados</b>	107
<b>Conclusiones</b>	127
<b>Referencias</b>	137
<b>Anexos</b>	143
1.- Inventario de Ejecución Académica	143
2.- Protocolo del IDEA	150
3.- Entrevista	152
4.- Calendarización de Actividades	157
5.- Cartas Descriptivas	159

# *Introducción*

Las matemáticas forman parte de nuestra vida diaria, ya se trate de adultos o niños, se tiene la necesidad de contar o usar números, ejemplo de ello son el uso del dinero, del tiempo y la distancia, entre otros muchos aspectos de la vida cotidiana en los que estos conocimientos son indispensables para la organización de nuestras rutinas habituales. Es por esto que se considera que un buen manejo de las habilidades matemáticas ayuda a vivir mejor y, por eso forman parte del currículum escolar desde el nivel preescolar hasta el universitario.

Sin embargo, la mayoría de los niños expresan cierto desagrado por las matemáticas y muchos de ellos experimentan problemas de bajo rendimiento académico en esta materia, debido a que no se les enseña la importancia de las mismas. Esto da como resultado que la educación en México no sea apropiada, ya que en la última evaluación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en diciembre de 2001, México, dentro de los 31 países miembros, ocupa el penúltimo lugar en matemáticas, al igual que en otras materias.

Lo anterior se justifica, ya que en nuestro sistema educativo, la enseñanza se caracteriza por ser verbalista, donde los alumnos en lugar de estar atentos a los razonamientos y participar en clase, se limitan, por tradición de aprendizaje, a tomar apuntes que después tratarán de memorizar al estudiar para sus exámenes, por lo que el aprendizaje se da de forma memorística, y pronto se olvidarán los contenidos. No obstante, existen otras propuestas teóricas que consideran necesario motivar y enseñar al niño algunas estrategias que lo ayuden a aplicar los conocimientos matemáticos, donde el aprendizaje sea significativo, es decir, se apropien del conocimiento, lo generalice, considerando

lo que sabe de tal manera que se establezca una relación con aquello que debe aprender y que le ayudará a mejorar su rendimiento en esta área.

Con frecuencia los maestros reportan que algunos alumnos muestran deficiencia en el aprendizaje, en comparación con sus demás compañeros de clase, específicamente en el cálculo aritmético, lo cual lleva a presentar Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas (DAM), constituyendo una gran preocupación para muchos padres y maestros, ya que es uno de los problemas más graves a los que se enfrenta el sistema de educación básica en nuestro país, porque determina el éxito o fracaso escolar, condicionando el avance escolar de los niños en otros dominios académicos y, en general, en su desarrollo cognitivo, social y afectivo.

Para estos niños el desarrollo socio-afectivo se ve afectado en el autoconcepto, la autoeficacia, el patrón atribucional y el patrón comportamental. En el desarrollo cognitivo se ven afectados los procesos de atención, percepción y memoria.

Algunas estadísticas indican que la incidencia de la DAM es aproximadamente del 6% de la población de niños en edad escolar (Sattler, 2003). Por ello, es necesaria la intervención de psicólogos, los cuales buscan una mejor forma de evaluar y de intervenir en los problemas de aprendizaje, por lo que el propósito del presente trabajo es presentar un programa de intervención en el área de la DAM para 6 niñas que cursan el 4º grado de primaria en el internado número 1 "Gertrudis Bocanegra del Lazo de la Vega" de la Secretaría de Educación Pública (SEP), con el cuál se pretende que las niñas reconozcan la importancia de las matemáticas y su aplicación en la vida diaria, al aprender a utilizar correctamente las cuatro operaciones básicas y la solución de problemas, por medio de juegos matemáticos, los que les permitirá hacer uso de sus conocimientos informales y que el aprendizaje sea significativo.

De acuerdo con Miranda et al. (2000), se puede observar que el desarrollo socio-emocional se ve afectado cuando se presenta algún trastorno de aprendizaje en la educación básica, pero además las niñas que participaron en este programa, vivían en situaciones de riesgo, por estar internadas y provenir de familias disfuncionales, por lo que su desarrollo socio-emocional se vió doblemente afectado, lo que no les permitió tener un mejor desempeño académico.

Durante la realización del presente programa de intervención, se trabajaron aspectos emocionales, como la seguridad y confianza, para expresar sus ideas cuando querían sugerir y/o plantear soluciones o estrategias para realizar las tareas, además al trabajar en grupos pequeños, se trató que las niñas vivieran experiencias de éxito, es decir, que tuvieran la certeza de que se esperaba algo de ellas, y que contaban con las habilidades para realizar las tareas. Para las niñas, estas vivencias de éxito no las experimentaban en la escuela y mucho menos en su familia.

El trabajar de esta forma durante las sesiones, les permitió tener confianza en sí mismas y, como señala Garrido (1992), la emoción y cognición son considerados procesos continuos interconectados, que pueden ser causa o efecto uno respecto a la otra.

Para la selección de la población que participó en este programa, fue necesario que la profesora de 4º grado reportará aquellas niñas que consideraba presentaban Dificultades en el Aprendizaje en general, posteriormente para la evaluación se realizó la entrevista a la profesora, a cada una de las niñas, así como la revisión de los expedientes que tiene la escuela de cada una de ellas. Paralelamente, se realizó la evaluación psicopedagógica con el Inventario de Ejecución Académica (I.D.E.A.) para poder realizar el diagnóstico de cada niña, donde se obtuvo información sobre sus habilidades y dificultades dentro del área de las matemáticas. A partir de la información

obtenida se planteó el siguiente objetivo, las niñas solucionarán problemas correspondientes al 4° grado de primaria, que impliquen la suma, resta, multiplicación y división.

La intervención se realizó con un enfoque cognitivo, el cual considera de gran importancia la construcción activa del conocimiento por el alumno, el cual va dando significado y sentido al ambiente natural y social que le rodea, al igual que a las mediaciones que llevan a cabo los adultos para apoyar esos procesos de construcción de los alumnos (Defior, 1996). Por lo que este programa está orientado, a que por medio de diversas actividades, sean las niñas quienes tengan que manejar los materiales, la información y relacionarlo con su vida cotidiana y con los aprendizajes anteriores, realizar además las conclusiones y aplicaciones de los conceptos.

Al elaborar este programa de intervención se tuvo como propósitos, beneficiar a la población con la que se trabajó directamente, además de proporcionar elementos a la institución para que reconociera y favoreciera el trabajo psicopedagógico y permitir continuar con el desarrollo de programas de intervención a las siguientes generaciones del proyecto de prácticas integrales de la U.N.A.M.

Este tipo de proyectos, en el desarrollo profesional y en lo personal, permitió a la psicóloga vincularse y conocer los problemas reales que pueden presentar en una población, donde tuvo que establecer estrategias para dar solución a los problemas académicos, dependiendo de la forma de razonamiento y estructuramiento del conocimiento de cada niña, considerándolas personas activas en la adquisición del conocimiento, y apoyándolas en el aspecto emocional, cuando se les escuchaba y se le proporcionaba aliento para que se sintieran seguras, pues había que apegarse a las reglas impuestas por la institución y por el propio programa de prácticas integrales en que se participó.

La presentación de este informe, se inicia con el Capítulo I Antecedentes, fundamentos teóricos y experiencias similares, donde se describe como surgieron los internados en México y en específico sobre el Internado #1 de la SEP, lugar donde se realizaron las practicas integrales, posteriormente en los fundamentos teóricos se abordan temas como el desarrollo del pensamiento matemático y de las matemáticas y las dificultades que se pueden presentar en su aprendizaje. También se revisa los temas de evaluación e intervención que se pueden aplicar en las Dificultades en el Aprendizaje de las Matemáticas (DAM), al finalizar el capítulo se hace una revisión teórica sobre algunas investigaciones realizadas con respecto a las DAM.

En Capitulo 2 se presenta el Programa de intervención, el cuál esta sustentado en un enfoque cognitivo y con el que se pretende apoyar al aprendizaje de los conceptos y el desarrollo de habilidades (como: razonamiento, atención, discriminación, etc) para un mejor desempeño académico y sobretodo en el área de las matemáticas.

En el Capítulo 3 se presentan los resultados, para ello se realizó un análisis de las evaluaciones iniciales (pre-test) y finales (post-test) de cada niña participante en el programa de intervención, al igual se realizará un análisis de los resultados obtenidos en cada una de las categorías evaluadas por el I.D.E.A, dentro del área de matemáticas, lo cuál permitirá realizar una comparación sobre como fué el desempeño individual y grupal por categoría. Para finalizar el capítulo, se presentará una gráfica de los resultados globales obtenidos en las dos evaluaciones de cada niña.

Para finalizar con el Capítulo 4 "Conclusiones", donde se presenta un análisis de los resultados obtenidos, considerando las características de la población con la que se trabajó, además se reportarán las ventajas y limitaciones del programa de intervención.

*Capítulo 1.- Antecedentes Contextuales,  
Fundamentos Teóricos y Experiencias  
Similares*

# *1.- Antecedentes Contextuales*

La educación, como derecho de los mexicanos, a una escuela para todos, con igualdad de acceso y que permita elevar el nivel de vida, en particular y el progreso de la sociedad en su conjunto, ha sido una demanda popular a través de toda la historia de México, para cubrir esta demanda en nuestro país se construyeron internados, los cuales tienen la función de proporcionar educación y vivienda a niños que provengan de familias con bajos recursos y/o con problemáticas familiares, que les impedían tener un buen desarrollo. Por lo que a continuación se hablará de cómo surgen los internados en el mundo, y posteriormente en México, para después hablar en específico del Internado #1 de la SEP, donde se desarrolló el presente trabajo.

## **Los internados:**

Existen escuelas que albergan a sus alumnos por periodos de tiempo más prolongados que las escuelas regulares y se convierten en algo más que el “colegio”, pasan a ser un “hogar”, ya que en ellas, los estudiantes aprenden a convivir y vivir, día y noche con sus compañeros, a desarrollar actividades en grupo bajo ciertas normas y horarios, desde que amanece hasta que anochece: tales escuelas son los internados.

Los motivos por los que un niño puede ser interno según Ledesma (1992) dependen del país donde se interne: en los países europeos, el llevar a los hijos a un internado es señal de pertenecer a una clase social favorecida; por el contrario, en nuestro país, estas instituciones son un remedio para salir del paso, por varias razones, sean de índole geográficas, sociales, económicas o psicológicas, por lo que en ocasiones no se considera ni un lugar de formación, ni un lugar de residencia, sino casi una guardería.

Por sus características, este tipo de escuelas se pueden dividir en 2 tipos: el Internado Ideológico y el Internado Cerrado. El autor antes mencionado explica cada uno de ellos.

- ☞ Internado Ideológico: Cuando se trata de formar a los estudiantes según un molde preciso, una ideología política o religiosa se justifica entonces un “internado de formación”. No se trata sólo de enseñar cierto número de disciplinas, sino de enseñar una educación global, netamente orientada. Este es el tipo sobre el cual se modelaron las escuelas-internados de la desaparecida URSS, los seminarios e internados militares
- ☞ Internado cerrado: En este tipo de internados no existe un ideal o un programa de formación caracterológico o psicológico. Las únicas reglas son las escolares. El niño no encuentra ningún elemento susceptible de sustituir al medio familiar y puede tener problemas en el terreno escolar. Por lo general, los estudiantes, no puede salir de la institución, su trabajo personal de la tarde se lleva a cabo, en colectividad, en clase. Su sueño nocturno también está “colectivizado” en la institución. Esta monotonía en su sistema de vida provoca que en lugar de enriquecerse con los contrastes de sus medios de vida, el niño queda nivelado por el ambiente único que gobierna sus actividades.

Dentro de ambas modalidades, es posible encontrar aquéllos que son privados en los que, generalmente, las cuotas que cubren los padres son altas y que, de alguna forma, garantizan cierto nivel educativo a sus alumnos, y los públicos o asistenciales, donde las cuotas de recuperación son bajas debido a la situación socioeconómica de las familias de los alumnos; este tipo de instituciones, en su mayoría, se sostienen gracias a donativos de particulares, patronatos o subsidios del Estado (Ledesma, 1992).

De las razones que una familia tiene para solicitar los servicios de un internado sobresalen las siguientes:

- a) Geográficas: Los padres se ven obligados a llevar a sus hijos a una de estas instituciones asistenciales, para que puedan proseguir sus estudios al no existir una institución escolar adecuada cercana a su domicilio.
- b) Económica.- Debido a la precaria situación económica de la familia, no es posible brindar a los pequeños una vida y educación digna y es preferible que acudan a un internado, comúnmente asistencial.
- c) Social o psicológico.- Los niños están internados porque sus padres no pueden (o no tienen derecho, en el caso de pérdida de patria potestad) a ocuparse de ellos, se encuentran enfermos, incapacitados o muy “ocupados” de tal forma que nunca están con ellos, en estos casos el internado puede convertirse en un hogar sustituto o un campo donde exteriorizan los niños sus frustraciones por la situación familiar que viven. Existen también casos en los que la conducta de los padres es un ejemplo inadecuado para los hijos, por lo que internarlos se convierte en una medida preventiva para que los menores no adopten, o se disminuya la posibilidad de que suceda, la conducta impropia de los padres.
- d) Los motivos que los padres manifiestan como “razones válidas” para internar a sus hijos, y que bien son pretextos para no asumir sus responsabilidades son: “No hace nada en casa”, “Necesita la disciplina para ordenarse”, “No se puede hacer nadie cargo de él”, “Es una mala influencia para sus hermanos (as)”, etc. El internado es considerado por los padres como una salida fácil al problema de educar a su hijo, pero a menudo constituye para el niño una prueba de la falta de amor de sus padres, una prueba de que se le intenta alejarlo del medio familiar.

Es importante que la institución a la que se lleve al niño, sea aceptada por éste y su familia con buen agrado. La aceptación es básica para la adaptación del niño a la vida dentro de ella y de la familia a las condiciones que en este se impongan (Ledesma, 1992).

### ***Los internados en México:***

En nuestro país existen varios internados particulares y principalmente asistenciales, por la naturaleza del trabajo, solamente se mencionan los relacionados con estos últimos.

A finales del siglo XIX, el gobierno de México inició la fundación de instituciones de carácter asistencial, destinadas a dar prioridad a infantes que se encontraban desamparados o provenientes de familias de muy bajos recursos económicos proporcionando alimento, vivienda y educación básica.

A partir de entonces es mínimo el número de establecimientos que se han creado, en cambio las condiciones de los ya existentes han mejorado y su alcance se ha ampliado (Ledesma, 1992)

Las instituciones de tipo asistencial generalmente son atendidas por religiosos, voluntarios, patronatos, DIF o SEP (Ledesma, 1992). Dentro de los cuales se encuentran:

- ☞ Internados Femeninos:
  1. Gertrudis Bocanegra del Lazo de la Vega.
  2. Elisa Margarita Barruecos.
  3. Madres Mínimas de San José.
  4. Rosa Amador.
  5. Instituto del Pilar
  6. Colegios Agustín García Conde.

- ☞ Internados Masculinos:
  1. Internado Nacional Infantil
  2. Francisco I. Madero.
  3. Colegios Agustín García Conde.
  4. Cd. De los Niños Espíritu de México.

### ***Internado Gertrudis Bocanegra del Lazo de la Vega.***

Debido a que el presente programa de intervención se realizó en el internado No° 1 "Gertrudis Bocanegra del Lazo de la Vega" de la Secretaria de Educación Pública (SEP) ubicado en Adolfo Prieto N° 1128 Col Del Valle, es de interés conocer los antecedentes históricos del mismo, con el propósito de contar con un marco referencial que permita entender su funcionamiento, así como las características de la población que asiste.

Esta institución se inauguró el 10 de septiembre de 1935, por el Secretario de Educación, el Lic. Gonzalo Vázquez Vela bajo el nombre de Internado N° 1 "Hijos del Ejercito", brindando sus servicios para los hijos e hijas de los soldados de la revolución. Para tal fin se expropió del edificio en que funcionaba el colegio religioso "San Borja". A partir de entonces se dio inicio a la fundación en todo el país de los Internados, tanto de primaria como de secundaria para hijos de trabajadores.

A partir de 1943, el servicio se brinda sólo para niñas ampliando su radio de acción a la población en general de bajos recursos económicos. Se le asignó el nombre de Gertrudis Bocanegra de Lazo de la Vega, nombre de quien fuera una heroína michoacana.

Actualmente, el Internado No.1 es una institución dependiente de la SEP que ofrece mediante becas, servicios educativos, de adiestramiento y asistenciales; incluye hospedaje durante el ciclo escolar, donde las niñas ingresan únicamente el lunes a las 7 am, y salen el viernes hasta las 7 pm, así

como alimentación, medicina general y odontología, contando también con los departamentos de Trabajo Social y Psicología.

Brinda sus servicios a la población necesitada por su problemática económica, familiar y social, así como a la considerada en condiciones de exigencia de tales beneficios por su precaria situación socioeconómica y de extrema dificultad.

En esta institución están inscritas aproximadamente 300 niñas, que cursan desde el 1° hasta el 6° grado de primaria. La inscripción y reinscripción de las alumnas, se realiza a través de un proceso en el cual son evaluadas en los aspectos psicológicos, médicos y socioeconómicos. Además es necesaria la visita domiciliaria, la cual da una visión de la situación donde se desenvuelve la familia, para poder determinar si la alumna requiere o no del servicio del internado.

La misión del internado a través del trabajo colaborativo de todos los integrantes de la comunidad educativa, es "dar a las alumnas la respuesta educativa que cada una requiera, para dotarlas de los conocimientos, hábitos, habilidades y valores que les permitirán un óptimo desarrollo, teniendo como objetivo proporcionar educación primaria con servicio asistencial y hospedaje a la población necesitada por su problemática económica, familiar y social". ([www.geocities.com/internadouno](http://www.geocities.com/internadouno)).

Dentro del Internado, se localiza el Departamento de Psicología, en donde se encuentra el Programa de Prácticas Integrales con el nombre "Atención Integral para niños con Dificultades en el Aprendizaje", coordinado por la Lic. Irma Castañeda Ramírez. Este programa depende de la Facultad de Psicología de la UNAM, específicamente de la Coordinación de Psicología Educativa, teniendo como propósito evaluar, diagnosticar y proporcionar tratamiento a las

niñas que presentan dificultades en el aprendizaje en las áreas de lectura, escritura y/o matemáticas.

Para lograr éste propósito, es necesario tener conocimientos sobre qué son las matemáticas y las dificultades que se pueden presentar al aprenderlas, al igual de cómo se evalúa e interviene en ellas, los cuales se abordarán a continuación, ya que fue información necesaria para adquirir los conocimientos que permitieron desarrollar el presente programa de intervención.

## *2.- Fundamentos Teóricos.*

### **2.1.- Las matemáticas y sus dificultades**

En todos los niveles educativos nos encontramos con numerosos problemas de aprendizaje, y sabemos que son muchos los factores que pueden influir en un momento determinado, sin embargo, existe la evidencia que uno de estos factores es no saber cómo aprender, esto es por que la mayoría de los estudiantes no utilizan las estrategias adecuadas para lograr un aprendizaje significativo.  
Irene Muría

El objetivo de la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria va más allá de que los niños aprendan las cuatro operaciones básicas, las unidades de medida y una noción geométrica, su principal fin es que resuelvan problemas y apliquen los conceptos y habilidades matemáticas en la vida cotidiana.

La SEP, considerando las propuestas de Piaget y Vigotsky, establece como propósito general en esta área lo siguiente:

*“Lo que se pretende a través de ésta nueva propuesta es elevar la calidad del aprendizaje a través de 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” (SEP, 1993).*

Como objetivos específicos, establece que los alumnos en la primaria deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

- ☞ La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- ☞ La capacidad de anticipar y verificar resultados.

- ☞ La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- ☞ La imaginación espacial.
- ☞ La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- ☞ La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- ☞ El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias. (SEP, 1993).

Las matemáticas, junto con la lecto-escritura, constituyen los aprendizajes instrumentales básicos que realizan los niños en esta etapa escolar. El conocimiento matemático les va a servir para poder desenvolverse, no sólo en la escuela sino en muchas situaciones de la vida cotidiana, ya que se utiliza en una serie de actividades que van desde realizar las compras, los intercambios de dinero o distribuir el presupuesto familiar, hasta las operaciones que se requieren en el ámbito profesional. Por otra parte, constituye igualmente la base para continuar con la adquisición de otros conocimientos más complejos, en caso de seguir estudios de más larga duración (Defior, 1996).

Las matemáticas son un conjunto de conocimientos en evolución continua, estrechamente relacionados con otros conocimientos y con un importante carácter aplicado. Así por ejemplo, muchos aspectos de la geometría responden a la necesidad de resolver problemas arquitectónicos o de agricultura. Los diferentes sistemas de numeración evolucionan paralelamente a la necesidad de buscar formas de notación que permitan agilizar los cálculos...(Miranda, Fortes y Gil, 2000).

Esta consideración epistemológica es importante porque es erróneo presentar las matemáticas a los niños de forma descontextualizada, sin tener en cuenta que el origen y fin de las matemáticas, no es otro que responder a las demandas reales de las situaciones problemáticas de la vida diaria. Además,

sin esa teoría, podemos olvidar que durante el proceso histórico de construcción de las matemáticas se ha utilizado el razonamiento empírico inductivo tanto como el razonamiento deductivo, ya que los tanteos previos, los ejemplos y contraejemplos, la posibilidad de modificar las condiciones iniciales y ver qué sucede... son el camino seguido para elaborar proposiciones y teorías.

Esta constatación se opone a la tendencia fácilmente observable, en algunas propuestas curriculares a relegar los procedimientos intuitivos a un segundo plano, con lo que se priva a los alumnos del más poderoso instrumento de exploración y construcción del conocimiento matemático.

### ***El desarrollo del pensamiento matemático.***

Los niños en su desarrollo van adquiriendo una serie de conquistas, como la capacidad de hablar, de leer, de calcular, de razonar de manera abstracta... Comprender cómo se producen estos logros e intentar discriminar hasta qué punto la evolución que se está observando es fruto de un cambio evolutivo o de un cambio educativo, es algo que ha interesado profundamente a los psicólogos del desarrollo y la educación.

Dada la estrecha relación entre uno y otro tipo de cambio, resulta conveniente presentar los principales intentos de descripción y explicación del funcionamiento de la mente infantil, por lo que se presenta a continuación el desarrollo del pensamiento matemático, bajo dos teorías, la Piagetiana y la Vygostskiana:

#### **Teoría de Piaget.**

La idea central de la teoría de Piaget (1981), es que el conocimiento no es una copia de la realidad, ni tampoco se encuentra totalmente determinado por las restricciones que imponga la mente del individuo, sino que es el producto de

una interacción entre estos dos elementos. Por lo tanto, el sujeto construye su conocimiento a medida que interactúa con la realidad.

Para lograr lo anterior, resulta de enorme importancia que el niño viva experiencias relacionadas con la manipulación de objetos físicos o bien, la posibilidad de vivir situaciones que le acerquen a otro tipo de objetos de conocimiento; es decir, que se acerque a todo aquello que en un momento dado le interese conocer, pues esto le llevará a desarrollar el conocimiento de los mismos.

Una tesis fundamental en la teoría piagetiana es que todo acto intelectual se construye progresivamente a partir de estructuras cognoscitivas anteriores, por lo cual este autor estableció las etapas sensoriomotora, preoperatoria, operatoria concreta y operatoria formal, con límites no rígidos que permiten al niño construir un cierto tipo y grado de conocimiento y no otro.

Para promover el aprendizaje de los alumnos se debe diseñar y presentar situaciones que, apelando a las estructuras anteriores de que disponen, les permitan asimilar y acomodar nuevos significados del objeto de aprendizaje.

Piaget (1967), señala que el niño construye tres distintos tipos de conocimientos: 1) el conocimiento del mundo físico; 2) el conocimiento social y 3) el conocimiento lógico-matemático, los cuales están estrechamente interrelacionados y cada nuevo avance en el campo de alguno de ellos tiene repercusión en los demás.

Respecto al conocimiento lógico-matemático, se habla de tener las siguientes características:

1. Número: es una síntesis de dos clases de relaciones que el niño crea entre los objetos. Una es el orden (para contar los objetos, se debe de asegurar de no saltarse uno o de contar otro más de una vez) y la otra

la inclusión de clases. Así el concepto de número implica las operaciones lógicas de:

- ☞ Seriación: habilidad cognitiva para seriar u ordenar las cosas en un continuo de acuerdo con alguna propiedad y se relaciona con el aspecto ordinal (Bernal, 1990, citado en Paredes, 2002).
- ☞ Clasificación: habilidad cognitiva que implica distinguir las características de las cosas para separarlas y ordenarlas de acuerdo a esas características, lo cual se relaciona con el aspecto cardinal del número.
- ☞ Conservación de cantidad: el número de objetos en el conjunto que permanece constante, independientemente de la forma en que se coloquen u ordenen los objetos, lo cual es imprescindible para poder captar tanto el aspecto cardinal como ordinal del número.

2. Realizar operaciones mentales: según Piaget, el niño hasta los 6-7 años no es capaz de realizar operaciones mentales, por esta razón su mente opera de forma preoperacional. Pero ¿qué se puede entender por operación mental? Para explicar estos veamos el siguiente ejemplo:

$$1+1+1+1+1= \quad 2+3= \quad 3+2= \quad 4+1= \quad 6-1= \quad 7-2=$$

Sabemos que en todos los casos nos estamos refiriendo al número 5 porque somos capaces de realizar una operación mental, y, por lo tanto, la apariencia externa no influye en que seamos capaces de quedarnos con lo esencial. Para Piaget una operación implica siempre alguna forma de acción (aunque se trate de una acción interna). Es necesario “operar” sobre el mundo para comprenderlo. Estas operaciones no se dan aisladas sino que se organizan en un sistema mayor de estructuras cognitivas interrelacionadas. Constituye la forma

lógica de solucionar problemas mentalmente, hacia la que el niño ha ido moviéndose lentamente desde el comienzo de la inteligencia representativa.

3. Comprender las transformaciones: Para construir representaciones adecuadas de la realidad, el niño tiene que aprender a alejarse de los datos inmediatos que recibe a través de la percepción y tratar de entender la esencia de los fenómenos.

La comprensión de las transformaciones que tienen lugar en la realidad, requiere que el sujeto entienda que hay aspectos que se conservan y otros que se modifican. Piaget estudió la comprensión de algunas nociones de conservación (sustancia, peso, volumen...) en el pensamiento infantil.

Esta visión sobreestima y subestima a un tiempo lo que los niños saben acerca de la cantidad y olvida las herramientas cognitivas (tales como los procedimientos de conteo y medida) y los sistemas simbólicos (como los numerales y los procedimientos aritméticos) cuya adquisición es central para comprender el curso del desarrollo matemático desde la infancia hasta la adolescencia. Sobreestima en cuanto que niños suficientemente mayores como para realizar correctamente tareas relativas a la conservación del número muestran limitaciones en su comprensión ante ligeras transformaciones del paradigma tradicional de conservación.

Por otra parte, en la teoría de Piaget se subestima la competencia matemática infantil en cuanto que niños mucho más pequeños demuestran cierta competencia en la comprensión de este concepto. Es posible que los procedimientos prácticos para contar y medir sean básicos en el desarrollo cuantitativo del niño y no "conocimientos exclusivamente verbal" como etiquetaba peyorativamente Piaget (Miranda, et. al., 2000).

Efectivamente, en el desarrollo matemático intervienen componentes distintos a la competencia conceptual que fue considerada por Piaget de forma exclusiva. En este sentido, el modelo de Greeno, Riley y Gelman (1984, citado en Miranda et. al., 2000) señala la existencia de tres tipos de componentes subyacentes a la competencia matemática a lo que denominan:

1. Competencia conceptual, la cual consiste en el conocimiento de conceptos matemáticos
2. Competencia procedimental la cual se refiere a la habilidad para planificar la acción y suele estar en consonancia con la estructura conceptual; y
3. La competencia de utilización o aplicada, la cual consiste en la capacidad para evaluar las demandas de una tarea en función de las restricciones conceptuales que el sujeto posee

El desarrollo de la competencia matemática implica la interacción de competencia simbólica (dominar un conjunto de herramientas simbólicas tales como representaciones del número y operaciones aritméticas), competencia algorítmica (dominar un conjunto de algoritmos y técnicas que se emplean mediante procedimientos tales como la aritmética, medida y resolución de problemas) y competencia conceptual (adquirir conceptos matemáticos tales como comprender el concepto de igualdad numérica, o la propiedad conmutativa).

Las aportaciones de Piaget a la educación han favorecido que la educación se centre en métodos basados en el desarrollo cognitivo de los alumnos, lo que ha generado una gran cantidad de investigaciones respecto a la psicogénesis de diversos conceptos, entre los que se encuentran los matemáticos.

Sin embargo, se han realizado otras investigaciones gracias a las aportaciones de otros estudiosos, como es Vigotsky, quien al igual que Piaget,

tuvo interés en estudiar el desarrollo intelectual; a continuación, se presenta una breve revisión de su teoría.

### **Teoría de Vigotsky.**

La teoría de Vigotsky ha sido construida sobre la premisa de que el desarrollo intelectual del niño no puede comprenderse sin una referencia al mundo social en el que se encuentra inmerso, por lo tanto, el desarrollo debe ser explicado no sólo como algo que tiene lugar apoyado socialmente, mediante la interacción con los otros, sino también como algo que implica el desarrollo de una capacidad que se relaciona con instrumentos generados socio-históricamente y que mediatiza la actividad intelectual.

Vigotsky (1978, citado en Good, 1996) considera el contexto sociocultural como aquello que llega a ser accesible para el individuo a través de la interacción social con otros miembros de la sociedad, que conocen mejor las destrezas e instrumentos intelectuales y la interacción del niño con estos miembros más competentes de su grupo social, es importante para que se de el desarrollo cognitivo. Insistió en la idea de que el desarrollo cognitivo tienen lugar en situaciones donde el proceso mediante el cual el niño resuelve problemas es guiado por un adulto que estructura y modela la solución más adecuada.

Su interés fundamental se centra en comprender los procesos mentales superiores (ej. el lenguaje, comunicación, razonamiento) para ampliar el pensamiento más allá del nivel "natural" propio de otros animales o de procesos humanos involuntarios, y puesto que, los procesos mentales superiores, dependen del uso de instrumentos culturales, tiene sentido insistir en la importancia del contexto sociocultural, cuando se trata de explicar el origen de esos instrumentos y su transmisión a los niños.

Respecto a la enseñanza, Vygotsky, señaló que ésta debe coordinarse con el desarrollo del niño para promover niveles superiores de desarrollo y autorregulación, por lo que plantea la Zona de Desarrollo Próximo.

Según sus propios términos "no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz. El estado de desarrollo mental de un niño puede determinarse únicamente si se lleva a cabo una clasificación de sus dos niveles: del nivel real de desarrollo y de la zona de desarrollo potencial" (Vigotsky, 1978, citado en Good, 1996).

La participación del maestro como un experto que enseña, es el de promover la zona de desarrollo próximo, la cual se suscita dentro de un contexto interpersonal maestro-alumno y el interés del profesor consiste en trasladar al educando de los niveles inferiores a los superiores de la zona, apoyando y guiando al alumno con base en sus desempeños alcanzados, por lo que el proceso de enseñanza va de la exorregulación a la autorregulación (Hernández, 1998, citado en Good, 1996).

La participación del profesor en el proceso de enseñanza debe ser directiva en un primer momento, creando lo que Bruner (1980, citado en Good, 1996) ha denominado "andamiaje". De ésta forma, el profesor utiliza apoyos estratégicos que le permitan al alumno solucionar el problema a resolver como son el planteamiento de preguntas claves o la inducción del autocuestionamiento en el alumno.

A medida que aumenta la competencia del alumno, el profesor reduce su dirección con el fin de que el alumno se involucre por completo en la tarea. Por lo tanto, el alumno debe ser visto como un ente social, protagonista y producto

de las múltiples interacciones sociales en que se ve involucrado a lo largo de su vida escolar y extraescolar.

Numerosas investigaciones (Coll y Solé 1990; Jonhson, Jonhson y Holubec, 1990; Ovejero, 1991; Echeitia, 1995; Resnick y Ford, 1990, citado en Paredes, 2002) han comprobado que el alumno aprende de forma más eficaz cuando lo hace en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros, ya que la interacción social favorece el aprendizaje mediante la creación de conflictos cognitivos que causan un cambio conceptual.

Una de sus principales aportaciones en el campo de investigación en las DAM, es que establece que hay que estudiar los procesos de cambio y no sus resultados. Además, considera que para dar explicaciones de un fenómeno hay que describir su génesis, su base causal-dinámica. Es decir, no es suficiente con detallar la apariencia externa, puesto que dos manifestaciones aparentemente iguales pueden presentar grandes diferencias internas y responder a causas distintas. En su metodología, Vigotsky, propone que es importante prestar atención a los datos que se generan durante la propia sesión más que a los resultados o datos finales.

Con base en los supuestos teóricos de Piaget y de Vigotsky, Paredes (2002) menciona una serie de principios aplicables a la enseñanza y aprendizaje de los niños en el área de matemáticas, los cuales son:

1. La adquisición del conocimiento se considera como un proceso de construcción activa y no una mera absorción por parte del sujeto. Para que se produzca un aprendizaje significativo es necesario que el sujeto establezca relaciones entre los conceptos, lo que le lleva a sucesivas elaboraciones y reestructuraciones del conocimiento hasta lograr las representaciones cognitivas adecuadas.

2. La información previa ocupa un papel crucial en el aprendizaje ya que constituye la base para la adquisición y comprensión de nueva información. En el ámbito de las matemáticas, el conocimiento informal que ha desarrollado el niño a lo largo de su vida en situaciones cotidianas, debe constituir el punto de partida de la enseñanza formal.

### ***Desarrollo de las Matemáticas***

Antes de entrar a los aspectos de la enseñanza de las matemáticas en la educación básica, es importante considerar el desarrollo que tiene esta área en la primera infancia (0-6 años), donde los niños conquistan el concepto de número y de numeración –conceptos de clase, conceptos de correspondencia término a término entre dos clases asimétricas y ordenadas, conservación del número a pesar del cambio de distribución en el espacio-, se inicia el conteo y la realización de las operaciones aritméticas (de suma y resta) de forma verbal y actuando sobre los objetos.

Gelman y Gallistel (1978, citado en Miranda et. al., 2000; Defior 1996) argumentan que la comprensión naciente de las bases matemáticas del conteo organiza y motiva la adquisición, por parte del niño, de los procedimientos de conteo convencional, además describen el conteo de los niños preescolares en términos de un conjunto de principios que indican una comprensión de éste, los cuales son:

1. Dominar la serie numérica oral: La técnica más básica es generar sistemáticamente los nombres de los números en el orden adecuado, lo cual se inicia a los 2 años, si bien cuando se les pide que cuenten objetos es posible que los niños se salten algún número. A los 3 años, los niños ya cuentan desde el uno y a los 4 años pueden seguir una secuencia correcta al contar diez elementos.
2. Enumerar: La enumeración es una técnica complicada porque el niño debe coordinar la verbalización de la serie numérica con la acción de

señalar cada elemento de una colección para crear una correspondencia biunívoca entre las etiquetas y los objetos, aspecto que se manifiesta con soltura a los 5 años.

3. Reglas del valor cardinal: En virtud de esta regla, la última etiqueta expresada durante el proceso de enumeración representa el número total de elementos en el conjunto, lo que generalmente se manifiesta a los 5 años, aunque hay niños que a los 2 años y medio ya han descubierto el "atajo".
4. Regla de la cuenta cardinal: Esta es la inversa a la anterior. Esta regla especifica que un término cardinal como "5" es la etiqueta asignada al último elemento cuando se enumera un conjunto de cinco objetos.
5. La posición en la secuencia define la magnitud: A los 3 años, los niños descubren que los términos para contar más altos se asocian a magnitudes superiores; a los 4 años, los niños parecen descubrir la regla general: el término numérico que viene después en la secuencia significa "más" que el término de un número anterior; y hacia los 5 años, los niños pueden llegar a hacer con rapidez comparaciones precisas entre magnitudes de números seguidos como el 8 y el 9 porque están muy familiarizados con las relaciones de sucesión numérica ("cuando me pongo a contar, el 9 viene después del 8, así que el 9 es más grande").
6. Separar: consiste en contar un número de objetos separándolos de un grupo mayor. Esta tarea cognoscitiva supone, en primer lugar, observar y recordar el número de elementos solicitados; en segundo lugar, etiquetar cada elemento separado con una etiqueta numérica; y por último, controlar y detener el proceso de separación.

En la tabla 1 se muestra el razonamiento lógico-matemático que se da en estas etapas, estos periodos por los que pasa el niño, son importantes, ya que al tenerlos bien dominados, es capaz de adquirir el concepto de número, lo cual

le permitirá, tener un mejor desempeño dentro de las categorías de las matemáticas.

### **El concepto de número**

Para el desarrollo del concepto de número, Gelman y Baillargeon (1983, citado en Defior, 1996; García, J. 2001; Miranda et. al., 2000) mencionan los siguientes principios, los cuales van evolucionando hasta que el dominio sea consistente.

- ↪ Principio de correspondencia: aplicación de la correspondencia término a término o aplicación de un número a cada uno de los objetos que enumeran y sólo uno a uno.
- ↪ Principio de orden estable: uso de un orden establecido en la elección de números que se hace corresponder a cada uno de los objetos.
- ↪ Principio de unicidad: los niños deben emplear una secuencia de etiquetas distintas o únicas, es decir, deben comprender la función diferenciadora de contar.
- ↪ Principio de abstracción: comprensión de lo que puede agruparse para formar un conjunto. Un conjunto puede incluir elementos distintos y el niño debe pasar por alto la forma física de los elementos y clasificarlos en las categorías que se le indique.
- ↪ Principio del valor cardinal. el valor numérico del conjunto que se cuenta se expresa por el valor cardinal final que lo representa.
- ↪ Principio de la irrelevancia del orden de numeración: la asociación entre un determinado objeto y un determinado número concreto es irrelevante ya que se pueden contabilizar en un lugar y posición diferente respecto del resto de objetos, lo importante es no repetir el número ni saltarse el orden numeral de la serie.

Tabla 1 Razonamiento lógico-matemático de los niños de 2 a 7 años

AÑOS	RAZONAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO
2.5	Es capaz de organizar el espacio situado y desplazando en él los objetos (dentro/fuera, encima/debajo, delante/detrás, arriba/abajo...) Describe propiedades físicas de los objetos que manipula: longitud, distancia, cantidad, pero todavía envueltas en las cualidades perceptivas de los objetos.
3	Compara los objetos en función de las cualidades físicas (forma, tamaño, color). Discrimina en virtud de la percepción de las semejanzas-diferencias (ej: los dos son círculos pero uno es rojo y el otro azul) lo que le posibilita agrupar en función de un criterio.
3.5	Agrupa los objetos en función de uno o varios criterios combinados. Puede contrastar magnitudes, esto es, comparar entre dimensiones distintas de dos objetos (longitud/cantidad, volumen/cantidad, peso/cantidad...) y estimar a partir de una la cantidad de la otra (por ej. si el collar es más largo tendrá más bolas). Es capaz de ordenar en el tiempo y paulatinamente de abstraer la cualidad de la percepción del objeto y, por lo tanto, de coleccionar. En virtud de la comparación término a término que encuentra entre los componentes de las colecciones comienza a establecer correspondencias.
4	Ordena los objetos atendiendo a sus cualidades físicas. Se trata de una ordenación serial cualitativa de diferencias como sucesiones que cambian alternativamente y dan lugar a series repetitivas. También compara y explora las magnitudes de los objetos que componen las colecciones lo que le permite nuevas formas de agrupamiento. El niño va haciendo equivalencias.
4.5	La comparación de magnitudes discretas desiguales conducen a su clarificación en orden creciente o decreciente. Se trata de una progresión serial. Ahora se trata de una sucesión cuantitativa y no cualitativa. Se necesita una apreciación numérica de la cantidad para su realización. Es capaz de ponderar, de apreciar el peso por claves internas, cinestésicas.
5	Objetiva al tiempo, es decir, se refiere a períodos de tiempo usuales para referirse a lapsos de tiempo (ayer, mañana, hoy)
6	Organiza los objetos sobre la base de una relación numérica: puede medir. Esta medida es una equivalencia entre continente y contenido.
7.5	Es capaz de encontrar intersecciones entre conjuntos. Es una operación en la que se manejan dos conjuntos y de la que resulta una zona intermedia.

(Miranda et. al., 2000)

La capacidad de contar se desarrolla jerárquica y paulatinamente integrando esta serie de principios. Los niños deben practicar las habilidades de contar de manera progresiva (0,1,2,3,4,etc.), regresiva (5,4,,3,2,1,0) y a intervalos (de 2 en 2, de 3 en 3; en general, contar de “x” a “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 sigue a otro significa “más” que el anterior y viceversa, lo que da paso a la comparación 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.

Al tener un dominio del concepto de número y todos los principios que en el están implicados, se puede pasar a la enseñanza de las siguientes categorías de las matemáticas, que en este caso serían las cuatro operaciones básicas, las cuales se presentan a continuación las dos primeras, explicando su desarrollo y aprendizaje.

### **Las operaciones aritméticas**

La adquisición y uso de las operaciones aritméticas, las cuales se trabajan de manera formal en la etapa de educación primaria, implica el dominio y coordinación entre los componentes conceptual, algorítmico y simbólico del cálculo. A continuación solamente se abordan el desarrollo del aprendizaje de la adición y la sustracción y su aplicación en la solución de problemas, debido a la naturaleza del presente trabajo.

#### *Adición:*

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  $N+1$  (por ejemplo, tres chicles más uno son cuatro) las cuales les resultan muy difíciles cuando se presentan en la forma





predominante la resolución de problemas numéricos de adición mediante las combinaciones aritméticas básicas y el uso de reglas.

### *Sustracción:*

La sustracción se desarrolla de un modo semejante. Los niños inicialmente utilizan modelos concretos que representan su concepto de sustracción como "quitar algo". Este procedimiento comporta: a) representar el minuendo; b) quitar un número de elementos igual al sustraendo; y c) contar elemento restantes para determinar la respuesta.

En esta operación, entendida como quitar, los niños inventan procedimientos informales durante la etapa infantil, utilizando los dedos u objetos físicos, antes de llegar a su enseñanza formal. Entre estos procedimientos están, las estrategias de:

- ↪ Ir hacia delante (por ejemplo, para resolver  $5 - 3$ , partir de 3 e ir contando "4", "5" con los dedos y responder "son dos") o
- ↪ Ir hacia atrás (por ejemplo, partir de 5 e ir quitando 1- "son 4"-, 2- "son 3"-, 3- "son 2"- y 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 y de la edad. El dominio del algoritmo de la sustracción y de la combinación numérica básica de la resta es lento y costoso para una proporción importante de niños, ya que son más difíciles que los de la suma al implicar un mayor número de operaciones; por lo que los niños no lo llegan a dominar hasta el 3° o 4° grado de primaria. Así, por ejemplo, la estrategia de ir hacia delante va en contra de la idea intuitiva de restar como quitar ya que implica ir añadiendo; la de ir hacia atrás implica contar regresivamente y llevar a la vez el control de las unidades ya utilizadas que, además, van en la dirección contraria.

Resnick y Omanson (1987, citado en Defior, 1996; Paredes 2002) proponen cuatro principios necesarios para una adecuada comprensión de la resta:

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

### *Solución de problemas*

La solución de problemas constituye no sólo un área de estudio en sí misma sino también un procedimiento de enseñanza y aprendizaje aplicable a todas las demás áreas. Es por eso que debe trabajarse en dos sentidos, esto es, para aprender matemáticas a partir de la investigación y para aplicar y conectar las matemáticas que se conocen. El objetivo es aprender a resolver y reconocer si la solución o soluciones obtenidas son correctas sin la ayuda del profesor. Los problemas se han de extraer de la vida cotidiana, han de ser variados en la presentación, el número de soluciones, los métodos posibles de resolución y el tipo de conceptos matemáticos que intervienen. Al final de esta etapa los niños deben de conocer los pasos necesarios para resolver cualquier tipo de problemas matemáticos, los cuales son:

1. Si el enunciado se presenta de forma escrita es necesario leerlo, clarificando el significado de cada término y explicar oralmente en lenguaje coloquial la situación que se describe.
2. Organizar la información del problema distinguiendo entre la información conocida y la desconocida.
3. Determinar cual es la información que se precisa y dónde se ha de buscar.

4. Buscar relaciones o condiciones entre los valores conocidos y los desconocidos.

Con respecto a los puntos, 2, 3 y 4, Maza (1991, citado en Miranda et. al., 2000) analiza la resolución de problemas de suma y resta y afirma que se pueden distinguir dos grandes grupos de representaciones: las de carácter icónico (como los materiales manipulables –incluidos los dedos- y las representaciones gráficas apoyadas en diagramas y dibujos, entre otras) y las de carácter simbólico que son de dos tipos: las verbales que expresan con palabras los elementos del referente, y las representaciones numéricas, obedecen al simbolismo numérico clásico.

Representaciones Icónicas	Representaciones Simbólicas
Manipulativas	Verbales informales
Gráficas	Verbales formales
	Numéricas

Así, se ha comprobado la influencia en la capacidad de representar el referente según el tipo de lenguaje utilizado y poder diferenciar un lenguaje informal de otro formal más ajustado al simbolismo habitual. Por ejemplo:

- ↪ Lenguaje informal:  
*Hay cinco gallinas y ocho gusanos. Si cada gallina se come un gusano, ¿Cuántos gusanos quedan sin ser comidos?*
- ↪ Lenguaje formal:  
*Hay cinco gallinas y ocho gusanos. ¿Cuántos gusanos más que gallinas hay?*

En la forma de resolución del problema hay también diferencias de procedimientos

- ☞ Procedimiento informal:

*Cada gallina es como una ficha grande. Cada gusano es como una ficha pequeña. Lo pongo uno frente al otro y por cada gallina quito un gusano. Así cinco veces. Al final quedan tres pequeñas, o sea, tres gusanos.*

- ☞ Procedimiento formal:

*Ocho menos cinco es igual a tres*

### *Problemas matemáticos de suma y resta:*

Existen tres tipos de problemas de suma y resta, los cuales se presentan a continuación:

- ☞ Problema de combinación o problema parte-todo: en este tipo de problemas, los números se refieren a series de objetos, por lo que no se transforma ninguna cantidad. Estos problemas se pueden presentar de dos tipos

<b>Problemas de combinación o parte-todo</b>	<b>Ejemplos</b>
Se dan dos conjuntos y se pregunta por el resultado (Suma)	Elena tiene 3 globos rojos y 5 azules ¿Cuántas globos tiene en total?
Se da la cantidad de un conjunto y la cantidad de la unión y se pregunta por la cantidad del otro conjunto (Resta)	Elena tiene 8 globos. Tres son rojos y el resto son azules ¿Cuántas globos azules tiene Elena?

- ☞ Problemas de cambio o problemas de estado-transformación-estado: en estos problemas se juntan o se separan objetos (Puente, 1994, citado en Garcías, O 2002). Flores (2002, citado en Mendoza, 2005) define a los problemas donde se juntan objetos como

transformaciones positivas (+) a los problemas donde se separan objetos como transformaciones negativas (-).

Este tipo de problemas presentan tres modalidades para juntar y tres para separar objetos:

Problemas de cambio o de estado-transformación-estado	Ejemplos
Juntar o transformación + Se da la cantidad inicial y la magnitud del cambio y el sujeto debe obtener el resultado (Suma)	Elena tenía 3 globos. Marco le dio 5 más ¿Cuántas globos tiene Elena en total?
Separar o transformación - Se da la cantidad inicial y la magnitud del cambio y el sujeto debe obtener el resultado (Resta)	Elena tenía 8 globos. Le dio 3 a Marco ¿Cuántas globos le quedan?
Juntar o transformación + Se conoce la cantidad inicial y el resultado y el sujeto debe obtener la magnitud del cambio (Suma)	Elena tiene 3 globos ¿Cuántas globos más necesita para tener 8?
Separar o transformación - Se conoce la cantidad inicial y el resultado y el sujeto debe obtener la magnitud del cambio (Resta)	Elena tenía 8 globos. Le dio algunos a Marco y ahora le quedan 5 ¿Cuántas globos le dio Elena a Marco?
Juntar o transformación + La cantidad inicial es desconocida y los otros elementos son dados (Resta)	Elena tenía algunos globos. Marco le dio 3 globos más y ahora tiene 8 globos ¿Cuántas globos tenía Elena al principio?
Separar o transformación - La cantidad inicial es desconocida y los otros elementos son dados (Suma)	Elena tenía algunos globos. Le dio 3 a Marco. Ahora le quedan 5 ¿Cuántas globos tenía Elena al principio?

- ☞ Problema de comparación: Implican comparaciones de dos elementos distintos, uno de los elementos cumple la función de referente y el otro funciones de “comparado”. El tercer objeto del problema es la diferencia o la cantidad que excede entre ambos objetos. Cada uno de los elementos puede servir de incógnita.

Problemas de comparación	Ejemplos
Objeto referente menor que el objeto comparado, incógnita en la diferencia (Resta)	Elena tiene 3 globos y Marco tiene 8 globos ¿Cuántas globos más que Elena tiene Marco?
Objeto referente mayor que el objeto comparado, incógnita en la diferencia (Resta)	Elena tiene 8 globos y Marco tiene 3. ¿Cuántos globos menos que Elena tiene Marco?
Objeto referente menor que el objeto comparado, incógnita en el conjunto comparado (Suma)	Marco tiene 3 globos. Elena tiene 5 globos más que Marco. ¿Cuántos globos tiene Elena?
Objeto referente mayor que el objeto comparado, incógnita en el conjunto comparado (Suma)	Marco tiene 5 globos. Él tiene 3 globos menos que Elena ¿Cuántas globos tiene Elena?
Objeto referente menor que el objeto comparado, incógnita en el conjunto referente (Resta)	Elena tiene 8 globos. Ella tiene 5 globos más que Marco, ¿Cuántas globos tiene Marco?
Objeto referente mayor que el objeto comparado, incógnita en el conjunto referente (Resta)	Elena tiene 8 globos. Marco tiene 3 globos menos que Elena ¿Cuántas globos tiene Marco?

Como se puede observar, la adquisición de las diferentes categorías de las matemáticas, dependen de la adquisición de las anteriores, es decir, para tener un buen desempeño en una, es necesario que se dominen la o las categoría(s) anterior(es), al no ser así, se pueden presentar las DAM.

### ***Las dificultades de aprendizaje en matemáticas (DAM).***

El término "dificultades de aprendizaje en matemáticas" (DAM) es un término relativamente moderno en el que destacan connotaciones de tipo pedagógico en un intento por alejar de su referente matices neurológicos. Pero este concepto no siempre se ha interpretado así. En los primeros trabajos llevados a cabo en torno al tema se hablaba de "discalculia" en derivación de "acalculia" o ceguera para los números (Melendez, 2003)

Desde el enfoque psicopedagógico se partió de una consideración mucho más operativa y se asume que en el diagnóstico de una DAM hay que tener criterios tales como:

- ☞ Poseer un nivel medio de inteligencia
- ☞ Mostrar un rendimiento académico en tareas matemáticas significativamente inferior al esperado según la edad y sobre todo por debajo del nivel de funcionamiento intelectual del estudiante;
- ☞ Las desventajas mostradas en el aprendizaje no sean debidas a otras condiciones de incapacidad tales como discapacidades motoras, perceptivas o trastornos generalizados del desarrollo (Macotela, 2001).

### **Características de los estudiantes DAM en la educación primaria:**

Desde el punto de vista psicológico, interesa estudiar los procesos cognitivos subyacentes a cada uno de estos aprendizajes. Smith y Rivera (1991, citado en Defior, 1996) agrupan en ocho grandes categorías los contenidos que debe cubrir actualmente la enseñanza de las matemáticas elementales dirigida a niños con DAM, que son numeración, cálculo, resolución de problemas, estimación, uso de los instrumentos tecnológicos, fracciones y decimales, medidas y geometría.

Es conveniente considerar algunos factores de riesgo en el desarrollo de las matemáticas, los cuales son una serie de variables que aumentan la probabilidad de que se produzcan dificultades. La vulnerabilidad y el grado de resistencia ante las adversidades y los problemas varían de unos individuos a otros, entre estos factores se pueden mencionar:

- ☞ Constitucionales
  - ☞ Influencia hereditaria y anomalías genéticas,
  - ☞ Complicaciones prenatales y durante el nacimiento.
  - ☞ Enfermedades y daños sufridos después del nacimiento.
  - ☞ Alimentación y cuidados médicos inadecuados

- ☞ Familiares
  - ☞ Pobreza.
  - ☞ Malos tratos, indiferencia.
  - ☞ Conflictos, desorganización. psicopatología, estrés.
  - ☞ Familia numerosa.
  
- ☞ Emocionales e interpersonales
  - ☞ Patrones psicológicos tales como baja autoestima, inmadurez emocional, temperamento difícil.
  - ☞ Incompetencia social.
  - ☞ Rechazo por parte de los iguales.
  
- ☞ Intelectuales y académicos
  - ☞ Inteligencia por debajo de la media. trastornos del aprendizaje.
  - ☞ Fracaso escolar.
  
- ☞ Ecológicos
  - ☞ Vecindarios desorganizados y con delincuencia.
  - ☞ Injusticia racial, étnica y de género.

Considerando estos factores de riesgo que los niños pueden presentar y añadiéndole, que el desempeño académico no se presente de forma apropiada, donde los conceptos y conocimientos no se adquieren de forma adecuada o de forma significativa, se pueden presentar las DAM.

Los estudiantes con DAM en muchas ocasiones no perciben la utilidad de las matemáticas. La explicación está, en opinión de diversos autores (Baroody, 1988; Ginsburg, 1997, citado en Miranda et. al., 2000) en la desvinculación entre las matemáticas informales, las que se utilizan en la vida diaria, y las matemáticas formales.

Los niños con DAM suelen disponer de escasos recursos atencionales, manifiestan escasas habilidades de organización y síntesis viso-espacial, de coordinación visomotora, de memoria y deficiencias para la simbolización, los cuales se abordan continuación:

- a) Atención: Se puede definir como el mecanismo encargado de hacer que la información se transfiera a niveles superiores de procesamiento. Se trata de una habilidad que va evolucionando con el tiempo en sus diversas manifestaciones (alerta atencional, vigilancia, atención selectiva, etc.). A los 6 años aproximadamente y coincidiendo con el inicio de la enseñanza primaria, los niños incrementan considerablemente el tiempo que pueden permanecer atendiendo una tarea. Dicho incremento se da no sólo desde el punto de vista cuantitativo sino también cualitativo y va permitiendo que los niños sean progresivamente más capaces de discernir entre los aspectos relevantes y los irrelevantes en una tarea (atención selectiva), una capacidad que resulta ser fundamental para el desempeño matemático, sobre todo, en lo que a resolución de problemas se refiere.

Los estudiantes con DAM presentan problemas atencionales que dificultan la utilización de estrategias ordenadas y jerarquizadas, lo que se manifiesta, en relación al cálculo, a la hora de seguir los pasos de un algoritmo o de cara al aprovechamiento de situaciones críticas de instrucción: por ejemplo mientras el profesor está modelando los procedimientos pertinentes para realizar una tarea (Strang y Rourke, 1985; Zentall y Ferkis, 1993, citado en Melendez, 2003).

En relación a la solución de problemas las deficiencias atencionales acarrearán dificultades en las diversas fases por las que atraviesa el proceso de resolución, esto es, a la hora de distinguir entre los datos que ofrece el problema aquéllos que son importantes y los que no lo son, para poder planificar los pasos encaminados a conseguir solucionarlos.

b) Percepción: Las diferencias perceptivas que suelen manifestar los estudiantes con DAM son: diferenciación, figura-fondo, discriminación, orientación espacial y lentitud perceptiva (Mercer, 1983; Garnett, 1992, citado en Melendez, 2003). 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, como los números 6 y 9, símbolos, monedas, manecillas del reloj...
- ☞ Memorizar ordenadamente los números de las cantidades, puede invertirse el número y escribir 12 por 21.
- ☞ 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 el de la coma decimal.
- ☞ Comprender las relaciones espaciales (dificultades en problemas que implican las nociones arriba/abajo o izquierda/derecha) y reproducir figuras geométricas.

c) Memoria: En los últimos años se han propuesto varios modelos explicativos del almacenamiento y recuperación de hechos numéricos a partir de los errores observados en la realización de hechos multiplicativos básicos, alguno de los ejemplos son:

- ☞ Múltiplos de uno de los factores: cuando por ejemplo se responde a  $8 \times 7$  con los resultados 48, 49 o 64.
- ☞ Consideración de otra operación: dar a  $8 \times 7$  el resultado de 15
- ☞ Error de preparación: si poco antes de haber planeado  $8 \times 6$ , 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.

Los niños con DAM y con deficiencia en la memoria, presentan una dificultad específica para mantener la información numérica en la memoria de trabajo, lo cual puede ocasionar alguno de los siguientes problemas:

- ↪ Reconocimiento rápido de números presentados auditiva o visualmente.
- ↪ Dificultades para memorizar y reproducir el grafismo de cada número, lo hace en espejo, de derecha a izquierda y con la forma invertida.
- ↪ Incapacidad para recordar una sucesión temporal de números.
- ↪ Dificultades en el conteo, dificultades para determinar qué número va antes o después de un número dado.
- ↪ Realización de cálculos mentales, olvida los datos relevantes.
- ↪ El recuerdo de los distintos pasos implicados en problemas con varios niveles o varios procesos.

Considerando las deficiencias en uno o más de los procesos básicos, expuestos anteriormente, los cuales se pueden presentar desde antes del inicio de este ciclo escolar, los niños pueden presentar una serie de signos que constituyen indicadores de riesgo que si no se interviene al respecto pasan a constituir manifestaciones de las DAM, los cuales son:

- ↪ Errores en la identificación de los números, tanto al leerlos como al escribirlos, confundir, por ej. 9 por 6, entre otros.
- ↪ Dificultades para comprender el valor de los números según su posición en cantidades superiores a 9 como unidad, como decena o como centena, por ejemplo, la creencia de que el 1 del 12 y del 21 tienen el mismo valor.
- ↪ Ausencia de comprensión de que el valor de una cantidad no cambia aunque cambie su forma o disposición (no conservación del número).

- ↪ Dificultad para establecer comparaciones entre conjuntos (clasificaciones).
- ↪ Dificultad para realizar sencillos cálculos mentales.
- ↪ Problemas en la comprensión del concepto de medida lo que se traduce en dificultades para leer la hora, comprender el valor de las monedas, etc.
- ↪ Dificultad para la comprensión del lenguaje y símbolos matemáticos.
- ↪ Dificultad para realizar operaciones aritméticas:

Así, al ingresar a la educación primaria los niños pueden presentar DAM en una o varias de las categorías específicas de las matemáticas las cuales se presentan a continuación.

### **Errores específicos en las categorías de las matemáticas:**

Como se acaba de revisar, la adquisición de las operaciones básicas y la solución de problemas, tienen muchos factores que interviene para un buen manejo de estas, pero si el niño presenta alguna dificultad en uno o varios de estos factores, o dentro del desarrollo de la propia adquisición, se pueden presentar las DAM, a continuación se abordara los errores específicos en cada categoría.

#### *Numeración:*

Falla en la identificación, confusión de números de forma semejante, confusión de signos, confusión de números de sonido semejantes, inversiones y confusión de números simétricos.

#### *Adición:*

Generalmente, los niños comprenden la noción y el mecanismo pero les cuesta automatizarla. No suman mentalmente porque necesitan una ayuda

material para realizarla como contar con los dedos, dibujar palitos, entre otras. Colocan mal las cantidades para efectuar la operación y no comprenden el concepto de "llevar". Es frecuente que en cada columna pongan el resultado completo y que empiecen las operaciones por la izquierda.

Los errores más frecuentes en las operaciones se originan en las "llevadas" ya que los niños tienen dificultades para efectuar los intercambios entre columnas. En el cálculo con números de varias cifras las mayores dificultades están en la alineación o colocación correcta de las cifras y en los procedimientos de "llevar", sobre todo cuando está presente el cero.

#### *Sustracción:*

Es un proceso mucho más complejo, pues exige además de la conservación la reversabilidad. La posición espacial de las cantidades es lo más difícil de asimilar por algunos niños que restan simplemente la cifra mayor de la menor sin tener en cuenta si está arriba o abajo. Cuando tiene que llevar no saben dónde tienen que añadir lo que llevan, si al minuendo o al sustraendo. Igual que ocurre con la suma empiezan por la izquierda o colocan mal las cantidades. Frecuentemente, confunden los signos, y por tanto, la operación que debe de realizar e incluso en ocasiones mezclan la suma y la resta en una sola operación.

Dentro de los errores más comunes que cometen los niños DAM en la sustracción se encuentran:

1. Errores debido al desconocimiento de las combinaciones numéricas básicas, hechos numéricos y tablas.
2. Errores en el proceso de llevadas o reagrupamientos.
3. Errores originados por los ceros.
4. Errores originados por tener el sustraendo menos números que el minuendo.

En la tabla 2 se muestran los errores específicos que se pueden presentar en las categorías de adición y sustracción.

Tabla 2: Errores más frecuentes en el cálculo

**Suma**

- ☞ Errores en las combinaciones básicas.
- ☞ Contar para hallar la suma.
- ☞ Añadir el número que se lleva al final.
- ☞ Olvidarse de añadir el número que se lleva.
- ☞ Reiniciar la suma parcialmente hecha.
- ☞ Agregar irregularmente el número que se lleva.
- ☞ Escribir el número que se lleva.
- ☞ Equivocar el número que se lleva.
- ☞ Procedimientos irregulares
- ☞ Agrupar números.

**Resta**

- ☞ Errores en las combinaciones básicas.
- ☞ No prevenir la suma de diez a toda cifra del minuendo inferior a su correspondencia en el sustraendo disminuyendo en uno la inmediata de la izquierda.
- ☞ Contar para hallar la resta.
- ☞ Errores debido a ceros en el minuendo.
- ☞ Nombrar los términos al revés.
- ☞ Restar el minuendo del sustraendo.
- ☞ Poner cero cuando la cifra del sustraendo es superior a su correspondiente en el minuendo.
- ☞ Sumar en vez de restar.
- ☞ Errores de lectura.
- ☞ Restar dos veces de la misma cifra del minuendo.

Elaborado a partir de los trabajos de Brueckner y Bond (1995 citado en Mirada et. al., 2000) García, J. (2001).

*Solución de problemas:*

En la solución de problemas matemáticos, los niños requieren comprender la escritura y lectura de las cantidades, los agrupamientos, el valor posicional, la representación gráfica (tablas, cuadros, gráficas) y el valor del cero dependiendo del lugar que ocupa, entre otros, por lo que si el niño no tiene bien adquiridos estos conocimientos, se le complicará el comprender el problema y resolverlo.

Por lo que se necesitan tres factores que se encuentran interrelacionados para la comprensión y solución de problemas, los cuales son:

- a) Conocimientos previos
- b) Factores numéricos
- c) Factores lingüísticos

Muchas ocasiones las dificultades que se presentan en esta área se deben a que los niños y los profesores no los consideran, por ejemplo, los conocimientos previos ayudan a comprender cómo se relacionan los diferentes elementos de la información contenida en el problema; es decir, requiere de marcos de referencia que contengan la suma de todo lo que el estudiante conoce acerca de ese problema para solucionarlo y a su vez, reflexionar, inferir y evaluar su propia ejecución (Prieto, 1993, citado en García O, 2002).

Si al resolver un problema no se consideran los conocimientos previos, los niños no sabrán como solucionarlo, ya que no podrá formarse una representación del mismo, es decir, no sabrá de qué está hablando el problema y por lo tanto no será capaz de solucionarlo.

Dentro de los factores numéricos, interviene la comprensión y adquisición del concepto del número, la utilización del sistema numérico decimal, el conocimiento y manejo del algoritmo y la representación gráfica, por lo que es importante que el niño tenga dominio de estos conocimientos, ya que si no es así, aún cuando entienda el problema, se le dificultará resolverlo, debido a que el problema puede ser resuelto con la operación adecuada, pero el resultado será incorrecto.

Dentro de los factores lingüísticos, Primm (1990, citado en García O, 2002), señala que el discurso matemático incluye términos especializados y significados distintos de los habituales en el habla cotidiana; es decir, las matemáticas contiene muchas palabras pertenecientes al lenguaje corriente

como: "son", "quitar", "diferencia", "por", "me llevó", las cuales provocan a menudo confusión en los niños. Por lo tanto, para que un niño aprenda matemáticas debe comprender los estilos del lenguaje adecuados a las circunstancias matemáticas.

Otro aspecto que interviene en la comprensión y solución de problemas matemáticos, es que los estudiantes, por lo general, esperan que estos consistan en textos breves en lo que no falten ni sobren datos, cuya secuencia lógica de organización de los datos responda a la sucesión de operaciones que los alumnos deberán realizar para resolverlos, y que además, posean palabras clave que no dejan duda de lo que tiene que hacer, como por ejemplo, si incluyen la palabra "más", la operación a realizar deberá ser una suma...(SEP; 1993).

Lo cuál no es siempre correcto, ya que hay diferentes estructuras para solucionar un problema, donde no siempre estas "palabras claves" indican cual operación se debe de utilizar.

También es importante que el estudiante lea bien todo el problema y lo comprenda antes de intentar solucionarlo, ya que muchas ocasiones, los niños solo buscan los datos numéricos y la "palabra clave" para solucionarlo, esto se ejemplifica con el siguiente problema (adaptado por Schoenfeld, 1988, citado en Becerril y Hernandez, 2003).

*"Un pastor tenía 125 ovejas y 5 perros. ¿Qué edad tiene el pastor?"*

Tanto la suma como la multiplicación de ovejas y perros produce números que son implausibles para edades humanas pero dividir 125 entre 5 produce una respuesta que es enteramente razonable como edad del pastor (25 años).

Como se ha visto, las DAM se pueden presentar por diferentes razones, en el siguiente apartado se habla de cómo evaluar e intervenir en ellas.

## **2.2.- Evaluación e Intervención.**

### ***Evaluación.***

La forma de llegar a un diagnóstico o clasificación de niños con Dificultades en el Aprendizaje, ha sido la evaluación en diferentes áreas (médica, psicológica o escolar). Este aspecto también ha desencadenado una serie de posiciones controversiales por varias razones, como puede ser el objetivo de evaluar, los instrumentos que se emplean y su confiabilidad y validez, la interpretación de los datos, el uso que se da a la información, entre otros (Calderón, 2003).

Macotela, Bermúdez y Castañeda (2001) sostienen que la evaluación no es solo para conocer dificultades y capacidades, sino un mecanismo para brindar apoyo a los niños con Dificultades en el Aprendizaje.

Asimismo, indican que tradicionalmente la evaluación y la intervención han sido consideradas como entidades separadas. Sin embargo, si se concibe a ambas como parte constitutiva de un proceso dinámico, las ventajas, especialmente para situaciones educativas, resultan evidentes.

Por esto, es importante considerar cual va a ser el propósito de la evaluación, pues existen por lo menos cinco razones por las que se realizan evaluaciones y con ello se toman decisiones educativas (Macotela, 1992, citado en Calderón, 2003).

1. Detectar problemas, estimar su incidencia y determinar necesidades para superarlas.
2. Canalizar a los individuos a servicios o programas existentes, de acuerdo a la problemática.

3. Desarrollar e instrumentar programas y servicios que aún no existen para resolver esos problemas.
4. Determinar el avance o progreso de los individuos para mantenerlos en los programas o servicios, o para canalizarlos.
5. Analizar la eficacia y utilidad de programas existentes o nuevos.

De ello se desprende que dependiendo de los motivos o razones por las que se conducen las evaluaciones, se elegirán las estrategias o sistemas de evaluación particulares.

Los procedimientos de evaluación deben ayudar al maestro a conocer sobre qué técnicas centrarse, cómo dar instrucciones y cómo corregir los errores instruccionales, por lo que la evaluación debe ser constante para observar los logros o concluir metas. (Lloyd y Blandford, 1991, citado en Serrano y Vargas, 2004).

Si la evaluación logra esto, puede producir información que es útil para seleccionar estudiantes que requieren de instrucción especial, prácticas instruccionales guiadas y evaluación de resultados.

Al elegir las herramientas de medición y evaluación, el uso dependerá de su extensión y de cómo consideremos a los problemas de aprendizaje y cuáles son sus causas. Esto es, nuestra elección de herramientas de evaluación y procedimientos debe guiarse bajo un modelo conceptual o aproximación teórica.

Dos de los principales modelos de evaluación o aproximaciones generales se construyen sobre las suposiciones acerca de lo que se debe medir. Algunas personas asumen que lo más importante para medir son los rasgos, habilidades, procesos cognitivos, o estados de desarrollo que se asocian a los

problemas de aprendizaje. Esta aproximación es llamada la Teoría de Evaluación de Rasgos.

Otra asume que es más importante medir el rendimiento real de los estudiantes sobre las tareas, involucrando técnicas académicas y sociales. Esta aproximación es llamada Teoría de Medida Directa. Desde cada teoría, la expectativa es que la evaluación involucra un ciclo de medición, enseñanza y medición otra vez (un ciclo de test-enseñanza-test). Es decir, el maestro mide para identificar un problema, usa esta información para guiar la enseñanza y después verifica el progreso para remediar. A continuación se presentan las dos aproximaciones.

#### *Aproximación de Evaluación de Rasgos.*

La Teoría de Evaluación de Rasgos se centra en medir, para determinar la toma de una decisión, para canalizar a un estudiante a servicios de educación especial, etc. Se basa en la creencia de que los problemas de aprendizaje son causados por déficits en procesos fundamentales, tales como la memoria o habilidad para procesar información. Esta aproximación puede guiar directamente a una clasificación de los estudiantes que tienen dificultades en el aprendizaje. Los instrumentos usados en esta aproximación para evaluar son usualmente pruebas estandarizadas o formales que son asumidos como confiables y válidos. Estos patrones se identifican como fortalezas y deficiencias en habilidades básicas o procesos fundamentales de rendimiento académico y de aceptación social, como la inteligencia, entre algunos otros.

Esta aproximación, está asociada a lo que ha sido llamada enseñanza diagnóstico-prescriptiva. Es decir, la aplicación de pruebas es concebida para guiar a un "diagnóstico" de las dificultades subyacentes. Una vez que se tiene el diagnóstico, una "prescripción" instruccional puede ser planteada, la cual se dirige a las deficiencias subyacentes en un proceso psicológico con la esperanza de mejores resultados en el rendimiento académico.

### *Aproximación de Medida Directa.*

La Teoría de Medida Directa de la evaluación se centra sobre los problemas de rendimiento académico o social en sí mismos, no sobre rasgos, habilidades, procesos, o estados asumidos en los problemas de aprendizaje fundamentales.

La medición inicial son sondeos relacionados con tareas académicas o sociales, y con lo que se espera del estudiante en su rendimiento. La intención es identificar precisamente el dominio, dirección y punto de arranque para la instrucción.

Esta aproximación está asociada con la Evaluación Referida a Currículo o medición conductual (posteriormente se abordaran). La suposición clave sobre evaluación desde esta teoría, es que los problemas de aprendizaje y el progreso del mismo son mejor evaluados en relación directa con el desempeño frente a las demandas del currículo y resulta mejor que hacerlo indirectamente mediante una prueba de rendimiento relacionada a procesos fundamentales.

### ***Alternativas Contemporáneas.***

No existe prácticamente ningún contexto escolar en el que no se realice algún tipo de evaluación. Sin embargo, aún cuando existen numerosos instrumentos para evaluar diversos aspectos del comportamiento personal y escolar, el estado contemporáneo en materia de evaluación dista mucho de ser óptimo. Ysseldike y Shinn (1981, citado en Mendoza, 2005) reportan un estudio en el cual se entrevistó a 5,697 maestros, de los cuáles solo el 13.5% manifestó que las evaluaciones psicológicas representaban una utilidad para el maestro, mientras que el 72.3% indicó que la evaluación psicológica resultaba innecesaria, irrelevante e incluso perjudicial.

Guevara, (2001, citado en Mendoza, 2005) realiza una revisión de diversos autores (Carver, 1974; Bijou, 1980; Bijou y Grima, 1980; Galguera, 1984; Salvia y Hughes, 1990; Wallace y cols., 1992; Howell y col., 1993) y resume los siguientes aspectos sobre la visión conductual de la evaluación.

La evaluación se concibe como un proceso continuo e inseparable de la enseñanza, por ello se plantea la necesidad de evaluar: los repertorios conductuales con que los niños inician su instrucción (evaluación inicial o evaluación antes de la instrucción), los avances que el niño va logrando con un programa instruccional determinado (evaluación durante la instrucción), y la consecución de los objetivos del programa general (evaluación al final de la instrucción).

Este proceso de evaluación permite no solo observar los avances en el desarrollo de las habilidades de conductas que son los objetivos de programas, sino detectar los tipos de errores que son frecuentes en los niños que se someten a un programa particular y, por lo tanto, evaluar la eficacia del mismo, en términos de sus aciertos y errores y en términos de su congruencia con el nivel con que los niños ingresan a él.

Por lo que se especifica, que para considerar que un estudiante ha aprendido algo, deben tomarse en cuenta los aspectos siguientes: demostrar que ha habido un cambio en la conducta. El cambio debe ser observable, es decir, los productos deben ser observables. La conducta es pública, y las medidas (conductas o productos) deben ser claramente especificadas. Los objetivos educacionales deben ser abiertos al escrutinio público, sólo es posible utilizar las conductas y productos para evaluar si un objetivo ha sido alcanzado. Por todo lo anterior, los métodos a ser seleccionados para medir el aprendizaje deben producir datos que sean objetivos y verificables públicamente.

Lo que ha sido aprendido es denominado logros y los logros representan aprendizajes. La información acerca de los logros de un estudiante, es útil para tomar una gran variedad de decisiones, por ejemplo:

- ☞ Dónde puede ser educado un estudiante (por ejemplo en educación especial o en educación regular).
- ☞ Qué es lo que el estudiante puede aprender.
- ☞ Debilidades que requieren ser remediadas.
- ☞ Fortalezas que pueden ser aprovechadas para la institución subsecuente.

La información que sirve para tomar decisiones educativas proviene de tres fuentes principales: la observación, las pruebas y las impresiones. La observación incluye: registros anecdóticos, observación sistemática, observación incidental crítica y la evaluación de productos permanentes. La aplicación de pruebas puede incluir: pruebas referidas a la norma, pruebas referidas a criterio, administración grupal de pruebas, administración individualizada, pruebas referidas a objetivos o pruebas de administración frecuente. Las impresiones se refieren a: escalas de opinión, entrevistas y juicios clínicos.

Los instrumentos más completos y de mayor utilidad son aquellos que poseen características tales como el uso de términos y objetivos que posibilitan la medición directa de la conducta involucrada en áreas particulares de dominio, además de permitir emplear los contenidos evaluativos como base para la instrucción.

Lo anterior tiene relación a los que Wallace y Larse (1992, citado en Mendoza, 2005) denominan evaluación para la enseñanza o Enseñanza Diagnóstico-Prescriptiva, basada en el modelo de Análisis de Tareas y la Medición Referida a Criterio. Las mismas consideraciones prevalecen en una alternativa más moderna que se conocen como Evaluación Referida a Currículo

(Howell, Fox y Moorehead, 1993, citado en Mendoza, 2005). A continuación se describen brevemente:

### **Evaluación referida a currículo.**

La evaluación referida a currículo es una variante de la evaluación formativa, su relación directa con el currículo representa una ventaja sobre otras pruebas estandarizadas de rendimiento comerciales que en general no están relacionadas con el currículo empleado en las escuelas.

Este tipo de evaluación es muy semejante a la evaluación referida a criterio, en el sentido de que se vincula directamente con los contenidos de un programa educativo dado y sus objetivos generales y específicos. Sin embargo, difiere básicamente en el hecho de que se conduce a lo largo de todo un ciclo escolar. Esto ocurre debido a que el desempeño de un estudiante puede variar considerablemente con el paso del tiempo (Bender, 1992, citado en Mendoza, 2005).

### **La enseñanza Diagnóstico-Prescriptiva.**

Destacando la importancia de vincular el diagnóstico con el tratamiento, o evaluar para la enseñanza (Macotela y Romay, 1992, citado en Mendoza, 2005; Salvia y Ysseldike, 1994) señalan que la enseñanza Diagnóstico-Prescriptiva se refiere a los procedimientos aplicados al diseño de programas con base en el desempeño observado a través de los instrumentos de evaluación. De acuerdo con estos autores, la secuencia de acciones conjuntas entre psicólogos y maestros consisten en:

1. Los estudiantes ingresan a una situación de enseñanza con destrezas y debilidades.
2. Las destrezas y debilidades pueden evaluarse de manera válida y confiable.

3. Existen vínculos bien identificados entre las destrezas, debilidades y la efectividad relativa de la enseñanza.

El concepto general de enseñanza Diagnóstico-Prescriptiva ha derivado en dos modelos de trabajo los cuales se describen brevemente a continuación:

### **El modelo del proceso Psicoeducativo.**

Este se ejemplifica en el trabajo de los autores como Bannatyne y Kira (Macotela, Bermúdez y Castañeda, 1996, citado en Mendoza, 2005). Estos autores señalan que el propósito del diagnóstico consiste en identificar el proceso deficiente para proceder a prescribir la instrucción. El interés consiste en identificar déficit que provoquen un desarrollo inadecuado. La intervención resultante corrige o compensa estos déficits.

### **Modelo de análisis de tareas.**

En el modelo de análisis de tareas, la premisa es que la evaluación y la enseñanza deben basarse en objetivos instruccionales definidos que permitan una intervención diseñada para entrenar destrezas específicas que son componentes de objetivos más complejos.

El análisis de tareas implica la segmentación del dominio del conocimiento en componentes, partes o pasos. En cada instancia, el paso específico que se presenta al niño se basa en lo que ya domina.

Dentro de la evaluación y la programación conductuales debe llevarse a cabo el análisis de tareas. Este análisis es aplicable a la enseñanza de habilidades conductuales básicas, motoras, académicas, lingüísticas y sociales. La enseñanza de conductas complejas se facilita si se descomponen en sus partes y se lleva al aprendiz, paso a paso hacia el logro de la conducta meta. Se deben dar las instrucciones de manera clara, breve y concisa.

### **Medición con referencia a criterio.**

Los principios del análisis de tareas han sido incorporados en una técnica de evaluación más formalizada conocida como medición con referencia a criterio, ampliamente utilizada en las aproximaciones conductuales (Wallace, Larsen y Elksnin, 1992 citado en Mendoza, 2005). Este tipo de herramientas mide habilidades en términos absolutos, haciendo énfasis en la evaluación de conductas específicas que ya han sido dominadas o conductas que todavía no se dominan.

Las preguntas, componentes o reactivos de las pruebas que evalúan este tipo de medida, están directamente vinculados con objetivos instruccionales específicos, por lo que guardan estrecha relación con los propios escolares.

Una vez comentado cuales son algunos de los principales modelos o aproximaciones que se pueden aplicar al realizar una evaluación, ahora hablaremos de cómo se pueden evaluar las habilidades matemáticas.

### ***Habilidades matemáticas y su evaluación.***

Los problemas matemáticos y aritméticos son evaluados de diversas formas. Los maestros pueden recurrir a la evaluación cuando los estudiantes manifiestan tener dificultades y de alguna manera estos problemas puedan ser vigilados mediante pruebas para determinar la necesidad de futuras intervenciones. La evaluación incluye la aplicación de pruebas para guiar la planeación de programas: esta forma de evaluar es diseñada para ayudar a identificar qué problemas de aprendizaje en aritmética tienen los estudiantes y qué tipo de programas de apoyo son necesarios para ellos (Bryant y Rivera, 1997, citado en Mendoza, 2005).

Dentro de estas pruebas encontramos las de rendimiento, diagnósticas-formales, inventarios formales, análisis de error, entre otras, las cuales se comentan a continuación.

### **Pruebas de rendimiento.**

Para identificar a los estudiantes que pueden necesitar asesorías adicionales, las escuelas pueden programar la administración a grandes grupos de estudiantes de una prueba de rendimiento en aritmética o matemáticas. El propósito consiste en ayudar a los profesores a decidir si es necesario aplicar a los alumnos pruebas más a profundidad para determinar si tienen problemas en el aprendizaje aritmético o si existe la sospecha de que uno de ellos lo tuviera. Este proceso consiste en la administración de una prueba referida a la norma, la cual hace posible realizar una comparación de los estudiantes referidos con otros de su edad o grado.

### **Pruebas de diagnósticas formales.**

Las pruebas de diagnóstico permiten a los maestros identificar las áreas de aritmética y matemáticas en las que los estudiantes están presentando dificultades. La tabla 3 identifica algunas de estas áreas y muestra algunos ejemplos de ellos.

### **Inventarios formales.**

Los inventarios formales deben incluir ejemplos representativos de diferentes tipos de problemas. Estos pueden ser comercialmente desarrollados o creados por los mismos maestros. Una importante consideración en la elección o diseño de los instrumentos, es que tengan extensión o cubran áreas relacionadas con el currículum empleado con los estudiantes a evaluar.

Tabla 3 Áreas de Aprendizaje Matemático y Aritmético

Áreas	Ejemplos
Información básica	Relaciones número-número, conteo, equidad, nombre simbólico.
Técnicas de cómputo	Adición, sustracción, multiplicación y división.
Solución de problemas	Escritura de algoritmos para problemas de narración.
	Fracciones: Decimales, porcentajes, renombrar, uso de cómputo para fracciones, proporciones, probabilidad.
	Medición: Metros y derivados, pulgadas, millas, granos y derivados, onzas, segundos y minutos.
	Dinero: Conteo de valores, equivalencias
	Álgebra: Ecuaciones cuadráticas y lineales.
	<u>Geometría: Nombre de figuras y teoremas.</u>

Fuente: Introduction to learning disabilities, 2nd (p.274) by D.P. Hallahan, Hauffman and Lloyd 1985, citado en Mendoza, 2005.

Un medio apropiado para evaluar el progreso es medir el rendimiento de los estudiantes sobre los materiales curriculares. Una combinación de evaluación basada en el currículo y consulta (por ejemplo recomendaciones sobre el uso del tutorio) produce alto rendimiento en aritmética.

Una forma apropiada de cubrir las dificultades de rendimiento de una prueba, es la de adoptar o crear pruebas cortas. Estas pruebas deben incluir muchos ejemplos que requieren técnicas específicas y deben ser construidas para ser aplicadas rápidamente.

### **Análisis de error.**

El análisis de las respuestas erróneas de los estudiantes, también está sugerido como un método para determinar cómo enseñarles. Los maestros pueden usar instrumentos ya desarrollados. También pueden consultar libros

que proveen ejemplos extensos de las respuestas erróneas de los estudiantes, interpretaciones de ellas y sugerencias generales para su rendimiento.

Un instrumento basado en el Modelo de Análisis de Tareas, la Medición con referencia a criterio y la Evaluación referida a Currículo, es el Inventario de Ejecución Académica (I.D.E.A.) (Macotela, Bermúdez y Castañeda, 2001), sus contenidos mantienen una relación directa con los programas oficiales vigentes para el 1º, 2º y 3º grados de primaria (ver anexo 1 y 2).

Está construido con base en un criterio de dificultad creciente, por lo que los niños evaluados inician con tareas de baja dificultad y va enfrentando tareas cada vez más complejas. Esto permite que cuando el instrumento se utiliza para identificar dificultades, sea posible establecer el punto de corte para poder apoyar la construcción de programas correctivos o de apoyo y con ello realizar una intervención para el tratamiento de las DAM.

En el I.D.E.A se establece una clasificación de las categorías en la que los niños pueden presentar DAM, las cuales son:

- ☞ Numeración.
- ☞ Fracciones.
- ☞ Sistema decimal.
- ☞ Operaciones básicas.
- ☞ Solución de problemas.

La evaluación con este instrumento, permite identificar dos tipos de problemáticas: problemas de bajo rendimiento y problemas de aprendizaje, considerando el puntaje obtenido por la niña, de acuerdo a la siguiente escala:

Rendimiento adecuado:	100 - 81%
Bajo rendimiento:	80 - 69%
Dificultades en el aprendizaje:	68 - 0%

La evaluación de las categorías de numeración, fracciones y sistema decimal, consiste en otorgar un punto por respuesta correcta, la cuál debe ser idéntica a la que se muestra en el protocolo.

En la categoría de operaciones básicas, los errores que se evalúan son:

1. Errores de suma: no conserva el lugar de las columnas: olvida llevar, olvida sumar números en la columna o suma en forma independiente una o más columnas.
2. Errores de resta: suma en lugar de restar, cuenta a partir del minuendo para llegar al resultado, olvida llevar, desconoce el valor del cero en el minuendo o resta indistintamente el dígito menor del mayor.
3. Errores de multiplicación: debido a problemas de suma, a desconocimiento del procedimiento de multiplicación, a un deficiente manejo de las tablas de multiplicar y errores en la colocación de los resultados parciales de la multiplicación.
4. Errores de división: debido a problemas de resta, a problemas de multiplicación, a desconocimiento del valor del cero en el dividiendo, errores en divisiones inexactas, y errores debido a la colocación incorrecta de los resultados parciales de la división.

En cuanto a la solución de problemas los errores que se evalúan son los siguientes:

1. Errores en el planteamiento: este tipo de error se refiere a realizar una operación distinta a la que requiere el problema presentado. En el I.D.E.A., se le da al niño 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.

### ***Intervención.***

Para llevar a cabo una intervención en las DAM, es necesario fundamentarla en una evaluación inicial, misma que permite realizar un diagnóstico, ya que la intervención no podría efectuarse, sin determinar previamente qué es lo que el alumno necesita corregir. El programa debe fundamentarse en las necesidades de cada niño, en sus fuerzas y debilidades y en las condiciones del medio en que vive.

Una vez elaborado el diagnóstico es necesario establecer el programa de intervención, formulando por escrito un plan de acción, que indique la naturaleza del problema, los ejercicios a realizar de acuerdo a los intereses, actitudes y grado de adaptación personal del niño. Se puede realizar la intervención considerando algunas de las siguientes teorías.

### **Teoría neurológica.**

Los primeros trabajos dirigidos a analizar el origen y características de las DAM fueron realizados por neurofisiólogos preocupados por el estudio de adultos con dificultades específicas en el cálculo derivadas de una lesión cerebral. Estas circunstancias marcaron en una primera etapa la preponderancia de una teoría médica.

La teoría neurológica sostiene, en términos generales, que en las DAM existe un déficit o disfunción más o menos constatable a nivel neurológico. En los primeros trabajos se hablaba de “discalculia” como una derivación de “acalculia” o ceguera para los números.

Dentro de las características establecidas en esta teoría se encuentra que:

1. Las dificultades de aprendizaje son la manifestación de déficits básicos de tipo neuropsicológico.
2. Los subtipos de dificultades de aprendizaje conducen a presentar una deficiencia en el funcionamiento académico y/o el psicosocial.

Sin embargo, esta teoría ha recibido muchas críticas sobre como focaliza las DAM, algunas de las cuales son:

1. No se fundamenta en una teoría sólida sobre la competencia matemática, por lo que a menudo se utilizan tareas inadecuadas en la evaluación (Allardice y Ginsburg, 1983, citado en Miranda et. al., 2000).
2. Esta orientación subraya el papel de los “signos neurológicos menores”, de significación confusa y controvertida, pues la relación entre estos signos menores y la discalculia está aún por demostrarse (Coles, 1978, citado en Miranda et. al., 2000).
3. Los estudios de esta línea suelen carecer de controles experimentales y no poseen el rigor metodológico suficiente para poder establecer conclusiones serias (Yules y Rutter, 1985, citado en Miranda et. al., 2000).
4. Se muestra poco fructífera ya que no aporta información relativa a la cantidad de procesos cognitivos defectuosos que constituyen causas inmediatas del bajo rendimiento. Además, tampoco muestra empíricamente hasta qué punto existe conexión entre los procesos cognitivos identificados y un trastorno neurológico especificado o área cerebral dañada (Ginsburg, 1997, citado en Miranda et. al., 2000).

### **Teoría del desarrollo.**

Las teorías del desarrollo, mencionan que la estimulación que reciba un niño en las primeras etapas de su vida puede ser decisiva para evitar o favorecer el desarrollo de trastornos tales como la dificultad para el aprendizaje en las matemáticas.

Lo cual indica que para entender las DAM, es imprescindible considerar el contexto en el que tienen lugar. Distintos estudios (Ginsburg, 1997, citado en Miranda et. al., 2000) se han centrado en el análisis de la ecología escolar de las matemáticas llamando la atención sobre lo siguiente: se subraya que la orientación dominante en la cultura occidental es lo que se podría llamar matemático-fóbico. La gente, en términos generales no se siente cómoda cuando se habla de matemáticas, por lo que, tanto los maestros como los padres, sienten y transmiten a su vez esa aversión generalizada ante las matemáticas, dedicando menos tiempo a la enseñanza de esta materia que a la de la lectura, tienen escasos conocimientos de la disciplina y tan sólo una pequeña proporción son capaces de explicar a los niños de forma apropiada.

Así pues, teniendo en cuenta la ecología escolar, desde esta teoría, se menciona que para identificar niños con DAM es necesario examinar el proceso de instrucción de las matemáticas en el aula, puesto que las DAM se definen como aquellas dificultades que aparecen “a pesar de haber recibido una instrucción adecuada”, por lo que resulta conveniente averiguar si dicha instrucción es “adecuada”.

Son muchos los procesos que pueden estar implicados en los distintos tipos de DAM, por lo que desde esta teoría se enfatiza el análisis de la comprensión individual del niño de los principales tópicos matemáticos intentando dar respuesta a cuestiones como las siguientes:

- ☞ Conservación de cantidad: el número de objetos en el conjunto que permanece constante, independientemente de la forma en que se coloquen u ordenen los objetos, lo cual es imprescindible para poder captar La investigación muestra que las matemáticas informales son muy utilizadas en niños sin DAM ¿Ocurre lo mismo en niños que presentan DAM?.
- ☞ ¿Los errores de los niños se deben a la aplicación indiscriminada de una estrategia; a la aplicación de estrategia erróneas; o a la ausencia

de estrategias? ¿Las soluciones de los niños con DAM son inusuales, imprevisibles o simplemente inmaduras?.

- ☞ ¿Qué papel juega el déficit de memoria en el fracaso? Este aspecto es importante ya que el déficit mnemónico parece ser el rasgo que mejor diferencia a niños con y sin DAM.
- ☞ ¿Establecen los niños con DAM conexiones entre ideas informales y los procedimientos escritos y símbolos esenciales para las matemáticas escolares? (métodos formales).

Ginsburg (1997, citado en García, J., 2001) enfatiza que es importante considerar la construcción de conocimientos en el contexto escolar, los diferentes factores como la instrucción adecuada, la disponibilidad de conocimiento informal, el papel de la motivación, los efectos de las intervenciones específicas, el papel y la operación de los diferentes procesos cognitivos, las dificultades en áreas matemáticas diversas, y el desarrollo del pensamiento del niño en la escuela.

Uno de los métodos utilizados desde esta teoría es el basado en el concepto de zona de desarrollo próximo de Vigotsky (1979, citado en Miranda et. al., 2000), según el cual la cantidad de ayuda que el estudiante necesita es una estimación de su eficacia de aprendizaje en ese dominio. El evaluador continúa ayudando al estudiante hasta que es capaz de resolver problemas de forma independiente. Después le presenta problemas semejantes y va proporcionándole tanta ayuda como precise para resolverlos. Estas técnicas son útiles para ver hasta qué punto las dificultades cognitivas persisten a pesar de los esfuerzos por reducirlas.

Los estudios realizados mediante esta metodología indican que los niños pueden mostrar habilidades de adquisición sofisticadas en un contexto de aprendizaje pero no en otro y más aún, los niños con DAM pueden prosperar en unos dominios o tareas y no en otros. Por ejemplo, un niño puede mostrar

grandes dificultades en el recuerdo de hechos numéricos y no presentar problemas en geometría.

### **Teoría educativa.**

Desde esta teoría se enfatiza la importancia de los factores de tipo educativo en el desarrollo de las DAM subrayando el papel del currículo y la instrucción (Carnina, 1991; Cawley y Parmar, 1990; Mercer, 1992; Scheid, 1990; Barrody y Hume 1991, citado en Miranda et. al., 2000). Por consiguiente los tópicos más analizados son la calidad de los textos y materiales, y la respuesta a la diversidad de alumnos existentes en el aula.

Otro aspecto analizado desde esta teoría (Millar y Mercer, 1997, citado en Miranda et. al., 2000), 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 profesores optan por “avanzar” (Bos y Vaughn, 1994, citado en Miranda et. al., 2000), 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, puesto 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 experimentado fracasos.

Bajo esta teoría, los investigadores han dedicado en los últimos años, considerables esfuerzos intentando identificar las mejores prácticas instruccionales para los estudiantes con DAM, algunas investigaciones se presentan en la Tabla 4.

Tabla: 4. Resultados de investigaciones para realizar una mejor práctica instructiva.

Autor (es)	Resultados
Mastropieri, Scruggs y Shian (1991)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se debe de implantar demostraciones, modelado y procedimientos de feedback.</li> <li>2. Proporcionar refuerzos por las actuaciones constructivas.</li> <li>3. Utilizar una secuencia de enseñanza que vaya de lo concreto a lo abstracto.</li> <li>4. Priorizar y centrarse en los objetivos básicos.</li> <li>5. Demostración combinada con modelado permanente.</li> <li>6. Utilizar las verbalizaciones mientras se resuelve el problema.</li> <li>7. Enseñar estrategias para el cálculo y la resolución de problemas.</li> </ol>
Mercer y Millar (1992)	<p>Obtuvieron los mismos resultados que Mastropieri y cols. (1991), identificando algunos componentes adicionales tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tutorizar el progreso del estudiante.</li> <li>2. Enseñar las habilidades matemáticas hasta que se dominan.</li> <li>3. Entrenar en generalización.</li> </ol>
Dixon (1994)	<p>Señalo 6 directrices para seleccionar el currículo de matemáticas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Ideas importantes", es decir, enseñar conceptos básicos puede facilitar la cantidad de adquisición de conocimientos.</li> <li>2. Estrategias explícitas aplicables a una gran número de problemas.</li> <li>3. Andamiaje: este apoyo debe reducir gradualmente a medida que el estudiante va adquiriendo soltura. Éste es necesario después de la demostración del profesor y el modelado pero antes de la práctica independiente.</li> <li>4. Integración estratégica. La práctica integra de diferentes problemas que pueden parecer iguales permite al estudiante discriminar entre varios tipos de problemas.</li> <li>5. Considerar el conocimiento informal.</li> <li>6. Prácticas de revisión.</li> </ol>

### Teoría cognitiva.

Desde esta teoría se considera que la cultura tiene influencia del medio sobre el aprendizaje y se destaca la manipulación de los factores ambientales para mejorar habilidades específicas.

Este enfoque Cognitivo, se centra en el campo de las DAM, en el mejoramiento o la vigilancia de una habilidad dentro del estudiante. De acuerdo con este punto de vista, la mejora de habilidades tales como la memoria, la capacidad de atención, la percepción y solución de problemas, aumenta la eficacia del aprendizaje de habilidades académicas y contenido temático. Dentro de este enfoque se encuentran la teoría del desarrollo, los procesos cognoscitivos básicos, el procesamiento de la información, habilidades

específicas y metacognición. La modificación de la conducta cognoscitiva y el entrenamiento de estrategias de aprendizaje se analizan como dos métodos de intervención aplicables a los trastornos de aprendizaje (Sánchez y Téllez, 2000).

Este enfoque considera al ser humano como un procesador de información, que busca conocer los procesos, operaciones y estrategias que llevan a cabo las personas para adquirir y aplicar sus conocimientos. Atribuye una importancia capital a la construcción activa del conocimiento por el alumno, el cual va dando significado y sentido al ambiente natural y social que le rodea, desde donde le llegan multitud de informaciones. También considera importante las mediaciones que llevan a cabo los adultos para apoyar esos procesos de construcción de los alumnos, preocupándose por los aspectos de construcción y representación del conocimiento en dominios específicos, por ejemplo, cómo se aprenden las matemáticas, donde, el interés mayor está en precisar los mecanismos en juego en cada una de las materias o habilidades objeto de aprendizaje, su evolución y las dificultades en su adquisición (Defior, 1996).

El papel crucial en el aprendizaje, de acuerdo con este enfoque, lo tiene el propio aprendiz, en sus posibilidades de construir, organizar e interpretar el conocimiento propio, en interacción con las características de materiales y recursos de estudio particulares.

Las siguientes habilidades de procesamiento de la información deben considerarse en el diseño de programas para intervenir en las DAM, los cuales son: memoria y atención, características del lenguaje, procesamiento visual, características cognoscitivas del aprendiz y la retroalimentación que se proporcione al mismo. También se debe de considerar que el aprendizaje sea significativo, cuyo principal objetivo debe ser el cultivo de la comprensión y no los procedimientos mecánicos de cálculo. Para lograr esto, Brownell (1935,

citado en Miranda et. al., 2000), propuso que era necesario convertir los conceptos abstractos en concretos, de modo que los niños pudieran aprender las relaciones entre ellos y así comprender los conceptos o procedimientos.

Este enfoque defiende que las conductas no se aprenden directamente por repeticiones sino que lo que se deben aprender son reglas o procedimientos que se pueden aplicar a diferentes acciones. Lo que interesa no es el resultado final de la conducta sino los mecanismos que utiliza la persona para llevar a cabo esa conducta y el análisis de los posibles errores en la ejecución de una tarea (Defior, 1996).

De esta forma, la habilidad matemática elemental se puede descomponer en una serie de subhabilidades entre las que se distinguen la numeración, el cálculo, la resolución de problemas, la estimación, además del concepto de medida y algunas nociones de geometría (Defior, 1996).

Se deben considerar también los conocimientos previos que ocupan un papel crucial en el aprendizaje ya que constituyen la base para la adquisición y comprensión de otros nuevos conocimientos. El diseño educativo debe partir siempre de los conocimientos previos de los niños y adecuarse a ellos. En el caso de las matemáticas, el conocimiento informal que el niño ha desarrollado a través de su experiencia cotidiana, fuera de la escuela, debe constituir el punto de partida de su enseñanza formal. De hecho, se ha señalado que algunos casos de la DAM, tienen su origen en una falta de conexión entre los conocimientos informales, que se compone de los conceptos y habilidades que adquieren los niños a través de las experiencias cotidianas (como por ejemplo, la habilidad de contar); y los nuevos conceptos o procedimientos a aprender de manera formal (Brarood, 1987; Russell y Ginsburg, 1984; citado en Defior, 1996; Miranda et. al., 2000).

Para lograr el pleno dominio de las habilidades es primordial la automatización de los procedimientos. Dadas las limitaciones de la capacidad de procesamiento del ser humano, se hace necesario liberar recursos cognitivos en la ejecución de las operaciones matemáticas de más bajo nivel para poder dedicarlos a las de orden superior. Desde un punto de vista educativo, este hecho implica la necesidad de un sobre-aprendizaje de las subhabilidades, que deben practicarse hasta que no requieran una atención consciente por parte del estudiante. Es lo que ocurre, por ejemplo, con la memorización de las combinaciones numéricas básicas ( $3 + 3 = 6$ ;  $7 \times 2 = 14$ ;  $8 : 2 = 4$ ;  $5 - 3 = 2$ ) o de los procedimientos algorítmicos de las diferentes operaciones aritméticas; esta automatización conllevará una menor carga cognitiva y permitirá a los sujetos centrarse principalmente en el control de la ejecución matemática y en la interpretación de los problemas.

Es importante aplicar el conocimiento en una gran variedad de contextos. Esta diversidad permitirá conseguir una estructura de conocimientos bien interrelacionados, funcionales, superando la fase de acumulación de conocimientos aislados que son difíciles de transferir a situaciones nuevas, distintas al contexto en el que se aprendieron.

Baroody (1987; citado en Defior, 1996), preocupado por el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, extrae seis implicaciones educativas de la teoría cognitiva, dirigidas precisamente a estimular la construcción activa del conocimiento matemático. Los principios que todo profesor debería tener en cuenta como guía de su actuación son:

1. Concentrarse en estimular el aprendizaje de relaciones.
2. Concentrarse en ayudar a los niños a ver conexiones y a modificar sus puntos de vista.
3. Planificar la enseñanza teniendo en cuenta que el aprendizaje significativo requiere mucho tiempo.

4. Estimular y aprovechar la matemática inventada por el propio niño o matemática informal.
5. Tener en cuenta el nivel de desarrollo y la preparación de cada individuo.
6. Utilizar el interés natural de los niños por el juego.

Al aplicar el programa de intervención desde cualquier teoría, puede ser necesario utilizar programas de reforzamiento externo. Además se debe de considerar que cuando se pregunta al niño si entendió, no debe bastarnos una respuesta positiva, el aprendiz debe ejecutar una conducta que permita evaluar que el aprendizaje ha ocurrido después de la instrucción. Se recomienda enseñar sólo un concepto cada vez, especialmente cuando se enseña conceptos o conductas complejas. El programa debe plantear claramente qué actividades realizará el educando para lograr una conducta objetivo. Una vez logrado que el alumno aprenda una habilidad, debe existir una preocupación dirigida hacia conseguir su uso en diferentes momentos y situaciones.

Es importante que no se dé reforzamiento al error, ni cuando se esté moldeando. Se deben definir las conductas que posee el individuo antes de iniciar un programa de intervención, con la finalidad de que el niño aprenda lo que se quiere enseñarle, partiendo de hechos reales. También es importante tomar en cuenta el escenario o lugar donde se llevará el programa de intervención. Las mejores condiciones para el trabajo son espacios con iluminación y ventilación adecuados; que estén aislados de ruidos molestos u otras interferencias no deseadas, y que cuenten con el tamaño y mobiliario necesarios para el programa a trabajar. Que faciliten que el niño actúe de la manera correcta de acuerdo al programa. Otro aspecto a considerar es la disponibilidad que tenga el niño para trabajar.

Para saber si un programa está siendo efectivo para cumplir sus objetivos educacionales, es necesario llevar a cabo una evaluación del avance del niño y

de las condiciones en que se está trabajando durante el programa de intervención. Todas ellas deben anotarse en un registro que permita ver los cambios en las habilidades del niño e indicar los objetivos educativos que se van cumpliendo y en cuanto tiempo.

Al concluir un programa de intervención psicológica y educativa con un niño se debe realizar una evaluación para establecer los logros de la intervención, aplicando nuevamente los instrumentos que se utilizaron durante la evaluación inicial. La evaluación es un proceso continuo, que permite tomar decisiones sobre qué se va a entrenar, qué se requiere eliminar o suprimir, cómo funciona el programa de intervención; el avance y los resultados obtenidos.

En la intervención se debe de considerar que cada estudiante es único, se le debe enseñar de acuerdo a su propio paso y estilo, lo cual permitirá al maestro identificar qué es lo que desea enseñar, por donde ha de empezar, cuando ha logrado sus propósitos y cuál será su próxima meta.

La intervención educativa, deberá ser diferente en cada caso, ajustarse a las necesidades del alumno, teniendo en cuenta sus características personales y la naturaleza de sus deficiencias.

Por lo anterior y de acuerdo con Brueckner y Bond (1986, citado en Aguirre y Romero, 1997), el programa correctivo en general deberá tomar en consideración lo siguiente:

1. La enseñanza correctiva debe ser planteada sobre bases individuales y adaptada a las necesidades de cada alumno.
2. Debe asegurar el interés y cooperación del niño. El maestro o terapeuta habrá de ganarse la simpatía del alumno, tratándole comprensivamente y con respeto a su personalidad.

3. La corrección comenzará con un ataque directo a las dificultades específicas, partiendo del nivel de instrucción en el que el sujeto se desenvuelve normalmente. Un principio fácil y agradable puede asegurar una actitud positiva hacia el tratamiento por parte del educando.
4. Es necesario el establecimiento de unos objetivos inmediatos claros y con sentido para el alumno, de tal modo que éste pueda autodirigir y autoevaluar su progreso hacia la solución de sus propios problemas, al establecer las metas correctivas de ser tenidas en cuenta las necesidades, las etapas del desarrollo y velocidad del trabajo del sujeto.
5. Para el éxito del tratamiento es imprescindible continuar el diagnóstico y la orientación del alumno a lo largo de todo el proceso.
6. La enseñanza debe graduarse cuidadosamente y proceder paso a paso.
7. Sólo mediante una evaluación sistemática se podrá determinar el progreso del niño y por consiguiente, la dirección del tratamiento. Si el escolar no progresa satisfactoriamente, será necesario reconsiderar el problema. La conciencia del propio éxito es un poderoso estímulo para el sujeto.
8. Ordinariamente es el maestro quien debe asumir la responsabilidad del tratamiento. Pero en los casos de incapacidad específica o compleja deberá confiarse su dirección a especialistas clínicos como los psicólogos.

### ***Estrategias de intervención.***

Para elaborar un plan terapéutico debe tenerse en cuenta una serie de aspectos generales que a continuación se abordarán:

## **Individualización de la enseñanza.**

Para adecuarse al máximo nivel y necesidades específicas de cada uno de los alumnos, habrá de seleccionarse los objetivos instruccionales apropiados, para lo cual es preciso conocer el grado de habilidades que posee el estudiante y cuáles no, de la jerarquía de habilidades aritméticas. Los objetivos deben plantearse de forma explícita, dejando bien patente la conducta que el estudiante debe efectuar para alcanzar dicho objetivo así como las condiciones en que se debe realizar la conducta y los criterios mediante los cuales se va a evaluar su desempeño.

Aplicar el Análisis de tareas, para determinar qué subhabilidades se requieren para realizar dichas tareas y poder graduar la enseñanza. Por ejemplo, para la suma de dos dígitos se precisa:

- ☞ Contar hasta 9 desde cualquier número.
- ☞ Indicar el valor numérico con cualquier numeral.
- ☞ Establecer la correspondencia número/nombre del número.
- ☞ Sumar una columna de números de un dígito.
- ☞ Nombrar y escribir el numeral correcto para la respuesta.

Apoyar el cálculo sobre el mayor número posible de sentido para facilitar su comprensión: utilizar gráficos, diagramas, etc.

Se debe partir de lo manipulativo: así, la manipulación debe preceder a la representación simbólica y ésta a la formulación matemática de las relaciones, es decir, el alumno deberá inicialmente resolver el problema con elementos reales, manipulables, después representará la operación con un dibujo, luego con elementos simbólicos (círculos o cruces) y por último, transcribirá la operación matemática.

Los problemas y las operaciones aritméticas deben partir en la medida de lo posible de la experiencia diaria del alumno para que sean significativos. Es

necesario asegurarse de que domina el vocabulario implicado: por ejemplo, juntar, reunir, poner, agregar...hacen referencia a la suma.

### **Instrucción directa.**

La instrucción directa se caracteriza por una secuenciación precisa del contenido, una alta implicación de los alumnos, un minucioso control del profesor y un feedback específico. El educador dentro de este acercamiento, explica a los estudiantes cómo ejecutar las estrategias requeridas, proporcionándoles explicaciones explícitas acerca de la ejecución de los procesos componentes, así como una información detallada sobre cuándo y cómo aplicar las estrategias. Incluye, así mismo, ejemplos concretos, modelado y práctica a partir de una planificación cuidadosa de las explicaciones y demostraciones.

La instrucción directa se aplica en grupos pequeños (entre 5 y 10 alumnos) y resulta más eficaz que la enseñanza individualizada. Se logra un alto nivel de respuesta por parte de los estudiantes por medio de las "respuestas a coro" a una serie de preguntas que presenta el profesor a un ritmo rápido.

La estructura de la instrucción directa es: obertura, cuerpo y cierre. En la obertura el maestro pretende ganar la atención de los estudiantes, revisar los logros pertinentes de la instrucción previa, y establecer las metas de la lección.

En el cuerpo de la instrucción se pretende modelar la ejecución de las habilidades enseñadas, incitar al estudiante a ejecutar la habilidad junto con el profesor, verificar la ejecución de la habilidad del alumno de manera independiente.

Finalmente, en el cierre se lleva a cabo la revisión de la lección, de las metas para la siguiente lección y asignar trabajos independientes.

## **Instrucción mediada por un compañero.**

Este tipo de instrucción se caracteriza por el rol activo de los estudiantes, quienes se apoyan entre sí para dar solución a un problema o actividad escolar. La función del maestro es promover esta forma de trabajo entre los alumnos. Las modalidades principales que se encuentran en esta clase de instrucción son: la instrucción entre pares y aprendizaje cooperativo.

*Instrucción entre pares:* Melero y Fernández (1997, citado en Parra, 2004), mencionan como principales características de esta instrucción las siguientes:

- ☞ Se construye una situación de enseñanza-aprendizaje entre dos alumnos donde están presentes comportamientos de apoyo y guía. En una tutoría de este tipo se ve disminuida la ansiedad y el estrés.
- ☞ Existen relaciones asimétricas entre los miembros. Uno de ellos, es el que posee mayores conocimientos y habilidades (alumnos expertos), sirve de guía y dirige la interacción. Éste, en su apoyo al alumno novato, desarrolla una serie de habilidades al intentar explicar al otro y esto a su vez lo conduce a alcanzar mayores logros académicos.

*Aprendizaje cooperativo:* se lleva a cabo con más de dos alumnos. Como elementos básicos se tiene:

- ☞ Interdependencia positiva: todos los miembros del grupo cooperativo dependen de todos. El aprendizaje de cada miembro es compartido por cada uno de los demás. De esta manera, el esfuerzo de uno beneficia al desempeño del grupo.
- ☞ Responsabilidad individual: Se evalúa el dominio de cada estudiante a quien se le proporciona retroalimentación sobre su proceso por parte del maestro. Al grupo en su conjunto también se le retroalimenta dando información sobre cada miembro para que el grupo sepa a quién apoyar y en qué forma.
- ☞ Interacción cara a cara: la interacción entre los miembros del grupo cooperativo los involucra en un ambiente de trabajo que provee el

contacto visual y social. Por medio de la interacción, se enseña las habilidades de comunicación, habilidades de negociación, etc.

- ☞ El liderazgo es compartido, no existe un líder solamente.
- ☞ Metas específicas: las metas de los grupos de aprendizaje cooperativo básicamente son: lograr que cada uno de sus miembros aprenda lo más posible y mantener buenas relaciones entre ellos.
- ☞ Procesamiento de grupo: al finalizar la tarea, cada miembro del grupo de aprendizaje cooperativo analiza su propio desempeño colaborativo así como el de su grupo.

Las ventajas que presenta la instrucción mediada por un compañero es la capacidad que logran desarrollar los alumnos para mostrar sus estrategias escuchando las estrategias de otros, discutiendo diferencias entre estrategias, justificando sus pensamientos y ayudándose entre sí a entender los problemas.

### **Instrucción de autorregulación.**

Case, Harris y Graham (1992, citado en Miranda et. al., 2000), proponen una intervención en la que las estrategias respondan a las dificultades particulares de los niños en el contexto de la solución de problemas. Su programa contiene procedimientos diseñados para ayudarles a comprender mejor el problema así como a elaborar un plan de acción apropiado que incluye lectura del problema, subrayar palabras importantes, hacer un dibujo donde representar la información relevante y escribir una ecuación que clarifique los datos que se conocen y los que no. Las estrategias que se enseñan incluyen un componente de autorregulación. Este modelo de instrucción enfatiza:

- a) El desarrollo de habilidades pre-requisito necesarias para que los estudiantes usen las estrategias.
- b) La enseñanza explícita de la autorregulación en el uso de las estrategias. De esta forma los estudiantes aprenden el significado de las palabras-clave para comprender los problemas de vocablo así

como estrategias metacognitivas generales para organizar y evaluar el curso.

### **Aprendizaje interactivo.**

Palincsar y Brown (1984, citado en Miranda et. al., 2000), elaboraron, con el objetivo de incrementar la comprensión lectora, una variante del procedimiento de instrucción directa denominada "enseñanza recíproca". Dicho procedimientos consiste en un diálogo alternativo que se establece entre el profesor y los alumnos en torno a cuatro estrategias cognitivas y metacognitivas: resumen, autocuestionamiento, clarificación y predicción. Se fundamenta sobre cuatro principios propuestos por Brown y Campione, (1986, citado en Miranda et. al., 2000).

1. Cuando el maestro dirige el diálogo modela las actividades de comprensión, haciéndolas manifiestas, explícitas y concretas.
2. Las estrategias son siempre modeladas en el contexto apropiado y no mediante la práctica de habilidades aisladas y separadas.
3. El diálogo y discusión se centra tanto en el contenido del texto como en la comprensión de los estudiantes acerca de las metas de las estrategias que se están empleando.
4. La responsabilidad de las actividades de comprensión es transferida a los estudiantes tan pronto como es posible.

Como puede observarse, la enseñanza recíproca o aprendizaje interactivo y el procedimiento general anteriormente descrito como instrucción directa se diferencian en el grado de participación que promueven en los estudiantes. Y ambos, en tanto que entrenan estrategias específicas, tienen el inconveniente de producir efectos pocos generalizados y prolongados por lo que los investigadores coinciden en la necesidad de incorporar una instrucción metacognitiva generalizada.

## **Entrenamiento autoinstruccional.**

Un procedimiento específico dirigido a incrementar el autocontrol en niños pequeños lo constituiría el entrenamiento autoinstruccional. El entrenamiento autoinstruccional fue propuesto por Meichembaum y Goodman (1971, citado en Miranda et. al., 2000), con objeto de entrenar a los niños a pararse a pensar antes de actuar. El programa consiste en una serie de frases que el propio niño emplea, en voz alta, para dirigir su conducta. En una última fase se interiorizan siendo utilizadas de forma encubierta por los estudiantes. Así pues, se trata de una interiorización progresiva de esas frases autorregulatorias.

El contenido de las autoinstrucciones tal y como fue propuesto por Meichembaum y Goodman (1971, citado en Miranda et. al., 2000), incluye cinco componentes metacognitivos/motivacionales: planificación, instrucción de estrategias específicas y generales, mecanismos de feedback/observación, corrección del error y auto-refuerzo, los cuales se ejemplifican en la tabla 5.

Como puede observarse, los estadios 1 y 2 facilitan una respuesta reflexiva y planificada. En este caso las autoinstrucciones proporcionan estrategias sobre cómo proceder, centrando la atención específicamente sobre los aspectos relevantes de la tarea.

Los estadios 3, 4 y 5 proporcionan ya estrategias concretas relativas a cómo realizar la operación. Dependiendo de la meta de la intervención, por supuesto, estos estadios pueden tener un carácter general, como en este caso referido a la suma, ser más concreto.

El estadio 6 cumple la función de feedback y autoevaluación. El estudiante, al analizar tanto el proceso seguido como los resultados llega a comprender la conexión causal existente entre ambos, es decir, aprende que el resultado de la tarea depende de sí mismo, de su propia actuación. Además, al

situar la conducta objetivo bajo el control del propio aprendiz, se está interviniendo su bien de forma indirecta, sobre la indefensión aprendida.

En el último estadio se autorrefuerza para incrementar el valor intrínseco de la actividad. A continuación se muestra un ejemplo para la aplicación de la suma, pero la autoinstrucción se puede aplicar a cualquier categoría matemática.

Tabla 5: Ejemplificación de las autoinstrucciones aplicado al cálculo de la suma.

Estadio	Verbalización
1	¿Cómo he de empezar? He de pensar en lo que tengo que hacer. He de recordar hablarme a mí mismo. Necesito trabajar despacio y con cuidado y comprobar mi trabajo.
2	¿Qué tipo de operación matemática es ésta? Es un problema de suma. Puedo saberlo por el signo. Sé solucionar problemas de suma. Puedo empezar ya.
3	¿Qué tengo que hacer para sumar? He de empezar por el número superior de la columna de las unidades.
4	¿Qué tengo que hacer después? Tengo dos números. Tengo que guardar las decenas.
5	¿Ahora qué tengo que sumar? He de sumar la columna de las decenas.
6	¿Es correcta la respuesta? Es necesario que la compruebe.
7	Es correcta Lo estoy haciendo muy bien.

(Johnston 1983, citado en Miranda et. al., 2000).

## **El juego.**

Los niños juegan para divertirse, pero el juego también es un aspecto importante de su aprendizaje y su desarrollo. El juego ayuda al niño a ampliar sus conocimientos, experiencias y a desarrollar su curiosidad y su confianza. Los niños aprenden intentando hacer cosas, comparando los resultados, haciendo preguntas, fijándose nuevas metas y buscando la manera de alcanzarlas. El juego también favorece el desarrollo del dominio del lenguaje y de la capacidad de razonamiento, planificación, organización y toma de decisiones.

Por ser una actividad interesante para los niños, constituye un buen punto de partida para la enseñanza de las matemáticas y crea la base para una posterior formalización del pensamiento matemático. Los juegos, como subraya Ferrero (1991, citado en Miranda et. al., 2000), enseñan a los niños a dar los primeros pasos en el desarrollo de técnicas intelectuales, potencian el pensamiento lógico, desarrollan hábitos de razonamiento, enseñan a pensar con espíritu crítico, etc. Además de facilitar el aprendizaje de las matemáticas, debido a su carácter motivador, el juego es uno de los recursos didácticos más interesantes de cara a romper el rechazo o aversión que culturalmente se asocia a las matemáticas.

Como se revisó en este capítulo, existe un gran número de estrategias que se pueden aplicar para realizar un programa de intervención. A continuación se presentan algunas investigaciones realizadas, en donde se puede observar la aplicación de alguna o algunas de las estrategias antes mencionadas.

### *3- Experiencias similares.*

Con relación al tema de las DAM, se han realizado varias investigaciones o estudios, bajo diferentes enfoques y con diferentes objetivos, por ejemplo, con relación al desempeño de los estudiantes, es decir, programas de intervención donde se trabaja directamente con el alumno, o con relación al profesor, donde los programas de intervención se enfocan al cómo se debe de impartir o enseñar esta materia en particular, para que los alumnos tengan un mejor desempeño. A continuación se mencionan algunas de estas investigaciones:

Aguirre y Romero en 1997, realizaron un trabajo denominado "*Utilización del I.D.E.A para el análisis de la ejecución en matemáticas y el desarrollo de un programa correctivo en niños de primaria*", se trabajó dos veces por semana hasta completar 7 sesiones de 30 minutos, mediante un programa de economía de fichas. Se trabajó con cuatro grupos, dos controles uno conformado por 5 niños y otro por 5 niñas y dos experimentales, conformados de forma similar.

La intervención consistió en primer lugar en la enseñanza de los símbolos matemáticos. Posteriormente se procedió a trabajar con las operaciones básicas en tres ensayos de 10 ejercicios cada una, donde el valor de estos fue respectivamente 10, 8 y 6, es decir, el niño que respondió correctamente las 10 operaciones del primer ensayo obtuvo 10 fichas, así sucesivamente hasta obtener el 100% de respuestas correctas.

Por otra parte, si el niño no respondía correctamente al 100% en el primer ensayo, el instructor le explicaba la manera correcta de ejecutarlo para que continuará con las siguientes operaciones, proporcionándole retroalimentación, cuando el instructor consideraba que el niño se había dado cuenta de sus errores lo sometió al ensayo dos, si en este caso respondía inadecuadamente se le explicaba nuevamente el método adecuado y se le remitía al ensayo tres,

de no contestar correctamente se le regresaba al ejercicio anterior para verificar donde se encontraba el error que no permitía que el niño avanzara.

Los objetivos se elaboraron tomando en cuenta que el aprendizaje del niño debe ser encaminado hacia la comprensión y no un efecto de la mecanización, por lo tanto se partió de situaciones concretas hasta llegar a la abstracción que implicaba una operación matemática.

Los resultados de su proyecto de investigación muestran que se incremento el puntaje a partir de la aplicación del programa de intervención en ambos grupos experimentales. Sin embargo, en los sujetos del grupo control los varones presentaron un incremento a pesar de que no estuvieron en tratamiento, mientras que en el grupo de niñas se observó una situación inversa. Estos autores concluyeron que esto manifiesta la dificultad que presentan algunos niños en el aprendizaje producto de la influencia ambiental como por ejemplo: la relación maestro-alumno, los pre-requisitos para la lecto escritura, los hábitos de estudio, etc.

Otro estudio es el de Paredes (2002), quien realizó un trabajo denominado *“La comprensión del texto de problemas matemáticos de suma y resta: una intervención con niños de quinto grado de primaria”*, el cuál se llevó a cabo en la Residencia correspondiente a la Maestría en Psicología Escolar, de la U.N.A.M., el objetivo fue promover y desarrollar estrategias de comprensión en los niños que les permitan solucionar diversos tipos de problemas de suma y resta. Se trabajo con un total de 27 niños y niñas, con edades entre 10 y 11 años, la intervención se fundamentó en los supuestos teóricos del enfoque cognitivo, donde se utilizaron las siguientes estrategias:

### Estrategias

- ☞ Partir de los conocimientos previos de los alumnos para solucionar problemas.
- ☞ Explicar el objetivo de la actividad a realizar.
- ☞ Exponer y modelar un concepto o procedimiento.
- ☞ Proporcionar a los alumnos diversos tipos de problemas de suma y resta.
- ☞ Promover el trabajo cooperativo entre los estudiantes.
- ☞ Promover la comprensión de los alumnos a través de crear un desequilibrio cognitivo (contradicciones en cuanto a lo que ya saben con respecto al conocimiento nuevo).

La implantación de la intervención se llevó a cabo con base a los siguientes indicadores:

### Indicadores

- ☞ Información del problema.
- ☞ Incógnita que se plantea.
- ☞ Datos numéricos que se requieren utilizar.
- ☞ Representación del problema.
- ☞ Algoritmo utilizado (suma, resta o ambos).
- ☞ Estimaciones razonables.

Los resultados que se obtuvieron fueron:

Con respecto a la identificación de la información del problema, el 54.5 % de los niños presentaron dificultades al no anotar los datos numéricos completos del problema.

Con referencia a la incógnita del problema, los resultados indican que el 81.9% de los niños identifican la pregunta del problema, el 18.1 % presentan problemas ya que en ocasiones cambian las palabras como pagó y gastó.

En relación con los datos numéricos con los que se puede resolver un problema, los niños no los identifican, aunque en la realización del algoritmo se

observa que pese a que el problema contenga otros datos numéricos, los niños utilizan sólo aquellos que requieren para solucionar el problema, ordenando las cantidades de acuerdo a su valor posicional y tomando en cuenta la cantidad que llevan, aquí se tuvo un 81.9% de niños que identificaron y resolvieron de forma correcta este indicador.

Respecto a la representación del problema el 75% de los niños realizó la representación de los agrupamientos y/o elaboró cuadros de datos en el ejercicio de estimación solicitada.

En la utilización del algoritmo, se tuvo un 75% de alumnos, que tuvieron correctamente este indicador, sin embargo el 25% restante, sí sabían que algoritmo resolvía el problema, sin embargo presentaron problemas como restar el número menor al mayor, al encontrar un cero en la resta colocaron el número del sustraendo en la respuesta.

Finalmente cuando se trabajó la estimación, el 72.8% de los alumnos la realizó adecuadamente.

Por lo que esta autora concluyó que los alumnos participante adquirieron estrategias más efectivas para comprender y solucionar diversos tipos de problemas matemáticos. Particularmente, comprobó que el identificar la incógnita planteada, los datos numéricos y el algoritmo que se requerían utilizar eran de gran ayuda para guiar a los niños en la solución de estos problemas.

García, O. en 2002, realizó un trabajo denominado "*Estrategias para favorecer el aprendizaje de solución de problemas matemáticos de suma y resta*", el cuál se llevó a cabo en la Residencia correspondiente a la Maestría en Psicología Escolar, de la U.N.A.M., los objetivos fueron: 1) brindar un programa para motivar el aprendizaje de las matemáticas básicas en niños y niñas de los primeros grados de primaria o en niños de grados más avanzados que

presentaban dificultades o atraso en su desempeño de las matemáticas; 2) fortalecer el entendimiento de los conceptos de suma y resta y la utilización correcta de los algoritmos correspondientes y; 3) Facilitar la adquisición de estrategias efectivas para la solución de problemas matemáticos.

El estudio se realizó con un enfoque cognitivo, se trabajó en 15 sesiones, con una duración de 50 a 70 minutos, una vez por semana, después del horario de clases. Las actividades se realizaron por medio de juegos, donde los niños podían manipular los materiales y así aprender los conceptos del sistema decimal, especialmente en las reglas de agrupamiento y des-agrupamiento empleados en la suma y la resta.

Posteriormente, se trabajó en el Taller "Solución de problemas matemáticos" con una duración de 11 sesiones, donde se entrenó a los niños en la adquisición de una estrategia auto-instruccional para la solución de problemas de adición y sustracción. El trabajo se caracterizó por las siguientes actividades:

Actividades del tutor: a) motivar a todos sus alumnos, b) promover la reflexión en el proceso de solución, c) proporcionar ayuda individual y graduada, d) guiar la práctica individual, e) guiar a cada alumno en la revisión de su procedimiento y resultado.

Actividades del alumno: a) Discusión grupal y por pareja para la comprensión del problema, b) trabajo individual para solucionar el problema, c) discusión grupal de sus diferentes soluciones hasta llegar a la solución correcta, y d) trabajo individual para corregir el resultado erróneo. Como resultado de este estudio, se logró que los niños adquirieran conocimientos y habilidades para la aplicación de la suma y la resta en problemas que implicaban relaciones numéricas con diferentes niveles de complejidad y además de que desarrollaron el gusto e interés por las matemáticas.

Asimismo se incrementaron los hábitos de orden y limpieza de los niños en el trabajo matemático, los cuales son muy valorados en sus actividades escolares. También adquirieron habilidades para trabajar cooperativamente tales como, escuchar y respetar las ideas de los demás, defender sus ideas con argumentos válidos, contrastar diferentes formas de llegar a un resultado, aceptar los propios errores y ayudar a los compañeros que tenían dificultades para realizar una tarea.

Se observó un logro importante en la comprensión y análisis de las relaciones entre variables numéricas y la interrogante, la planificación y la solución del problema. Además después de la intervención el 78% de los niños comprobaron sus resultados y verificaron si su resultado era congruente con la interrogante y el 98% de los alumnos participantes, redactaron el resultado.

En otro estudio, Rodríguez (2004), realizó un trabajo denominado "*Enseñanza de estrategias de aprendizaje en matemáticas en niños de sexto año*", el cuál se llevó a cabo en la Residencia correspondiente a la Maestría en Educación Especial, de la U.N.A.M., siendo el objetivo que los alumnos conozcan y pongan en práctica estrategias que sirvan como instrumento para resolver problemas matemáticos. Y como objetivos específicos: 1.- Reconocer la utilidad de las estrategias de selección, organización y elaboración, 2.- Utilizar estrategias para resolver problemas matemáticos de cambio: combinación, comparación e igualación y 3.- Resolver problemas matemáticos correspondientes a sexto año de primaria. Este trabajo se realizó en el municipio de Temoaya , en la escuela primaria Benito Juárez, se trabajó con 25 niños del sexto grado escolar (9 niñas y 16 niños) de edades entre 12 y 14 años, que fueron canalizados por bajas calificaciones.

Las sesiones se llevaron a cabo los días lunes y miércoles con una duración aproximada de una hora y media. El programa se organizó en cinco apartados, en cada uno se trabajó una serie de problemas matemáticos que

involucraron la utilización de las estrategias de selección, organización y elaboración, iniciando con un nivel de complejidad mínimo, intermedio y complejo, en cada sesión se plantearon los tres niveles, cambiando el orden de la presentación de los problemas propuestos. Las estrategias que se utilizaron en la solución de problemas fueron la selección, organización y elaboración. De los resultados obtenidos, 10 niños obtuvieron el 100% de los resultados correctos además, aplicaron las tres estrategias enseñadas, 9 obtuvieron el 75%, 4 niños obtuvieron el 50%, 1 el 25% y 1 el 0% de calificación, debido a que no utilizaba alguna o algunas de las estrategias enseñadas. Sin embargo de los resultados favorables, fue que se enseñó a trabajar de forma individual y grupal, y con grupos mixtos, y que la aplicación de estas tres estrategias se diera en las otras materias. Los problemas que se plantearon fueron propuestos por los niños, a partir de las actividades que realizaban dentro y fuera de la casa.

Parra en el 2004, realizó un trabajo denominado "*La instrucción por medio de la resolución de problemas dentro de una comunidad de aprendizaje matemático*", el cuál se llevó a cabo en la Residencia correspondiente a la Maestría en Psicología Escolar, de la U.N.A.M., el objetivo fue describir el papel del tutor a lo largo de las sesiones y con ello, analizar sus estrategias para apoyar a los alumnos con problemas de aprendizaje, en la resolución de problemas, con el propósito de que adquirieran estrategias de solución y desarrollaran su pensamiento matemático. Las actividades principales dentro de esta comunidad, es la resolución de problemas con fracciones con el fin de que los alumnos adquirieran estrategias para solucionarlos.

El autor menciona que las matemáticas son un producto social que permite compartir significados a los miembros inmersos en una comunidad, se aprenden por medio del intercambio social, de hecho la educación matemática es un proceso de socialización más que un proceso de instruccional, entendido éste como mera transmisión de conocimientos que permanecen inertes.

Por lo que la instrucción matemática esta comprendida por:

- ☞ Apoyar a los alumnos para que desarrollen confianza en su propia habilidad para hacer matemáticas y valorarlas.
- ☞ Apoyar a los alumnos a entender los conceptos y procedimientos algorítmicos importantes para utilizarlos posteriormente en sus argumentaciones y en la comunicación de resultados.
- ☞ Proveer a los estudiantes de oportunidades para explorar diversas soluciones interactuando con otros compañeros.
- ☞ Diseñar situaciones en los que conceptos y procedimientos sean útiles.

Además de contar con las fases de:

1. Obertura: donde se debe asegurar un clima social favorable para el trabajo, llamando la atención de los estudiantes, revisar los logros alcanzados en la sesión anterior y establecer las metas para la sesión.
2. Cuerpo: el objetivo es que el maestro cree un ambiente favorable para el aprendizaje de las matemáticas promoviendo la interacción entre los miembros de la comunidad para que los alumnos practiquen diversas formas de solución al problema presentado, tomen acuerdos y comuniquen resultados. En esta fase se debe de: 1) presentar el problema, 2) solución del problema por parte de los alumnos y, 3) intervención del tutor.
3. Cierre: aquí se pretende que los alumnos expresen las problemáticas encontradas durante su proceso de solución, además de que distingan las fortalezas que tuvieron o las habilidades que han ido desarrollando y los conocimientos que les falta por consolidar. Esto lo debe de tomar en cuenta el profesor para la planeación de la siguiente sesión.

También se trabajó mediante un modelo llamado de llave, el cual esta dividido en 6 condiciones

1° condición: los problemas deben ser significativos para que el alumno se interese en resolverlos y con ello se comprometa en su aprendizaje.

2° condición: la instrucción debe hacer explícitas las estrategias utilizadas en la resolución de problemas con el fin de que los alumnos tengan fundamentos para enfrentar los problemas matemáticos.

Estrategia de auto-instrucción utilizada en este proyecto
1. Leo el problema.
2. Lo platico.
3. Digo la pregunta.
4. Busco los datos.
5. Hago un dibujo.
6. Escribo todos los datos en mi dibujo.
7. Busco una operación.
8. Escribo la operación.
9. La resuelvo.
10. Compruebo la operación.
11. Verifico si ocupé todos los datos.
12. Escribo la respuesta correcta.

3° condición durante la instrucción, el maestro debe asegurarse de que los conocimientos y procedimientos informales de los alumnos se vinculen con los conocimientos formales, gracias a los conocimientos informales, los estudiantes son capaces de resolver problemas reales. Si se enriquece el conocimiento informal con el conocimiento formal, el alumno puede generar intuiciones para resolver un problema matemático. No se debe de negar, pues, los conocimientos informales del alumno, y sustituirlos por los formales, por el contrario, en la instrucción debe haber una combinación de ambos.

4° condición: el aprendizaje y el contexto no están separados, la instrucción debe proporcionar conocimientos útiles al alumno para que

pueda transferirlos fuera del contexto escolar. De esta manera, los conocimientos dejan de estar situados solamente en el contexto escolar para ser transferidos a la vida cotidiana.

5 condición: la instrucción debe fomentar el aprendizaje social permitiendo la interacción y el diálogo entre los alumnos en pequeños grupos, con el fin de que tengan confianza de exponer sus opiniones y pensamientos durante la resolución de un problema, para después exponerlos a toda una clase. Esto permite que los alumnos desarrollen una serie de habilidades sociales en la resolución de problemas, que les permitan trabajar cooperativamente con otras personas en un contexto diferente, como el laboral, por ejemplo.

6° condición: la instrucción es una ciencia y un arte. El maestro debe dejar de imponer sus expectativas hacia los alumnos y tratar de promover que los alumnos planteen sus propias expectativas.

La selección de los problemas debe de considerar:

- ☞ El dominio individual de la habilidad específica por parte del estudiante este aspecto abarca los conocimientos previos del alumno así como sus estrategias de solución.
- ☞ El modo en que el problema debe ser representado. Con base en la valoración del conocimiento de los alumnos, se eligen los problemas acordes a sus habilidades.
- ☞ El modo en el que los estudiantes responderán al problema. En este punto el maestro debe ser consciente de las dificultades que tiene el problema a presentar.

Hernández en el 2004, realizó un trabajo denominado "*Aprendizaje de conceptos matemáticos a partir del diseño de situaciones didácticas en el aula*" el cuál se llevó a cabo en la Residencia correspondiente a la Maestría en Psicología Escolar, de la U.N.A.M., el objetivo fue diseñar, desarrollar y evaluar situaciones didácticas desde la perspectiva de Guy Brousseau, que permitan al

estudiante el desarrollo de un conocimiento matemático y al docente e investigador un mayor entendimiento y adopción de las situaciones didácticas, los participantes fueron alumnos de tercero de secundaria, un grupo experimental conformado por 28 alumnos con un nivel bajo en conocimientos en matemáticas y el segundo grupo conformado por 28 alumnos con un nivel más alto en cuanto a conocimientos matemáticos. Los grupos se formaron considerando calificaciones y promedios, se trabajaron en 3 sesiones de aproximadamente 40 minutos.

De acuerdo con los principios didácticos de esta teoría, se planteó el problema como una situación que despertara interés del alumno, retándolo intelectualmente y propiciando su reflexión. Además, de permitir que todos los alumnos proporcionaran sus resultados, para que en el aula se diera una discusión e intercambio de opiniones entre todos.

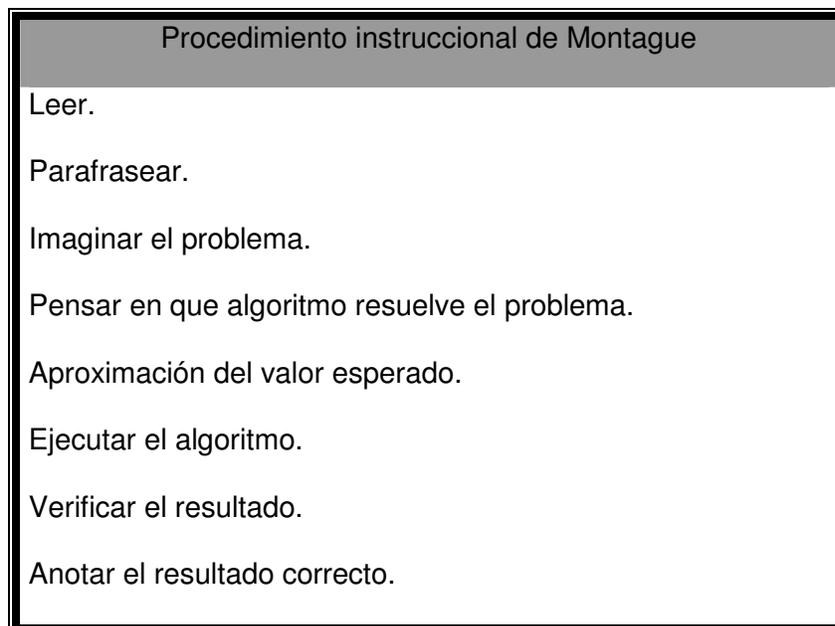
Además se trabajó en conjunto con los profesores, donde se diseñaban situaciones didácticas que fueran significativas para los alumnos. Es decir, que les permitieran aproximarse a su solución utilizando sus conocimientos previos y que a la vez, la situación enfrentada ofreciera una dificultad que ayudara a los alumnos a evolucionar en sus conocimientos.

Al momento de la solución de los problemas, el profesor en vez de observar resultados, observaba estrategias de solución, sustituyendo el trabajo individualizado por el trabajo en equipo, propiciando la confrontación de opiniones.

Considerando los resultados obtenidos, el grupo experimental, tuvo ganancia al resolver los problemas presentados en el post-tes, con respecto al pre-test.

El grupo control presentó decrementos en algunos reactivos de la evaluación, concluyéndose que este grupo continuó con las mismas prácticas de enseñanza, sin que existiera una intervención a través de situaciones didácticas.

Otro trabajo, realizado por Mendoza en el 2005, denominado "*Elaboración de un programa de intervención para niños de tercer año de primaria con Problemas de Aprendizaje en el área de solución de problemas matemáticos*", el objetivo fue elaborar, aplicar y probar los efectos de un programa de intervención basado en el procedimiento instruccional de Montague (1992), para mejorar la resolución de problemas aritméticos de suma, resta y multiplicación en niños de tercer grado de primaria, la población consto de 20 alumnos de tercer año de primaria del Colegio "Agustín García Conde" diagnosticados con dificultades en el aprendizaje, organizados en dos grupos: un grupo control y un grupo experimental conformado por 10 niños y niñas cada uno.



La intervención se realizo pidiéndole a los niños que leyeran el problema con mucha atención, después que explicaran lo que leyeron con sus propias

palabras (parafraseo), que se imaginaran lo que decía el problema (crear una imagen mental), pensaran en la operación que debían realizar para resolver el problema, realizaran el cálculo mental dando un resultado aproximado, realizarán la operación en la hoja, revisaran el procedimiento de la operación y si el resultado era correcto que lo anotaran. Al tiempo de que se fue modelando los pasos en una hoja en blanco se fueron anotando los pasos para llevar un registro de frecuencias, colocando una línea vertical (|), la cual indicaba que se había realizado el paso que estaba ahí reportado, cuando el paso no se realizaba se colocaba una línea horizontal (-).

El apoyo se iba retirando conforme los pasos eran cubiertos en su totalidad, por el niño. Los resultados obtenidos, fueron que al aplicar el pos-test, el grupo experimental obtuvo una calificación del 57.5%, mostrándose un incremento en todos los alumnos después del tratamiento, en cada categorías medida por el I.D.E.A. en la aplicación del post-test, se obtuvieron los resultados de 55% de resolución correcta en los problemas de suma, el 30% en la resolución de problemas de resta, el 85% en la resolución de problemas con multiplicación.

El grupo control tuvo una calificación global del 40.8%, en cada categoría se obtuvieron los siguientes resultados, el 37.5% en la solución de problemas con suma, el 18.75% en la resolución de problemas con resta, el 62.5% en la resolución de problemas con multiplicación.

Como conclusión menciona que los niños antes de la aplicación del programa de intervención, sólo leían el problema una vez y decidían que operación iban a realizar, en algunas ocasiones se regresaban a la pregunta. Siendo esta la forma más común del proceso de solución de problemas, proceso que no ha funcionado correctamente a los niños, ya que la operación que realizaban no siempre era la correcta y manifestaban duda, lo cual se ha comprobado que puede ser debido a la dificultad en la comprensión lectora o a

que no prestan atención suficiente y no analizan la pregunta que se les plantea. A pesar de que el propósito de éste estudio no fue el de mejorar su comprensión lectora y el énfasis era la solución de problemas aritméticos los alumnos del grupo experimental a los que se les enseñaron los pasos de Montague para la solución de los problemas con la finalidad de que adquirieran nuevas herramientas de trabajo, mejorando también la comprensión lectora.

Como se revisó en este capítulo, existe un gran número de estrategias que se pueden aplicar para realizar un programa de intervención. Con estos conocimientos se elaboró el presente programa, que a continuación se presenta.

## *Capítulo II: Programa de Intervención.*

En el presente trabajo se utilizó la intervención psicoeducativa con un enfoque cognitivo. Este enfoque afirma que el aprendizaje de los alumnos depende de sus conocimientos previos, de sus estrategias de aprendizaje, de sus procesos metacognitivos y de sus procesos de pensamiento afectivos. De aquí la importancia de considerar aspectos conductuales, cognoscitivos y emocionales durante el proceso de enseñanza aprendizaje y del niño.

Según la investigación reciente en psicología cognitiva, la enseñanza influye en el logro académico, al cambiar la forma en que los estudiantes consideran, organizan y procesan la información, incluso como la relacionan con la vida cotidiana. La enseñanza influye en el logro académico al inducir al estudiante a construir significados a partir de esta (Wittrock y Baker, 1998, citado en García, O., 2002).

### **Objetivo general**

*Al finalizar el programa de intervención, las niñas solucionarán problemas correspondientes al 4° grado de primaria, que impliquen la suma, resta, multiplicación y división.*

### **Objetivos específicos**

- ψ Las niñas identificarán y nombrarán unidades, decenas, centenas y unidades de millar en cifras.
- ψ Las niñas resolverán problemas de suma y resta con 4 dígitos, donde sea necesario realizar transformaciones.
- ψ Las niñas solucionarán problemas donde sea necesario aplicar las multiplicaciones con transformaciones.

- ψ Las niñas solucionarán problemas donde sea necesario aplicar la división.
- ψ Las niñas solucionarán problemas correspondientes al 4° grado de primaria, que impliquen la suma, resta, multiplicación y división.

## **Población**

Se trabajó con 6 niñas entre 9 y 11 años de edad, que cursaban el 4° grado de primaria, quienes fueron canalizadas por su profesora, por presentar problemas en el salón de clases, se les realizó la valoración psicopedagógica a través del instrumento I.D.E.A. (anexo 1 y 2) y fueron valoradas en una o más de las áreas con dificultades en el aprendizaje.

De acuerdo con la información de los expedientes de la escuela, el nivel socio-económico era bajo y la mayoría de las niñas, que participaron, eran hijas de padres divorciados o madres solteras.

A continuación se presenta información relevante sobre el desarrollo de cada niña que participó en el presente trabajo.

### *Ángeles*

Ángeles tenía una edad de 11 años, cursaba el 4° grado de primaria.

En su historia familiar, los padres están separados, el padre es alcohólico.

El embarazo fue planeado, deseado y aceptado por ambos padres, pero durante este la madre tuvo grandes problemas con el padre.

A los 2 años se golpeó la cabeza y presentó vomito, la llevaron al doctor, quien reporto que estaba en buen estado.

Repitió el 2ª grado de primaria, por lo que su madre decidió inscribirla en el internado.

Necesita anteojos, pero no los usa.

### *María*

María tenía una edad de 11 años, cursaba el 4º grado de primaria.

En su historia familiar, los padres están separados. El embarazo no fue planeado, ni deseado, fue el segundo embarazo y la madre durante este periodo estuvo muy deprimida, ya que no quería otro bebé, el padre mostró rechazo e indiferencia.

Siempre se comparaba con la hermana mayor y sentía que no la querían en su casa, además de que pensaba que fue desplazada por su hermano menor.

### *Adriana*

La edad de Adriana era de 10 años, cursaba el 4º grado de primaria.

En la historia familiar hay problemáticas, como la violencia intrafamiliar, había descuido de los padres hacia la niña. Adriana mentía constantemente, por lo que existía contradicciones entre lo que dice la madre y lo que comentaba ella, era agresiva y no trabajaba dentro del salón de clases.

Es producto del segundo embarazo, su hermana mayor presenta síndrome de Down.

Fue un embarazo no deseado ni planeado, naciendo en un taxi.

Sufrió abuso sexual (manoseo).

En segundo grado de primaria se cayó de las escaleras, se levantó pálida y vomitando, se le llevo a la Cruz Roja, pero no recibió tratamiento por que el medico indicó que estaba bien.

### *Yoselin:*

Su edad era de 9 años, cursaba el 4º grado.

En su historia familiar, los padres estaban separados, el padre había estado en la cárcel por alcoholismo, agresión y consumo de drogas.

El embarazo fue planeado, aún cuando la madre tenía 15 años.

Necesita anteojos, pero no los utiliza.

### *Lorena*

Esta niña tenía una edad de 10 años y cursaba el 4º grado.

La madre al enterarse que había dado a luz una niña, decide abandonarla, dejándola con el padre, quién al no poder cuidarla la dejaba al cuidado de diferentes personas. A los tres años de edad, al encontrarse viviendo con una familia, sufre de abuso sexual (manoseo) por parte de un adolescente.

El padre era homosexual y cambiaba de pareja constantemente, situación que Lorena conocía llamándolos “tíos”.

La niña presentaba onicofagia (comerse las uñas).

### *Rosa*

Rosa tenía una edad de 10 años, cursaba el 4º grado de primaria.

Historia familiar, nació con una coloración morada. La madre era muy rígida y le exigía mucho. La familia no es del D.F. y Rosa era la única que hablaba correctamente el español. Asistió a terapia de lenguaje a los 3 años de edad, en el Instituto Nacional de Comunicación Humana, diagnosticada con alteraciones en la articulación del lenguaje y retraso en la maduración visomotora.

### **Escenario**

El escenario correspondió a la biblioteca del internado. El horario específico para trabajar con las niñas fue determinado por la profesora responsable del grupo, (y por el horario establecido en las prácticas integrales); de ésta forma, se trabajó durante hora y media dos veces a la semana con cada grupo conformado por tres niñas (martes y jueves de 9 a 10:30 y de 11:00 a 12:30) teniendo un total de 25 sesiones del mes de febrero de 2004 a junio de 2005.

En general, la biblioteca se encontraba bien ventilada e iluminada. En ella existían mesas, sillas, un pizarrón, gises, borrador y estantes con libros.

## **Materiales**

Para la evaluación se utilizaron los siguientes instrumentos:

Inventario de Ejecución Académica (IDEA, 3° año) (anexo 1).

Cuadernillo y guía para la aplicación y calificación del instrumento IDEA (anexo 2).

Formato entrevista para las niñas (anexo 3).

Expedientes.

Para la intervención se utilizaron los siguientes materiales:

Gises, pizarrón, hojas blancas y con ejercicios, lápices, gomas, sacapuntas, colores, pegamento, tijeras, marcadores, pliegos de papel bond, ilustraciones, dibujos, memoramas, fichas de poker, domino, revistas, catálogos, dados.

## **Fases**

La realización de este programa de intervención se llevó a cabo en siete fases, las cuales están calendarizadas utilizando un diagrama de Gant (anexo 4) y que a continuación se presenta:

1. *Revisión teórica:* Se participó en seminarios donde se llevó a cabo la revisión bibliografía correspondiente a educación especial, dificultades en el aprendizaje, aplicación de la entrevista. Lo cual tuvo como objetivo adquirir los conocimientos necesarios acerca de las Dificultades en el Aprendizaje, como se puede intervenir y los problemas específicos que se pueden presentar en cada una de las diferentes áreas.
2. *Taller:* Se participó en un taller de entrenamiento para la aplicación y calificación de la entrevista y del instrumento IDEA. Lo cual tuvo como objetivo el poder realizar un diagnóstico en las distintas áreas donde se pueden presentar los problemas de aprendizaje.

3. *Evaluación inicial y Diagnóstico:* esta fase consistió en lo siguiente:
  - 1) canalización de las niñas que presentaban Dificultades en el Aprendizaje, por parte de la profesora.
  - 2) entrevista con la profesora.
  - 3) entrevista con cada niña.
  - 4) aplicación del instrumento I.D.E.A. como pre-test.
  - 5) revisión de expedientes, y
  - 6) observación en el salón de clases.
  
4. *Elaboración del programa de intervención:* Se realizó una revisión bibliográfica de los diferentes enfoques con los que se trabajan los problemas en el aprendizaje, para después elaborar el programa de intervención basado en el enfoque Cognitivo. Se realizaron las cartas descriptivas para lograr los objetivos planteados (ver anexo 5, únicamente se incluyen las cartas descriptivas de los objetivos alcanzados).
  
5. *Aplicación del programa de intervención:* Se trabajó con las niñas en sesiones de hora y media, dos veces a la semana, en grupos de dos o tres, dependiendo del diagnóstico y la complejidad de la actividad. Se realizaba una evolución continua, que permitía establecer los avances y dificultades de cada sesión.
  
6. *Evaluación post-test:* Se aplicó el instrumento I.D.E.A. para evaluar el conocimiento adquirido por las niñas, durante el programa de intervención.
  
7. *Integración de datos para la institución:* Se realizó un informe para la institución, donde se comunicó de los diagnósticos de las niñas, la intervención realizada por la psicóloga y los resultados obtenidos.

A continuación, se realiza una descripción de cada una de las fases de la evaluación pre-test y el diagnóstico, la intervención y la evaluación post-test, que fueron los puntos desarrollados en el presente programa de intervención.

### *Evaluación inicial y Diagnóstico*

Primero, se pidió la canalización de las niñas que presentaban problemas dentro del salón de clases, se realizó la entrevista a cada profesora y a cada una de las niñas; paralelamente, se revisaron los expedientes que se tienen en la escuela, con el propósito de conocer su situación socio-económica, familiar, desarrollo de la niña tanto físico como escolar, y el diagnóstico psicológico, realizado por las psicólogas del plantel, cuando las niñas ingresaron al internado.

Posteriormente, se aplicó el instrumento I.D.E.A. donde se obtuvo los siguientes diagnósticos:

- 1.- Dos niñas fueron diagnosticadas con Dificultades en el Aprendizaje en matemáticas y lectura;
- 2- Cuatro niñas fueron diagnosticadas con Dificultades en el Aprendizaje en las tres áreas (matemáticas y Lectura y escritura).

Con respecto a la información que se obtuvo a partir de la evaluación, se determinó la necesidad de empezar con la noción de número y con el sistema decimal, ya que las niñas presentaban dificultades para leer y escribir las cifras, lo cual dificultaba su desempeño en las otras categorías.

También se realizaron observaciones dentro del aula, con el fin de conocer las interacciones entre las alumnas, de las alumnas con la profesora y de la profesora con las alumnas. Dentro de las observaciones se observó que hay una buena interacción entre la profesora y las alumnas, sin embargo, la profesora no mantenía un control conductual adecuado del grupo, ya que mientras estaba explicando o se estaba realizando una actividad, las niñas se

paraban, platicaban entre ellas y en muchas ocasiones las niñas que fueron canalizadas y que participaron en este programa, no terminaban sus trabajos.

Las alumnas reportaron y se observó que mantenían una buena interacción con la profesora, comentaron que la querían mucho y que se podían acercar a platicarle sus problemas personales, sin embargo, en lo académico, no mostraban interés en acercarse para resolver sus dudas.

La interacción entre las alumnas, fue buena, se apoyaban y se cuidaban entre ellas.

### *Intervención*

La intervención se caracterizó por las siguientes estrategias:

Aplicación del rapport, el cual se establecía en el trayecto del salón de clases a la biblioteca, donde se les preguntaba a las niñas, como estaban, que estaban trabajando en el salón de clase, se contaban chistes o adivinanzas.

Dentro del marco teórico, se habló de la importancia de trabajar a partir de los conocimientos previos que tienen las alumnas, por lo que la intervención se inició hablando sobre que son las matemáticas, su utilidad e importancia, para que a partir de la información proporcionada por las niñas, se empezara a trabajar en las actividades.

En cada sesión se le preguntaba a las niñas, que es lo que se había trabajado la sesión anterior y como se podía relacionar con la nueva información. Al mismo tiempo se partía de situaciones cotidianas, por ejemplo, en la hora del recreo, las niñas vendían dulces, por lo que las actividades diseñadas, se relacionaban con ello, es decir, cuando se trabajo con problemas matemáticos, estos se elaboraron a partir de la información que proporcionaban con respecto a esta actividad, cuando acompañaban a su mamá al mercado o a

la tienda, cuando decidían la forma de gastar su domingo, o cuando se las arreglaban para compartir algún dulce, en sus juegos, etc.

Se partió de la importancia de que las niñas establecieran la relación y aplicación de los conocimientos que estaban aprendiendo, lo cual permitió que el aprendizaje fuera significativo. Ya que era importante que las alumnas entendieran, que los problemas que se resolvían son problemas que enfrentaban en la vida diaria.

Al inicio de cada sesión, se les explico cual era el objetivo a alcanzar y que actividades se iban a realizar. Esto como estrategia preinstruccional, lo cual tiene como propósito, preparar y alertar al estudiante respecto a qué y cómo va a aprender, promoviendo la activación de sus conocimientos previos. Asimismo, el esclarecer a los alumnos las intenciones educativas o los objetivos, lo cual les ayuda a desarrollar expectativas adecuadas sobre el curso y a encontrar sentido y/o valor funcional a los aprendizajes involucrados en el curso (Díaz Barriga y Hernández, 1998).

Por medio de las actividades lúdicas se exponían y modelaban los conceptos o procedimientos a aprender, esto se realizó durante todas las sesiones. Siempre se solucionaban las dificultades que se presentaban en el pizarrón o las compañeras ayudaban, lo cual promovía el trabajo cooperativo utilizando una instrucción entre pares, lo cual permitió que expresaran entre iguales en qué consistía el ejercicio, así como también reflexionaran y discutieran sobre las actividades y sobre los resultados obtenidos por cada una. Aquí, fue importante trabajar de forma respetuosa, para que las niñas se sintieran con confianza para poder preguntar las cosas que no entendían y eran sus compañeras quienes les ayudaban.

Se trabajó de manera grupal (3 niñas), en promedio dos veces por semana. En las cuales se realizaron ejercicios para reforzar la conciencia de

número, sistema decimal, seriación de números antecesor y sucesor, estos objetivos se cubrieron a partir de actividades con material didáctico y fotocopias con ejercicios.

Al realizar una evaluación y observar que se cubrieron los objetivos planteados, se continuo con la realización de operaciones de sumas, donde se les enseñó el procedimiento para resolverlas y también se incluyó la solución de problemas que implicaran sumar, donde eran las niñas quienes proponían el problema, como resolverlo y el resultado.

Posteriormente, se realizó el mismo procedimiento con la resta. Para finalizar la intervención se plantearon problemas de la vida cotidiana e inventados por ella, donde se implicara la suma y la resta, se les enseñó la comprobación de cada una de las operaciones, para ver que sus resultados fueron correctos (anexo 3).

Es importante mencionar que de las niñas que participaron en el programa, a algunas de ellas la evaluación inicial se la realizaron otras psicólogas (siguiendo el mismo procedimiento), por lo cual cuando fueron incorporadas en el programa de intervención se requirió establecer el rapport en las dos primeras sesiones.

#### *Evaluación continua*

La evaluación se realizó mediante una bitácora, en el cual se plasmaba las reflexiones sobre lo que ocurrió durante la sesión de trabajo, mencionando hasta que punto se pudo avanzar con cada niña, que procedimientos se trabajaban con mayor facilidad, las dificultades que se presentaban, etc., lo cual permitió que a partir de estas reflexiones se programara la sesión siguiente.

Al finalizar la sesión, se les preguntaba a las niñas si habían quedado claro los procedimientos o conocimientos manejados durante toda la sesión, si

no se presentaban dudas, se les pedía que de forma individual explicaran por medio de un ejercicio, uno o varios de los procedimientos que se habían trabajado en esa sesión y/o en las sesiones anteriores, siendo las compañeras quienes calificaban si lo que había hecho su compañera estaba bien o mal, lo cual también permitía conocer si habían adquirido los conceptos enseñados.

### *Evaluación final*

Al finalizar el ciclo escolar, aún cuando no se había concluido la aplicación del programa de intervención y al no contar con la posibilidad de continuar aplicándolo, se aplicó el post-test con el instrumento I.D.E.A., con el objetivo de medir los resultados obtenidos en la intervención.

En general, se obtuvieron resultados favorables, ya que las niñas comprendieron la noción de número, el sistema decimal y la solución de problemas con suma y resta, a continuación se presentan de forma detallada los resultados obtenidos.

## Capítulo III Resultados

Para la presentación de los resultados obtenidos por las niñas, se consideran las calificaciones obtenidas en la evaluación inicial (pre-test) y la evaluación final (post-test) de cada niña, se realiza un análisis comparativo de dichos resultados.

También se realiza una presentación de los resultados obtenidos en cada una de las categorías evaluadas por el I.D.E.A. en el área de las matemáticas, lo cual permitirá realizar una comparación y un análisis, sobre como fué el avance individual y grupal en cada categoría. Para finalizar, se muestra una gráfica con los resultados globales obtenidos en el pre-test y en el post-test, de cada una de las niñas.

### Evaluación Inicial.

Las calificaciones obtenidas en el pre-test en el área de Matemáticas, se presentan en el cuadro 6, donde se señala con asteriscos las dificultades que presentó cada niña dentro de esta área, lo cual fue considerado para decidir a partir de donde se iniciaría la aplicación del programa de intervención.

Cuadro 6. Resultados de la evaluación inicial con el I.D.E.A.

	Valor posicional. Numeración Sistema decimal	Fracciones	Sumas (sencillas y llevando)	Restas (sencillas y llevando)	Multiplicación	División	Solución de problemas
Lorena	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Yoselín	*****	*****		*****	*****	*****	*****
Rosa	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Adriana.	*****	*****		*****	*****	*****	*****
María				*****	*****	*****	*****
Ángeles.	*****	*****		*****	*****	*****	*****

A continuación, se analiza de forma individual sobre las calificaciones obtenidas en cada una de las categorías de evaluación.

*Ángeles.*

Reporta que no le gustan las matemáticas, porque son difíciles, mencionando que se le ayude para que aprenda a multiplicar, dividir y la raíz cuadrada.

Su porcentaje de asistencia al programa fue del 80%. Asistió a 20 sesiones.

En la evaluación obtuvo los siguientes resultados:

- ☞ **Numeración:** su calificación fue del 25%, al respecto es preciso mencionar que la niña no conoció el sistema decimal, por lo que se le dificultó identificar los números antecesor y sucesor y no fue capaz de completar series de números.
- ☞ **Fracciones:** obtuvo una calificación del 50%, se le dificultó reconocer figuras divididas en mitades y cuartos, no asoció las figuras con sus fracciones de  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{4}$ .
- ☞ **Sistema decimal:** su calificación fue de 0%, no reconoció el valor posicional de las unidades de millar y decenas de millar.
- ☞ **Operaciones:** su calificación fue de 17%, en esta área realizó las sumas de forma correcta, sin embargo, no realizó operaciones de resta, debido a que se le olvidó “pedir prestado”. Con respecto a las multiplicaciones presentó problemas debido a un deficiente manejo de las tablas de multiplicar y desconoció el procedimiento de las divisiones.
- ☞ **Solución de problemas:** obtuvo una calificación del 25%, debido a que cometió errores al no conservar el lugar de las columnas al realizar la suma, en la resta cometió errores al restar indistintamente el dígito menor del mayor y en la solución de problemas de multiplicación y división cometió errores de planteamiento.

Su calificación global fue de 25%, con un diagnóstico de Dificultades o Problemas en el Aprendizaje en Matemáticas.

*María.*

Su porcentaje de asistencia fue del 88%.Asistió a 22 sesiones.

En la evaluación obtuvo los siguientes resultados:

- ☞ **Numeración:** su calificación fue del 100%, la niña conoció el sistema decimal, identificó los números antecesor y sucesor y completó series numéricas sin dificultad.
- ☞ **Fracciones:** obtuvo una calificación del 100%, reconoció figuras divididas en mitades y cuartos, asoció las figuras con sus fracciones de  $\frac{1}{2}$  y de  $\frac{1}{4}$ .
- ☞ **Sistema decimal:** su calificación fue de 100%, reconoció el valor posicional de las unidades de millar y decenas de millar.
- ☞ **Operaciones:** su calificación fue de 25%, realizó operaciones de suma sin problemas, en las operaciones de resta falló, debido a que restó indistintamente el dígito menor al mayor. Con respecto a las multiplicaciones presentó problemas por un mal manejo de las tablas y desconoció el procedimiento de las divisiones.
- ☞ **Solución de problemas:** obtuvo una calificación de 25%, debido a que solucionó únicamente problemas de suma, cometió errores al restar indistintamente el número menor al mayor, y en la solución de problemas de multiplicación y división cometió errores de planteamiento.

Obtuvo una calificación global de 67%, que la diagnóstico con Dificultades o Problemas en el Aprendizaje en Matemáticas.

*Adriana*

En asistencia tuvo un porcentaje de 72%. Asistió a 18 sesiones.

En la evaluación obtuvo los siguientes resultados:

- ☞ **Numeración:** obtuvo una calificación del 25%, ya que no completó secuencias de números y no conoció el sistema decimal, por lo tanto no pudo nombrar el antecesor y sucesor de un número.

- ☞ **Fracciones:** su calificación fue de 50%, reconoció figuras divididas en mitades y cuartos, sin embargo, presentó dificultades para asociar las figuras con sus fracciones de  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{4}$ .
- ☞ **Sistema decimal:** obtuvo una calificación del 50%, ya que identificó en una cifra el lugar que ocupaban las unidades de millar, pero no las decenas de millar.
- ☞ **Operaciones:** su calificación fue de 17%, debido a que pudo realizar operaciones de sumas con tres dígitos, pero no fue capaz de resolver operaciones de resta y divisiones debido a que desconoció el procedimiento. Con respecto a las multiplicaciones presentó problemas por un mal manejo de las tablas.
- ☞ **Solución de problemas:** obtuvo una calificación del 25%, pues resolvió correctamente problemas de suma, pero no resolvió problemas que implicaban resta, multiplicación o división, además cometió errores en el planteamiento o cuando éste fue correcto se equivocó al realizar las operaciones.

Su calificación final global fue de 30%, lo cual la diagnostico con Dificultades o Problemas en el Aprendizaje en Matemáticas.

### *Yoselín*

Reporta que quiere que se le ayude en las matemáticas, porque se le dificultan.

La maestra reporta que es inmadura, y que realiza los trabajos sin entender lo que hace.

Asistió a 20 sesiones, por lo que tuvo un porcentaje de asistencia del 80%.

Obtuvo los siguientes resultados en la evaluación inicial:

- ☞ **Numeración:** obtuvo una calificación del 75%, pudo identificar números antecesores, presentó dificultades para identificar el sucesor de un número y para completar secuencias numéricas.

- ☞ **Fracciones:** su calificación fue del 75%, ya que asocio la figura con su fracción pero presentó dificultad para reconocer figuras divididas en mitades y cuartos.
- ☞ **Sistema decimal:** obtuvo una calificación del 25%, debido a que no pudo identificar el lugar de las unidades de millar en una cifra, ni nombrar el número que ocupaba la posición de decenas de millar en una cifra.
- ☞ **Operaciones:** la calificación fue de 67%, realizó correctamente las sumas, pero no fue capaz de resolver operaciones de resta, debido a que se le olvido “pedir prestado”. Con respecto a las multiplicaciones y divisiones presento problemas por desconocer las tablas de multiplicar.
- ☞ **Solución de problemas:** su calificación fue de 25%, resolvió problemas de multiplicación con la tabla del 8, sin embargo, cometió errores al sumar, debido a que aumentó números, restó indistintamente el dígito menor del mayor y en la división cometió errores de planteamiento.

Obtuvo una calificación global final de 61%, que da un diagnóstico de Dificultades o Problemas en el Aprendizaje en Matemáticas.

*Lorena.*

Durante la entrevista, comentó que su problema es que se le olvidaban las cosas y que sus compañeras decían que se roba las cosas.

Asistió a 23 sesiones, teniendo un porcentaje de 92% de asistencia.

A continuación se presentan los resultados que obtuvo:

- ☞ **Numeración:** obtuvo una calificación del 25%, mencionó los números antecesores, sin embargo, no fue capaz de completar secuencias de números ni nombrar el número sucesor de una cifra.
- ☞ **Fracciones:** obtuvo una calificación del 100%, ya que reconoció figuras divididas en mitades y cuartos y relacionó partes con fracciones de  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{4}$ .

- ☞ **Sistema decimal:** obtuvo una calificación del 100%, debido a que fue capaz de identificar en una cifra el lugar que ocupaban las unidades de millar y de nombrar el número de decenas de millar que hay en una cifra.
- ☞ **Operaciones:** obtuvo una calificación del 50%, ya que resolvió de forma correcta las operaciones de resta, pero no fue capaz de realizar operaciones de suma, debido a que se le olvidó sumar todas las cifras de la columna. Con respecto a las multiplicaciones, presentó problemas por un mal manejo de las tablas de multiplicar y desconoció el procedimiento de las divisiones.
- ☞ **Solución de problemas:** obtuvo una calificación del 25%, resolvió correctamente problemas con suma, sin embargo, en los problemas de resta, multiplicación y división cometió errores de planteamiento.

Su calificación global final es 58%, que la diagnostico con Dificultades en el Aprendizaje en Matemáticas.

*Rosa.*

Asistió a 21 sesiones, teniendo un porcentaje del 84% de asistencia.

En la evaluación obtuvo los siguientes resultados:

- ☞ **Numeración:** obtuvo una calificación del 87%, ya que completó secuencias de números y nombro números antecesores, pero presentó dificultades al nombrar números sucesores.
- ☞ **Fracciones:** obtuvo una calificación del 75%, asoció las figuras con sus fracciones de  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{4}$ , pero presentó dificultades para reconocer figuras divididas en cuartos y mitades.
- ☞ **Sistema decimal:** obtuvo una calificación del 50%, identificó en una cifra el lugar que ocupan las unidades de millar, sin embargo, presentó dificultades al nombrar el número que ocupaba el lugar de decenas en una cifra.
- ☞ **Operaciones:** obtuvo una calificación del 42%, debido a que realizó operaciones de resta con tres cifras, sin embargo, no fue capaz de realizar operaciones de suma, ya que sumó números de más. Con

respecto a las multiplicaciones presentó problemas debido a un mal manejo de las tablas de multiplicar y desconoció el procedimiento de las divisiones.

- ☞ **Solución de problemas:** obtuvo una calificación del 0%, no resolvió los problemas debido a errores de planteamiento.

Obtuvo una calificación global general de 55.5%, que la diagnostico con Dificultades o Problemas en el Aprendizaje en Matemáticas.

### **Evaluación Final.**

Al final de la intervención se aplicó nuevamente el I.D.E.A. con el propósito de observar los avances obtenidos en el área de Matemáticas. A continuación se detallan los progresos y errores de cada una de las niñas participantes en el presente programa de intervención, para que se pueda observar los avances, se realizan gráficas individuales donde se presentan los resultados de la evaluación inicial y la evaluación final.

#### *Ángeles*

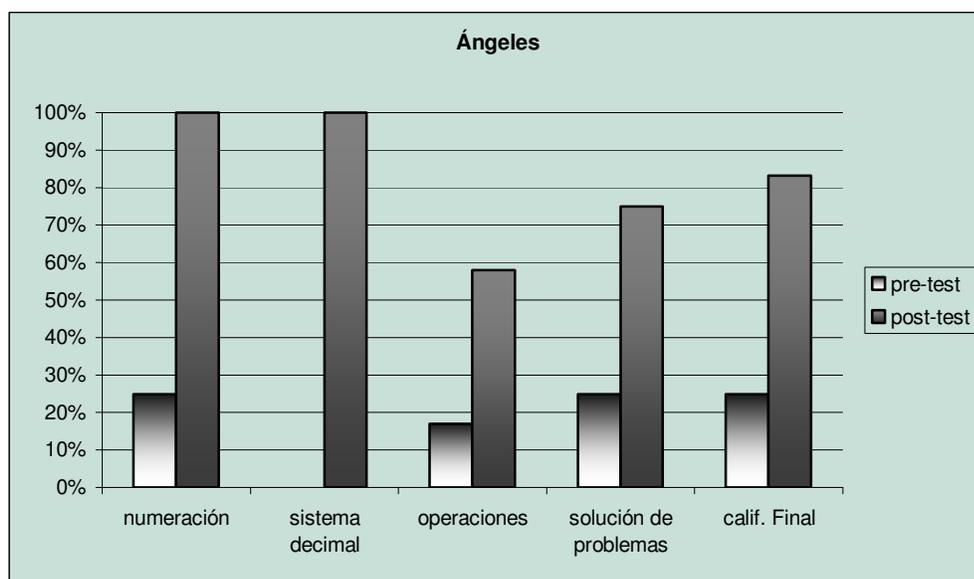
Los resultados que obtuvo en el pre-test y en el post-test se muestran en la gráfica 1.

- ☞ **Numeración:** comparó secuencias de números y nombró el antecesor y sucesor de un número, esto mejoro su ejecución que le permitió pasar del 25% de la evaluación inicial a un 100% en la evaluación final.
- ☞ **Sistema decimal:** nombró, identificó y escribió cantidades que implicaban centenas de millar. Aquí se logró un avance del 100%, como puede observarse en la gráfica.
- ☞ **Operaciones:** resolvió sumas y restas, conociendo el valor del cero en el minuendo. Con la multiplicación no se trabajó directamente, sin embargo, las resolvió realizando sumas que le permitían obtener el producto, sin embargo, cuando el multiplicador era mayor a 5 la niña empezó a presentar confusión en los resultados. La ejecución en esta

área fue la menos favorecida, ya que la niña alcanzó un 58.3% de ejecución correcta en la evaluación final, observándose un avance de un 41.3% con respecto a la evaluación inicial.

☞ **Solución de problemas:** analizó el procedimiento para resolver un problema, planteó de manera correcta la operación de suma, resta o multiplicación que se requería utilizar para llegar al resultado. Su desempeño mostró mejoría de un 50% en la evaluación final, alcanzando un 75% de ejecución correcta.

De acuerdo a los resultados obtenidos, su desempeño global en el post-test fue de 83.3%, como se puede observar en la gráfica 1.



Gráfica 1. Resultados del pre-test y post-test de Ángeles.

*María.*

A continuación se presentan los resultados obtenidos por María en el post-test, los cuales se muestran en la gráfica 2, donde se presentan también los resultados obtenidos en el pre-test.

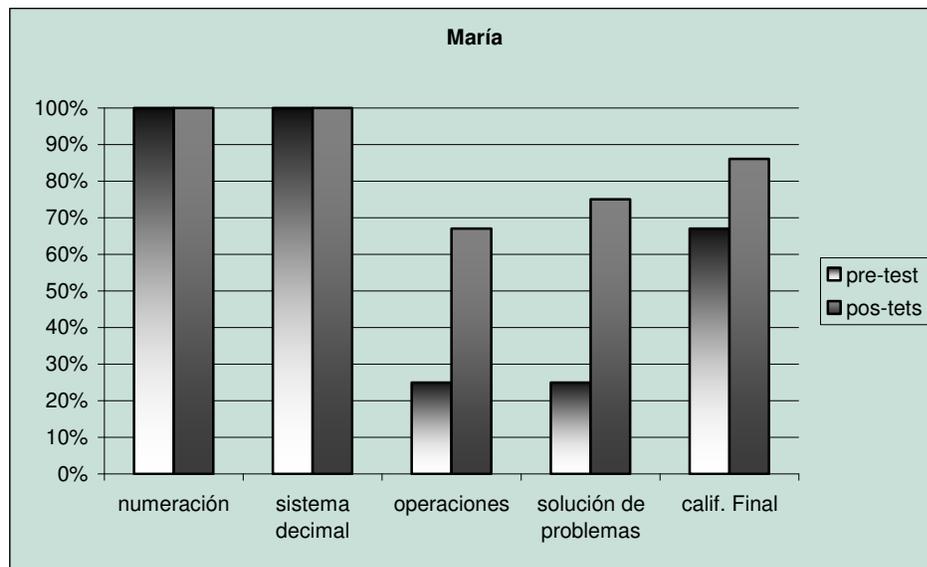
☞ **Numeración y Sistema decimal:** en la evaluación inicial obtuvo el 100% de ejecución.

☞ **Operaciones:** resolvió sumas y restas, conoció el valor del cero en el minuendo. Con la multiplicación no se trabajó directamente, estas

operaciones las resolvió realizando sumas que le permitieron obtener el producto de la operación. La ejecución en esta área fue la menos favorecida, ya que la niña alcanzó un 67% de ejecución correcta en la evaluación final, debido a que no se alcanzó a trabajar con divisiones.

☞ **Solución de problemas:** analizó el procedimiento para resolver un problema, planteó correctamente la operación de suma, resta o multiplicación que se requería utilizar para llegar al resultado. Su desempeño mostró mejoría del 50% en la evaluación final, alcanzando un 75% de ejecución correcta.

Obtuvo una calificación global final de 86.1%.



Gráfica 2. Resultados del pre-test y post-test de María.

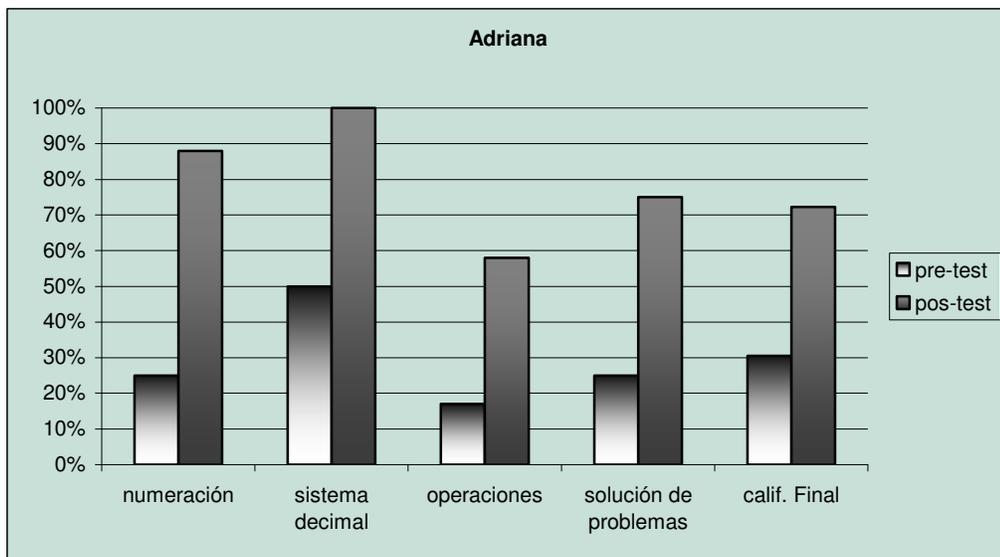
*Adriana.*

Los resultados que obtuvo en el pre-test y en el post-test se muestran en la gráfica 3. A continuación se detallan los progresos y errores que se obtuvieron en el post-test.

☞ **Numeración:** logro comparar secuencias de números y nombrar el antecesor y sucesor de un número. Esto mejoró su ejecución que le permitió alcanzar el 87.5% en la evaluación final.

- ☞ **Sistema decimal:** nombró, identificó y escribió cantidades que implicaban centenas de millar. Aquí logró adquirir un manejo del 100%, como puede observarse en la gráfica 3.
- ☞ **Operaciones:** resolvió sumas y restas, conoció el valor del cero en el minuendo. Con la multiplicación no se trabajó directamente, no obstante, estas operaciones las resolvió realizando sumas que le permitió obtener el producto de la operación, sin embargo, presentó un error, debido a un mal manejo de las tablas de multiplicar. La ejecución en esta área fue la menos favorecida, ya que la niña alcanzó un 58.3% de ejecución correcta en la evaluación final.
- ☞ **Solución de problemas:** analizó el procedimiento para resolver un problema, planteó de manera correcta la operación de suma, resta o multiplicación que se requería utilizar para llegar al resultado. Su desempeño mostró una mejoría del 40%, alcanzando un 75% de ejecución correcta.

Obtuvo una calificación global final de 72.2%.



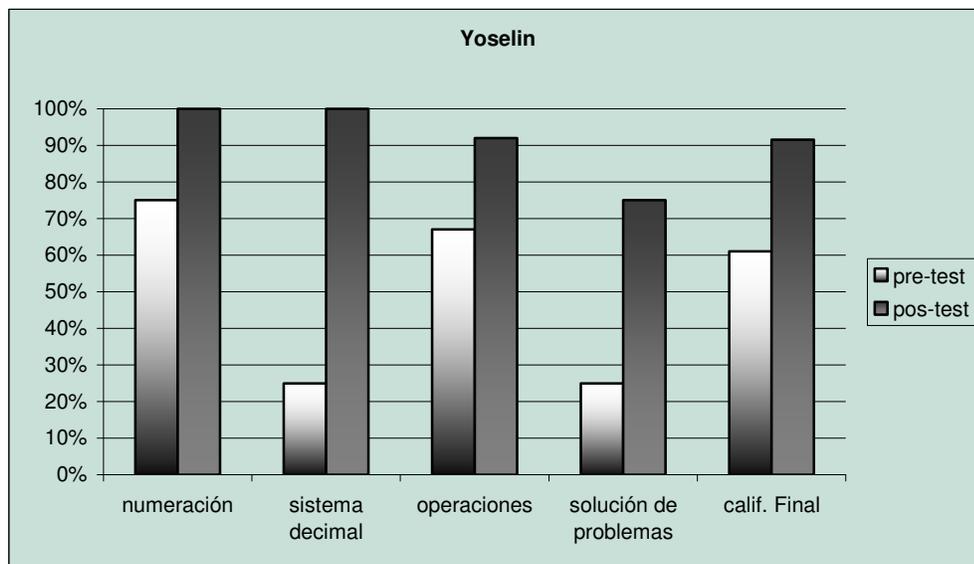
Gráfica 3. Resultados del pre-test y post-test de Adriana.

## Yoselín

A continuación se presentan los resultados obtenidos por Yoselín en el post-test, los cuales se representan en la gráfica 4, donde se muestran también los resultados obtenidos en el pre-test. A continuación se explican los progresos y errores que presentó en la aplicación del post-test.

- ☞ **Numeración:** logro comparar secuencias de números y nombrar el antecesor y sucesor de números con diferentes múltiplos, obtuvo una calificación del 100%.
- ☞ **Sistema decimal:** nombró, identificó y escribió cantidades que implicaban centenas de millar, logro una mejoría del 75%, con respecto a la primera evaluación, alcanzando el 100% de calificación.
- ☞ **Operaciones:** resolvió sumas y restas, conoció el valor del cero en el minuendo. Aunque no se trabajó con la multiplicación y división directamente, la niña las pudo resolver por medio de sumas, cometiendo un error en la división ya que presentó confusión en el procedimiento.
- ☞ **Resolución de problemas:** analizó el procedimiento para resolver un problema, por medio de la suma, resta y multiplicación. El problema de división no lo pudo resolver debido a un mal planteamiento. Logró una mejoría del 50%.

De acuerdo a los resultados, obtuvo una calificación global final de 91.6%.



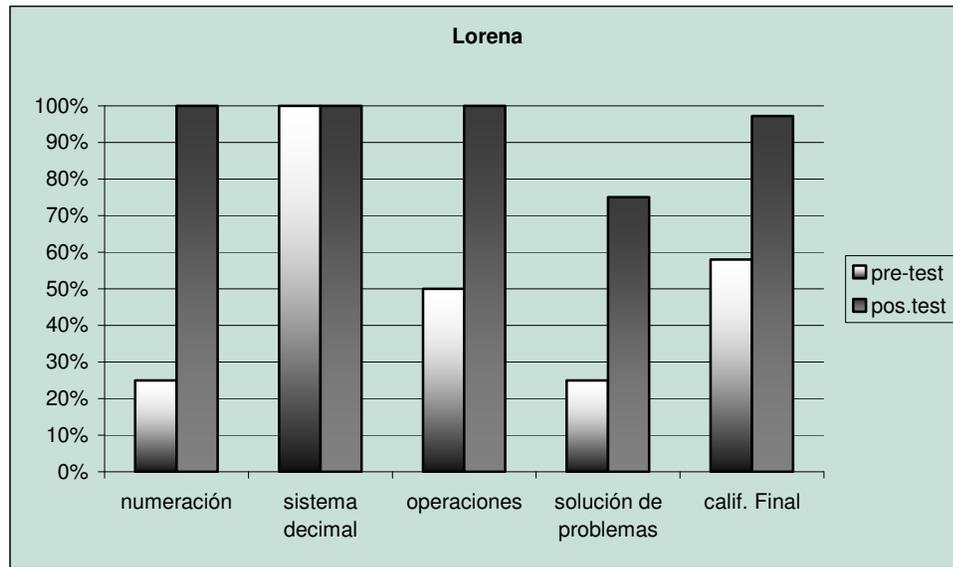
Gráfica 4. Resultados del pre-test y post-test de Yoselín.

*Lorena.*

Los resultados que obtuvo en el pre-test y en el post-test se muestran en la gráfica 5. A continuación se detallan los progresos y errores que se obtuvieron en el post-test.

- ☞ **Numeración:** logró comparar secuencias de números y nombrar el antecesor y sucesor de números con diferentes dígitos, logrando una mejoría del 75%, alcanzando el 100% de calificación total.
- ☞ **Sistema decimal:** nombró, identificó y escribió cantidades que implicaban hasta centenas de millar.
- ☞ **Operaciones:** resolvió sumas y restas, conociendo el valor del cero en el minuendo. Aunque no se trabajó con la multiplicación y división directamente, la niña las resolvió sin cometer errores. Logrando una mejoría del 50% con respecto a la evaluación inicial, lo cual le permitió alcanzar el 100% de calificación final.
- ☞ **Resolución de problemas:** analizó el procedimiento para resolver un problema, por medio de la suma, resta y multiplicación. En la división tuvo problema al plantear el procedimiento de resolución. Aquí mejoró un 75%, con respecto a la evaluación inicial.

Obtuvo una calificación global general de 97.2%.



Gráfica 5. Resultados del pre-test y post-test de Lorena.

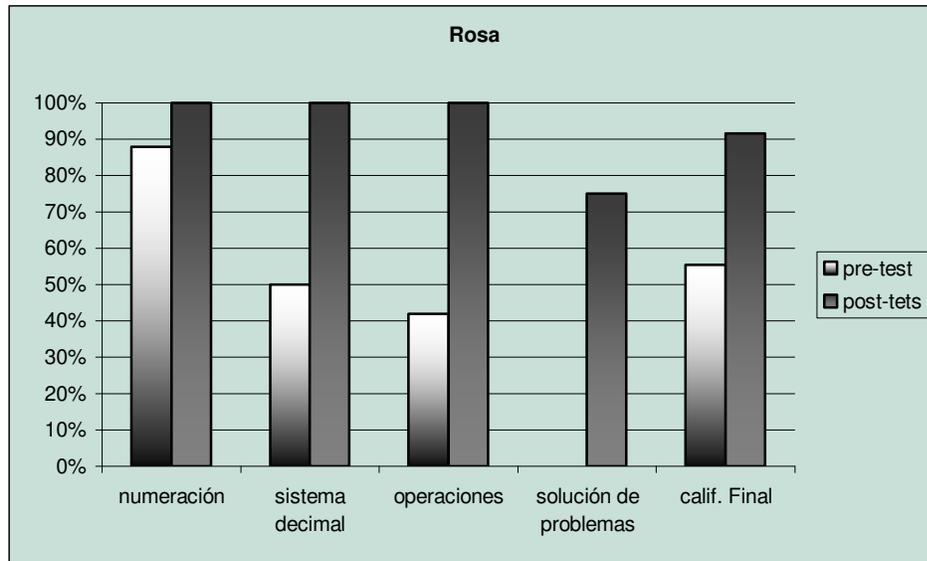
*Rosa.*

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por Rosa en el post-test, los cuales se representan en la gráfica 6, donde se muestran también los resultados obtenidos en el pre-test. A continuación se explican los progresos y errores que presentó en la aplicación del post-test.

- ☞ **Numeración:** puedo comparar secuencias de números y nombrar el antecesor y sucesor de números con diferentes múltiplos, mejorando su ejecución que le permitió alcanzar el 100% en la evaluación final.
- ☞ **Sistema decimal:** nombró, identificó y escribió cantidades que implicaban centenas de millar. Aquí se logró un avance del 50%, alcanzando una calificación final del 100%, como puede observarse en la gráfica.
- ☞ **Operaciones:** resolvió sumas y restas, conociendo el valor del cero en el minuendo. Con la multiplicación y división, no se trabajó directamente, pero pudo resolver estas operaciones por medio de sumas que le permitieron obtener el producto de la operación. Se logró un avance del 58%, alcanzando una calificación final del 100%.

☞ **Solución de problemas:** analizó el procedimiento para resolver un problema, planteó correctamente la operación de suma, resta o multiplicación que se requería utilizar para llegar al resultado. Su desempeño mostró mejoría en la evaluación final, alcanzando un 75% de ejecución correcta.

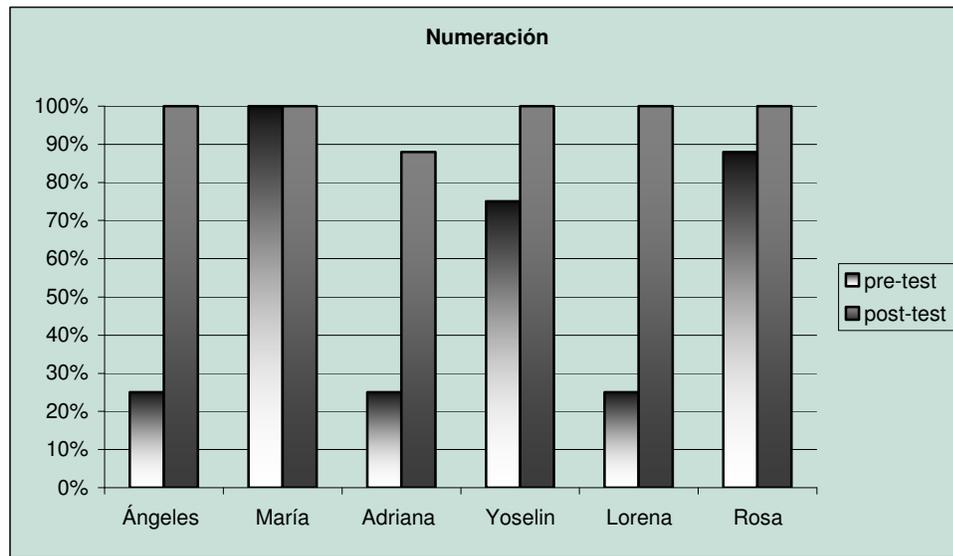
Los resultados dan una calificación final global de 91.6%.



Gráfica 6. Resultados del pre-test y post-test de Rosa.

A continuación, se muestran los resultados por categorías evaluadas por el I.D.E.A. en el área de las matemáticas, lo cual permitirá realizar una comparación y un análisis, sobre el avance grupal e individual en cada categoría.

## Numeración.

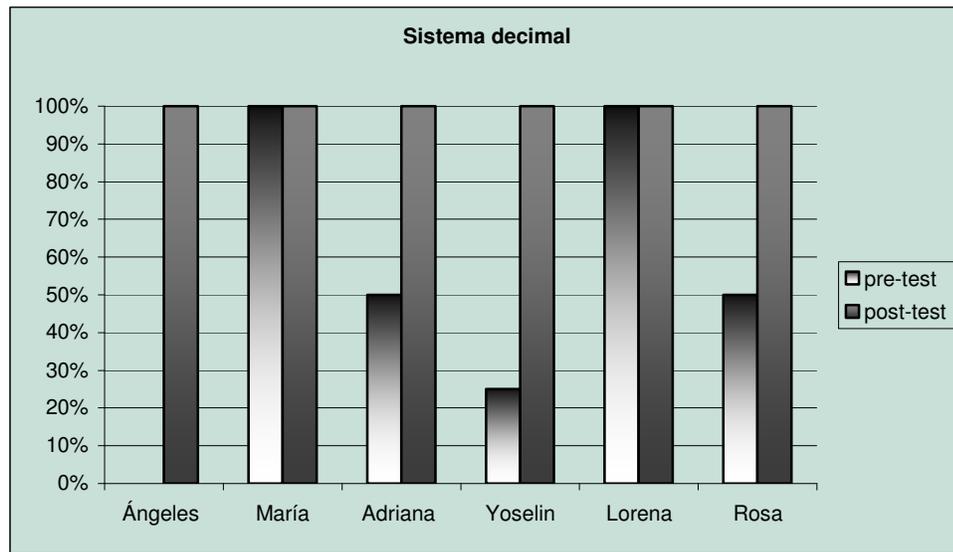


Grafica 7. Resultados de las niñas en el pre-test y post-test en la categoría de numeración.

Como se puede observar en la gráfica 7, en la evaluación inicial, a excepción de María, todas las niñas presentaron problemas en la categoría de numeración. En los casos de Rosa y Yoselín su calificación indicó que aún presentaban problemas para identificar el antecesor y sucesor de un número y/o completar series numéricas, para las otras tres niñas, Ángeles, Adriana y Lorena, su calificación mostró que no lograron adquirir estos conceptos, y dado que son conocimientos básicos, su falta de dominio impide la adquisición de otros conceptos matemáticos, razón por la cual fue necesario que presentaran un dominio del 100% en esta categoría y por lo que el programa de intervención se inicio en esta categoría.

También se observa que después de la intervención, a excepción de Adriana, todas alcanzaron el 100% de ejecución, lo que indica que lograron tener un dominio del tema, lo cual permitió pasar a la siguiente categoría que es sistema decimal.

## Sistema decimal.



Gráfica 8. Resultados del pre-test y post-test de las participantes en la categoría de sistema decimal.

Como se puede observar en la gráfica 8, en la evaluación inicial a excepción de María y Lorena, todas las niñas presentaron problemas en la categoría de sistema decimal. En el caso de Adriana, Rosa y Yoselín su calificación indicó que aún presentaban problemas para identificar el lugar que ocupa un número en una cifra y/o el valor posicional de los números. Para Ángeles, su calificación mostró que no habían logrado adquirir estos conocimientos, y dado que son básicos, para poder realizar las operaciones básicas, la intervención abarcó además la realización de conversiones (10 unidades = 1 decena).

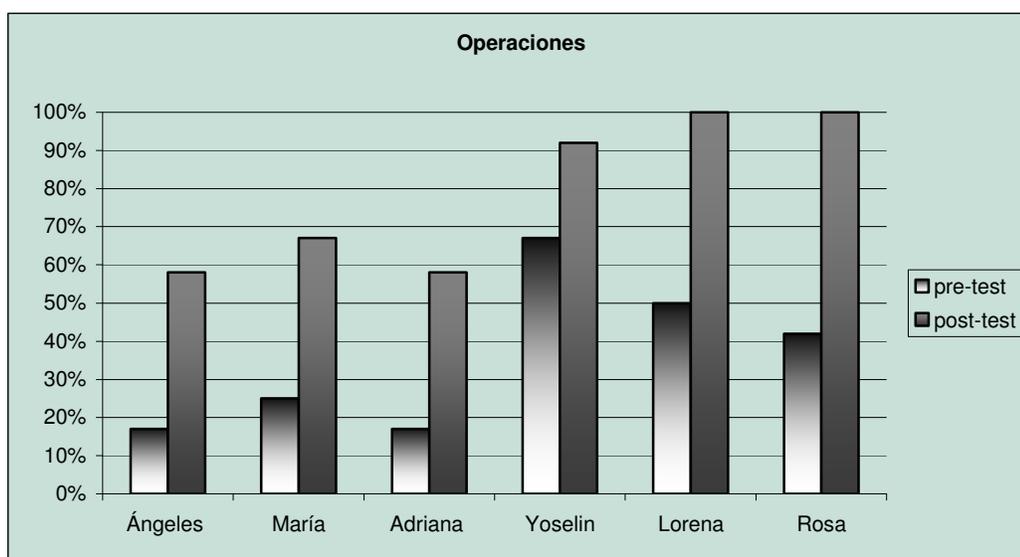
Después de aplicar el programa de intervención, las niñas lograron adquirir los conocimientos de esta categoría, lo cual se puede observar en la gráfica 8, ya que obtuvieron una calificación del 100%, permitiéndoles pasar a la siguiente categoría que es la solución de operaciones básicas.

## Operaciones.

Como se puede observar en la gráfica 9, en la evaluación inicial todas las niñas presentaron problemas en la categoría de solución de operaciones básicas. Respecto a la suma, Ángeles, María, Adriana y Yoselín, no presentaron problemas para resolverlas. Lorena presentó dificultades al olvidar sumar todos los dígitos y Rosa sumo dígitos de más.

En cuanto a la resta, Lorena y Rosa las resolvieron correctamente, en cambio, Ángeles y Yoselín tuvieron complicaciones debido a que olvidaron pedir prestado, y María restó el dígito menor al mayor, finalmente Adriana desconoció el procedimiento para resolverlas.

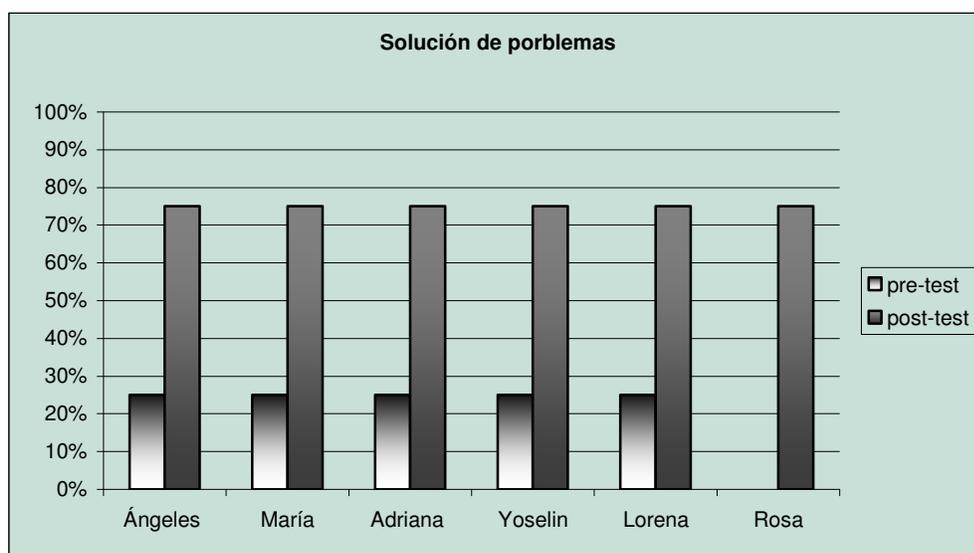
En cuanto a la solución de multiplicaciones, todas presentaron dificultades debido a un mal manejo de las tablas y en la división la mayoría no conocía el procedimiento para resolverlas a excepción de Yoselín, que aunque conocía el procedimiento, al no tener bien dominadas las tablas, obtuvo resultados incorrectos.



Gráfica 9. Resultados del pre-test y post-test de las participantes en la categoría de operaciones.

El programa de intervención abarcó desde las operaciones de suma, debido a que si se tenía claro el procedimiento de "llevar", y este servía como guía para la solución de las restas y comprender el procedimiento de "pedir prestado". Por falta de tiempo no se pudo abarcar el solucionar operaciones de multiplicación y división, sin embargo, Lorena y Rosa pudieron generalizar el conocimiento y resolver estas operaciones mediante sumas para obtener el producto de la multiplicación, por su parte Yoselín, también pudo generalizar estos conocimientos, pero presentó un error al realizar una división, debido a que aún no tiene muy claro el procedimiento, lo cual no le permitió alcanzar el 100% de su ejecución. Respecto a María, pudo resolver las multiplicaciones por medio de sumas, pero las divisiones no las pudo resolver debido a que desconocía el procedimiento. Ángeles y Adriana presentaron problemas para resolver las multiplicaciones y divisiones debido a un deficiente manejo de las tablas.

### Solución de problemas.



Gráfica 10. Resultados del pre-test y post-test de las participantes en la categoría de solución de problemas.

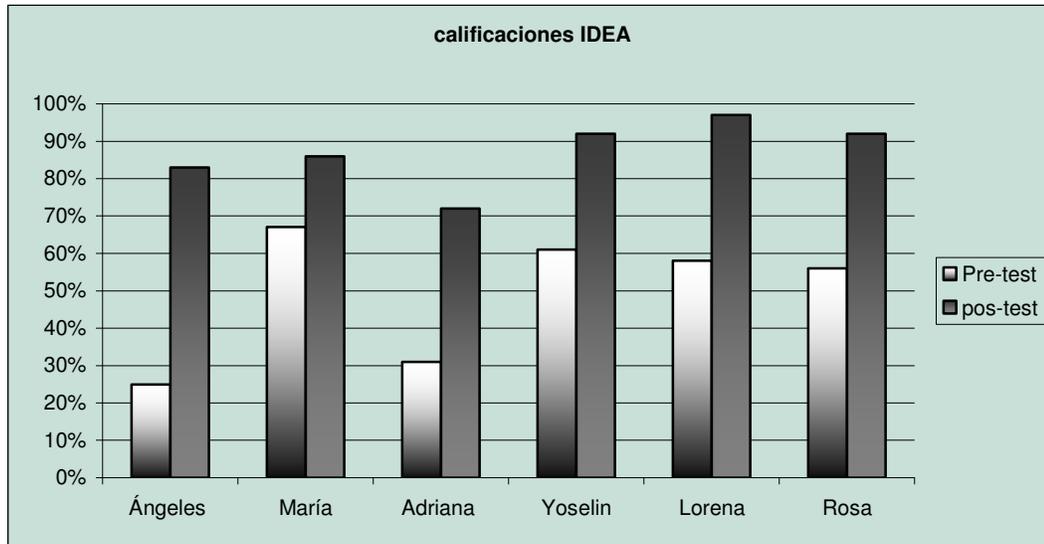
Como se puede observar en la gráfica 10, en la evaluación inicial, todas las niñas presentaron dificultades para resolver problemas, al respecto, María,

Adriana y Lorena resolvieron correctamente el problema de suma, Ángeles no pudo resolver este mismo problema debido a que no conservó las columnas y Rosa tuvo complicaciones al no saber con que operación se resolvía.

En el problema de resta, Ángeles, María y Yoselín, presentaron dificultades al restar el dígito menor al mayor, por su parte Adriana, Lorena y Rosa, presentaron complicaciones en el planteamiento, es decir, resolvieron el problema con otra operación.

Al resolver los problemas de multiplicación y división todas tuvieron dificultades en el planteamiento.

En el programa de intervención se trabajó de forma conjunta el procedimiento de las sumas y restas con la solución de problemas, para que las niñas pudieran aplicar esos conceptos a la vida cotidiana. Como ya se mencionó, por falta de tiempo no se pudo abarcar la solución de problemas con multiplicación y división, sin embargo, todas las niñas pudieron generalizar el concepto de suma y aplicarlo a las multiplicaciones, por lo que al resolver el problema de multiplicación en el post-test, lo resolvieron mediante sumas, todas presentaron dificultades al resolver el problema de división, debido a un mal planteamiento, logrando un desempeño grupal en esta área del 75%.



Gráfica 11. Resultados de las calificaciones globales obtenidas por las niñas que participaron en el presente trabajo, la evaluación considera la aplicación del I.D.E.A. como pre-test y post-test en el área de matemáticas.

Como se puede observar en la gráfica 11, se obtuvieron resultados significativos, ya que las niñas demostraron tener dominio principalmente en las primeras categorías de las matemáticas, las cuales son numeración y sistema decimal, permitiendo que los siguientes temas se abordaran de manera más sencilla, y debido a que esto ya se dominaba también pudieron concentrarse en la nueva información. En cuanto a la solución de operaciones y problemas matemáticos, no se pudo lograr el 100% de calificación final, debido a la falta de tiempo lo cual no permitió trabajar con la multiplicación y división, al igual que con las fracciones.

# *Conclusiones*

La formación matemática que le permite a cada miembro de la comunidad enfrentar y dar respuesta a determinados problemas de la vida moderna depende, en gran parte, de los conocimientos adquiridos y de las habilidades y actitudes desarrolladas durante la educación básica. La experiencia que vivan los niños al estudiar matemáticas en la escuela puede traer como consecuencia: el gusto o el rechazo, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados, etc (SEP, 2003).

Por lo que el presente programa de intervención, elaborado desde un enfoque cognitivo, consistió en desarrollar actividades que despertaran el interés de los alumnos, los invitará a reflexionar y a encontrar diferentes formas de solucionar los problemas y a formular argumentos que validaran los resultados.

Las seis niñas con las que se trabajó, cursaban el 4º grado de primaria, el programa de SEP establece que en este grado se deben dominar el conteo, lectura y escritura de los números de cuatro cifras, agrupamiento y desagrupamiento en millares, centenas, decenas y unidades, valor posicional, antecesor y sucesor de un número, planteamiento y resolución de problemas más complejos con suma y resta con números hasta de tres cifras, utilizando diversos procedimientos (ej. problemas que requieran dos operaciones para su solución), planteamiento y resolución de problemas con multiplicación con números hasta de dos cifras y que puedan terminar en cero y tener conocimiento sobre el algoritmo de la división.

Al aplicar y calificar el pre-test (gráfica 11) se observó que cinco niñas presentaban dificultades desde las categorías básicas que se deben de manejar

como son la numeración y el sistema decimal, por tal motivo se consideró necesario comenzar la aplicación del programa de intervención, con actividades relacionadas con la noción de número, para posteriormente pasar al manejo del sistema decimal y el conteo, lectura y escritura de los números, esto debido a que la comprensión de estas primeras categorías, determina la adquisición de las siguientes, como es la resolución de las cuatro operaciones básicas.

Al iniciar la aplicación del programa, se consideró pertinente que las seis niñas iniciaran de igual manera con todas las actividades, con el fin de aprovechar los conocimientos de María, quien en el pre-tets (grafica 2) obtuvo el 100% en las dos primeras categorías que califica el IDEA, así al trabajar en la presentación de los ejercicios de cada categoría, el análisis y discusión que se estableció entre las niñas, les permitió elaborar, recuperar y/o reforzar las nociones básicas de las matemáticas y con ello participar en forma activa en la construcción del conocimiento.

Otro factor que se consideró importante trabajar a través de las actividades fue el de la utilidad y relevancia que tienen las matemáticas en la vida cotidiana, para lograr que las seis niñas aplicaran y valoraran los conocimientos que estaban adquiriendo, ya que como menciona Piaget, es importante que el niño construya su conocimiento conforme interactúa con la realidad, lo cuál se logra con la posibilidad de vivir situaciones donde este conocimiento se aplique.

Durante las sesiones de trabajo, las niñas se mostraron cooperativas, interesadas en las actividades, ya que además de ser lúdicas, se les permitió desarrollar la imaginación y llegar a la generalización de la aplicación de los conceptos adquiridos, proponiendo nuevas formas de realizar la misma actividad o de realizar otras actividades, con la única condición de que se respetara el objetivo que se había planteado al principio de la sesión.

Un aspecto importante a considerar, es que al establecer al inicio de la aplicación del programa un reglamento, las niñas se sentían en confianza para hablar y expresar sus ideas, las cuales en caso de ser acertadas se verían reforzadas por sus compañeras y si eran incorrectas sus compañeras la apoyaban preguntándole, explicándole y entre todas llegaban a una solución correcta, lo cual agradaba a las niñas pues se sentían satisfechas al reconocer que ese día habían adquirido un conocimiento nuevo o habían ayudado a una compañera a adquirirlo, lo cuál mejoraba su autoconcepto y su socialización, al no ser criticadas, rechazadas o castigadas.

La estructura que se utilizó fue la instrucción directa, es decir, las actividades se realizaron en pequeños grupos, lo cuál facilitó que las niñas reflexionaran y discutieran sobre las actividades, solucionando las contradicciones o dudas que se presentaban, llegando así a los resultados, los cuales tenían que justificar, esto permitió que las niñas elaboraran su propio conocimiento. Esto tiene sus fundamentos en el aprendizaje cooperativo, que indica que el trabajo en equipo es importante porque ofrece a los niños la posibilidad de expresar sus ideas y de enriquecerlas con las opiniones de los demás, porque desarrollan la actitud de colaboración y la habilidad para argumentar, y de esta manera se facilita la puesta en común de los procedimientos que encuentran para solucionar los problemas, es importante que cada integrante del equipo asuma su responsabilidad de la tarea que se trata de resolver, no de manera individual, sino como equipo (SEP; 2003).

Al inicio de cada sesión se les presentaba el objetivo a trabajar, lo cuál permitía que las niñas activaran sus conocimientos previos, tanto formales como informales. Los formales son los que se aprenden en la escuela y los informales son el bagaje de conocimientos matemáticos que tiene el niño antes de iniciar la escuela, los cuales se dan en la familia, la televisión, los amigos, los juegos, etc. Vázquez (2003), menciona que es necesario que estas matemáticas informales se tomen en cuenta, ya que son el paso intermedio

entre el conocimiento intuitivo y las matemáticas formales que se sistematizarán en la escuela. Ya que cuando no se toma en cuenta esto, el resultado es un aprendizaje memorístico carente de significación y el propio niño lo olvidará pronto y lo rechazará.

Otro aspecto importante en este programa de intervención fue que al final de cada sesión, se evaluaba a las niñas por medio de un problema donde se les pedía que aplicaran los conocimientos adquiridos en esa sesión como en las sesiones anteriores, explicándolo a sus compañeras, justificando su procedimiento y resolviendo las dudas, lo cual también era agradable para las niñas, ya que el ejercicio no se les presentaba como evaluación, sino como juego, donde ellas se desenvolvían como profesoras.

El programa de intervención se aplicó hasta la categoría de solución de problemas con suma y resta, donde las seis niñas alcanzaron el 100% de su desempeño. Esta misma categoría con operaciones de multiplicación y división, ya no fue posible trabajarla, debido a la conclusión del ciclo escolar, sin embargo, en el post-test se evaluó la categoría con las cuatro operaciones, se observó que algunas niñas aplicaron la suma para resolver los problemas de multiplicación, realizando así un proceso de generalización y desarrollo de estrategias para resolver un problema. Los resultados presentados en la gráfica 10 muestran las puntuaciones de la evaluación global de la categoría solución de problemas, de cada una de las niñas.

De los objetivos planteados, no se logró cumplir con todos (solo se alcanzó a trabajar con solución de problemas con operaciones de suma y resta), una de las causas es que el horario de ingreso al internado, era únicamente los días lunes a las 7:00 am, si las niñas no llegaban en ese momento, podían ingresar hasta el siguiente lunes, lo cual provocaba que las niñas faltaran toda la semana a clases y a dos sesiones del programa de intervención, lo que obstaculizó el desarrollo de su aprendizaje en todas las

áreas académicas y especialmente en la de matemáticas. Un ejemplo de ello es el caso de Adriana, quien frecuentemente faltaba a la escuela, lo cual tenía repercusiones en su desempeño académico dentro de la institución y en el presente trabajo en particular.

Considerando lo anterior, se determinó que era más importante dedicar el tiempo necesario para que las alumnas adquirieran conocimientos con significado y desarrollaran habilidades que les permitieran resolver diversos problemas y seguir aprendiendo, que enseñar de manera memorística los conocimientos, los cuales pronto serían olvidados. Es decir, se optó por que el aprendizaje fuera al ritmo de las niñas, y no por cubrir un programa, es decir, por calidad y no cantidad.

También se observó que dentro del área de matemáticas, las niñas presentaban en un principio problemas como:

- ☞ Ansiedad ya que 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 ellas.

Baroody (1988, citado en García, J 2001), 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 angustiante puesto que toda su persona se halla amenazada. De esta forma el hecho de que se le plantee un problema para su resolución se convierte en una situación angustiante que desencadena unos niveles muy elevados de ansiedad donde 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 vuelve a enfrentar a una tarea matemática lo hará con niveles aún mayores de ansiedad pues cuenta con más "pruebas" de su incompetencia. Esto hará que aumente la probabilidad de responder de nuevo abandonando la situación, y así sucesivamente.

☞ Patrón atribucional, los niños con DAM, tienden a realizar atribuciones internas pero incontrolables, no al esfuerzo o al interés sino a la capacidad, o atribuciones externas incontrolables, al azar o a la suerte, tanto para el éxito como para el fracaso. Esto significa que estas niñas asumen una responsabilidad menor sobre sus éxitos, lo cual 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.

☞ Confianza: aunque las niñas se mostraron muy cooperativas desde el inicio de las sesiones, no se mostraban con confianza para dar las respuestas, aunque las supieran, proponer nuevos juegos matemáticos o explicar a sus compañeras cuando ya habían comprendido el concepto que se estaba trabajando. Poco a poco fueron tomando confianza en sí mismas y en sus compañeras, esto se observó cuando al trabajar en equipos, entre ellas se apoyaban, se ayudaban, respetaban los diferentes puntos de vista y se llegaba a acuerdos, en los que todas participaban.

Al respecto, Prieto (1995), señala que estructurar las situaciones de aprendizaje de tal forma que se favorezca el éxito de los alumnos, fomenta la motivación intrínseca. Así la autora señala que los alumnos

entrenados en programas de intervención cognitiva, diseñados para enseñarles a pensar, aprender y solucionar problemas de forma lógica, aumentan sus puntuaciones en motivaciones intrínsecas, por encima de los estudiantes no entrenados (grupo control). En el presente trabajo no se realizó una evaluación grupo control-grupo experimental ni pre-test-post-test de las motivaciones intrínsecas, sin embargo se observaron resultados favorables, como participación cada vez mayor de las niñas, proponían nuevas ideas y caminos para llegar a una solución, apoyándose entre ellas, reconociendo el éxito de sus compañeras y de sí mismas, etc.

☞ Inseguridad: En un principio aun cuando formaban equipos, su trabajo lo realizaban de forma individual y no querían poner en común sus respuestas por miedo a cometer errores, conforme se fue avanzando, su seguridad aumentó, esto se observó al trabajar en equipo, todas participaban y compartían procedimientos y resultados al resolver un ejercicio, ya que sabían que si este era correcto, podían ayudar a sus compañeras o si este era incorrecto se les iba a ayudar, sin que se dejaran huecos en el conocimientos, por los que su participación paso de ser pasiva a activa.

Es importante considerar algunos factores que afectaban el desempeño académico de estas niñas, y que fueron detectados a través de las entrevistas, los cuales son los factores de riesgo en los primeros años de vida, mencionados en el marco teórico, dos de ellas sufrieron de golpes en la cabeza, que requirieron atención médica, todas mantenían una alimentación escasa en nutrientes, pues se reducía a tortillas, pan, sopa, refresco y un mínimo consumo de otros productos alimenticios.

Estas niñas, al no contar con una ambiente familiar estable, que les permitiere sentirse seguras, no podían poner todo su desempeño y atención en

las tareas escolares, lo que repercutía negativamente en su desempeño académico, y sobre todo en el área de las matemáticas, ya que es un área donde la gran mayoría de los niños presentan problemas, por percibirlos como complicados.

Además estas niñas formaban parte de familias en donde los conflictos entre los padres llevaban al descuido de las hijas, ser objeto de abuso físico sexual y psicológico, como el manoseo, vivir en vecindarios desorganizados y con altos índices de delincuencia, conductas negligentes de los padres hacia la satisfacción de necesidades y cuidados de las niñas, etc. Estos factores influyeron en que las niñas se preocuparan por su seguridad y la de su familia, como lo manifestaban a la psicóloga, y por lo tanto no pudieran dedicarse al cien por ciento al estudio, ya que en su vida personal había problemas que les acaparaba su atención y les disminuía el interés de trabajar en la escuela.

También se observó que las niñas, al estar internadas, el autoconcepto que se formaban se veía afectado por esta situación, ya que la elaboración de este tiene un peso decisivo en la valoración que el niño efectúa acerca de sus capacidades y debilidades a partir de su historia de éxito y fracaso. Estas niñas provenían de familias disfuncionales, de alto riesgo por lo que estaban en situaciones donde generalmente no se les daba la orientación ni las oportunidades para desenvolverse de forma adecuada, por lo que en su historia contaban con fracasos constantes que les llevan a percibirse como incapaces para tener un mejor desempeño desde el ámbito individual, familiar, social y hasta el escolar, y con ello justificar el que requirieran estar internadas u alejadas de su familia.

Además debe considerarse que tanto el autoconcepto como la autoestima, se fundamentan sobre una serie de factores entre los que destaca el patrón atribucional, las expectativas paternas, la opinión de los compañeros y la autoeficacia, que es el juicio efectuado acerca de la propia capacidad para

realizar conductas específicas en situaciones específicas, las cuales, al no estar bien cimentadas, hacían que las niñas no elaboraran un autoconcepto adecuado, ya que las expectativas de los padres con respecto a ellas era de alta exigencia, sobre todo en lo que corresponde a la independencia en el cuidado y satisfacción de necesidades básicas. Además algo que manifestaron de manera recurrente es que se sentían culpables por las problemáticas familiares.

Lo anterior fue importante considerarlo, al trabajar con ellas en el programa de intervención, pues en ocasiones algunas niñas manifestaron su necesidad de hablar sobre sus problemas, de llorar, etc., permitiéndole a la niña expresarse durante un breve tiempo, darle palabras de aliento y plantearle que en el recreo podría platicar sobre el tema. Esto con el fin de que la niña se sintiera tranquila y se pudiera proseguir con la actividad planeada, además de darle la confianza de que sería escuchada. Cuando se presentaba una situación de este tipo se le informaba a la asesora.

Con respecto a los resultados obtenidos, se puede concluir que se cumplieron con algunos de los objetivos plateados, obteniendo resultados positivos, ya que las niñas además de divertirse, aprendieron y lo importante es que ese conocimiento que adquirieron durante la intervención, lo pudieron aplicar en el contexto escolar y en la vida cotidiana, además el aprendizaje fue significativo, lo cual les permitió generalizarlo, como pudo observarse en la generalización de los conocimientos adquiridos previamente, cuando se les presentaron los problemas de multiplicación, ya que las niñas lo resolvieron por medio de sumas, solución que dieron de forma espontánea.

Otros resultados importantes de resaltar es la forma de trabajo, al organizar las actividades considerando niveles de lo sencillo a lo complejo, lo que permitió que las niñas pudieran tener éxito desde las primeras actividades programadas y con ello fueran desarrollando la autoconfianza y adquirieran

seguridad para exponer sus respuestas, se atrevieran a preguntar cuando no entendían, a plantear procedimientos alternos o diferentes al que habían encontrado sus compañeras, etc.

Es básico en un proceso de enseñanza, generar un ambiente de trabajo seguro, donde el alumno pueda expresar con confianza, sin temor a ser criticado o castigado.

Por lo anterior, se concluye que el presente trabajo, se puede aplicar y utilizar para otras poblaciones, que presenten las mismas características, es decir, DAM.

Se sugiere que por el tipo de población, además del apoyo en el área académica, es importante proporcionar ayuda en las áreas socio-emocionales, ya que al presentar problemas en estas áreas, las niñas no pueden prestar el 100% de su atención a la escuela y por lo tanto mostrar un mejor desempeño académico.

# Referencias

- Aguirre, M. y Romero, A. (1997). *Utilización del I.D.E.A para el análisis de la ejecución en matemáticas y el desarrollo de un programa correctivo en niños de primaria*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura, México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Becerril, M y Hernandez, I. (2003). *Detección y análisis de errores presentados en la solución de problemas matemáticos por alumnos de tercer grado de una escuela pública y una privada*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Psicología, México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Calderón, C. (2003). *Análisis del perfil de desempeño en niños con problemas de aprendizaje y bajo rendimiento académico basado en los errores cometidos en la evaluación con el Inventario de Ejecución Académica (I.D.E.A)*. Tesis para obtener el grado de Maestra en Psicología, México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Defior, S. (1996). *Las dificultades de aprendizaje. Un enfoque cognitivo*. España: Ediciones Aljibe.
- Díaz, B y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructiva*. México: Ed. McGraw-Hill.
- García, J. (2001). *Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica*. España: Ed. Ariel Educación.
- García, O. (2002). *Estrategias para favorecer el Aprendizaje de Solución de Problemas de suma y resta*. Reporte de experiencia profesional para obtener el grado de Maestra en Psicología. México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Garrido, I. (1992). *Hacia la integración en psicología: motivación, emoción, cognición e inteligencia como codeterminantes de la acción*. Madrid: Complutense.

- Good, T. (1996). *Psicología educativa contemporánea*. México: Ed. Mc-Graw-Hill, quinta edición.
- Kaplan, J. (1995). *Beyond Behavior Modification. A Cognitive-Behavioral Approach to Behavior Management in the School*. USA. Third Edition.
- Ledesma, M. (1992). *Rendimiento escolar y depresión en adolescentes: Estudios comparativo*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Psicología, México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Macotela, S. (2001). *Problemas de aprendizaje*. México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Macotela, S. Bermúdez, P. y Castañeda, I. (2001). *Inventario de Ejecución Académica (I.D.E.A.) identificación de dificultades en la lecto-escritura y las matemáticas elementales*. México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Melendez, I (2003). *Programa de intervención para superar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas para niños que cursan 2° y 3° grado de primaria*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Pedagogía, Edo. de México: E.N.E.P Acatlan, U.N.A.M.
- Mendoza, R. (2005). *Elaboración de un programa de intervención para niños de tercer año de primaria con Problemas de Aprendizaje en el área de solución de problemas matemáticos*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Psicología, México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Miranda, A., Fortes, C. y Gil, M. (2000). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas. Un enfoque evolutivo*. España: Ediciones Aljibe.
- Paredes, H. (2002). *La comprensión del texto de problemas matemáticos de suma y resta: una intervención con niños de quinto grado de primaria*. Reporte de experiencia profesional para obtener el grado de Maestra en Psicología. México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Parra, M. (2004). *La instrucción por medio de la resolución de problemas dentro de una comunidad de aprendizaje matemático*. Reporte de experiencia

- profesional para obtener el grado de Maestro en Psicología. México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Piaget, J. (1967). *La génesis del mundo en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Piaget, J. (1981). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata.
- Prieto, M. (1995). *Hacia una escuela centrada en el desarrollo del pensamiento*. En Genovard, C: *Psicología de la Instrucción III. Nuevas perspectivas*: Madrid.
- Rodríguez, A. (2004). *Enseñanza de estrategias de aprendizaje en matemáticas en niños de sexto años*. Tesis para obtener el grado de Maestría en Psicología. México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Salvia, J. y Ysseldyke, J. (1997). *Evaluación en la educación especial*. México: Ed. Manual Moderno, segunda edición.
- Sánchez, J. y Téllez, M. (2000). *Diseño de un Programa Tutorial por Computadora. Una Opción para el tratamiento de Problemas de Aprendizaje en Matemáticas*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Psicología. México: Facultad de Psicología U.N.A.M.
- Sattler, J. (2003). *Evaluación infantil* México. Ed. Manual Moderno tercera edición.
- Secretaría de Educación Pública. (1993). *Plan y programa de estudio*. Primaria. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2003). *Libro para el maestro. Matemáticas. Sexto grado* Primaria. México: SEP.
- Serrano, L. y Vargas, G. (2004). *Perfiles y características de ejecución en operaciones básicas de niños de sistema público y privado*. Tesis para obtener el grado de Licenciatura en Psicología, México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Vázquez, E. (2003). *La escuela activa en la Escuela Activa*. México: Ed. Castellanos Editores.

[www.geocitie.com/internadouno](http://www.geocitie.com/internadouno)

## *Bibliografía consultada*

- Brueckner, L. (1986). *Diagnostico y tratamiento en las dificultades del aprendizaje*. España.
- Catañeda, I. (1999). *Programa de intervención para niños de segundo a sexto de primaria con problemas de escritura y matemáticas*. México: U.N.A.M.
- Fierro, F. (1999). *Intervención psicoeducativa en niños con alteraciones de aprendizaje*. México: U.N.A.M.
- Flores, R. (1996). *Enseñanza de estrategias de autorregulación a niños con problemas de aprendizaje mediante la capacitación a madres: Una aproximación Cognoscitiva Conductual*. Tesis para obtener el grado de maestría en Psicología Educativa. México: Facultad de psicología. U.N.A.M.
- Flores, D. (2002). *El juego aplicado en la enseñanza de las matemáticas en segundo grado de primaria en niños de 7 y 8 años de edad del colegios "Independencia"* Tesis para obtener el grado de licenciatura en Pedagogía. México: Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón. U.N.A.M.
- Gerheart, B. (1992). *Incapacidad para el aprendizaje*. México: Ed. Manual Moderno.
- Hernández, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación*. México: Ed. Paidós.
- Macotela, S. (2001). *Problemas de aprendizaje*. México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.
- Moreno, G. (2004). *Niños en situación de problemas educativos. Estudio de caso en una zona de CD, Nezahualcoyotl*. Tesis para obtener el grado de maestra en Antropología física. México: ENAH.
- Myers, P. (1992). *Cómo educar a niños con problemas de aprendizaje*. Tomo 1 México: Ed. Grupo Noriega Editores.

Secretaría de Educación Pública, (1998). *Fichero de actividades de Matemáticas tercer grado*. México: SEP:

Secretaría de Educación Pública, (1998). *Fichero de actividades de Matemáticas cuarto grado*. México: SEP:

Zacarías, J., Saad, E., Santamaría, A. y Burgos, G. (1996). *Necesidades Educativas Especiales*. México: Facultad de Psicología, U.N.A.M.

*Anexos*

## **Anexo 1**

### *Inventario de Ejecución Académica.*

Para evaluar el desempeño académico en matemáticas en el presente trabajo se utilizó el “Inventario de Ejecución Académica (I.D.E.A.)”, desarrollado por Macotela, Bermúdez y Castañeda (2001, citado en Calderón, 2003).

Este inventario ofrece la posibilidad de detectar y evaluar la existencia de los problemas de aprendizaje que generalmente aparecen más claramente en las áreas de lectura, escritura y matemáticas.

El I.D.E.A. 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.

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 (Escritura, Matemáticas y lectura). 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 de vigor de la S.E.P.,

lo que permite determinar el nivel de habilidades o deficiencias para cada Grado.

Cada Inventario consta a su vez de subpruebas, una para cada Grado. Para su aplicación, se integran las subpruebas de cada área por 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 y d) Subincisos. Las Categorías se relacionan con el concepto de clase de respuestas, en tanto que incluye 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 del 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 niño 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. Cada uno de los instrumentos permite realizar dos diferentes tipos de análisis respecto del desempeño.

En primer lugar, se analiza la habilidad, la cual se determina en función del número de respuestas correctas. La estructura se basa en una secuencia de dificultad creciente, lo que permite señalar hasta qué punto dentro de la secuencia el sujeto es capaz de responder correctamente.

En segundo lugar, se analizan los tipos de errores. La incapacidad del sujeto para demostrar una habilidad particular puede estar asociada a la presencia de diferentes tipos de errores, como es el caso de errores de regla y errores específicos. Los errores de regla se refieren a un deficiente manejo de convencionalismo de carácter gramatical u ortográfico. Las reglas implicadas en la acentuación, el manejo de mayúsculas, el uso de signos ortográficos, etc., son ejemplos de este tipo de convencionalismos. Por su parte, los errores específicos pueden reflejar un problema distinto, particular al individuo. Este tipo de errores se asocia a los problemas de aprendizaje.

Los instrumentos del I.D.E.A. mantienen una estructura homogénea, aún cuando difieren en contenido y materiales de prueba. Los materiales que componen el I.D.E.A. 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.

## ***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 determinó por subpruebas, 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 niños por grado, fue .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 mas baja para el par lectura-matemáticas. Esta última correlación, además, disminuyo a medida que se avanzaba en grado, para el análisis de reactivos se utilizaron las mismas

agrupaciones. Para cada reactivo se obtuvo la correlación con 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 I.D.E.A.

### **Administración**

La aplicación del I.D.E.A. 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 utilizarlos para propósitos profesionales.

Es indispensable que el evaluador esté familiarizado con todos los elementos que componen el inventario: fundamentos, contenido, instrucciones y materiales y es así mismo necesario que antes de la aplicación se tenga preparados tanto los materiales básicos como los adicionales.

La aplicación se realiza siempre en 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 aplicación es de entre 30 y 90 minutos, aunque, al no ser una prueba de rapidez, 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 primera subprueba. Además, el cuadernillo deberá 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 hojas de registro complementarias y los materiales adicionales. El evaluador utiliza los protocolos para ir registrando las respuestas del niño, con base en las indicaciones contenida 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 dificultades crecientes, permite señalar hasta que punto dentro de las secuencia el sujeto es capaz de responder correctamente. En segundo lugar, se analizan los tipos y frecuencias 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 (escritura, matemáticas y lectura) y dentro de ellas, por criterio. 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 porcentajes, así como cuadros de frecuencia del tipo de errores. Por último, se obtiene un perfil general de ejecución, en el cual se contemplan 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.

### ***Matemáticas.***

El desarrollo de las matemáticas se manifiesta, en los tres primeros grados de educación elemental, en cinco niveles organizados no sólo en orden de dificultad creciente, sino relacionados directamente con los contenidos programáticos de la primaria de acuerdo con el sistema educativo en México.

En primer nivel se encuentra el concepto de número, determinado a través del contenido, el reconocimiento, la seriación y la asociación, que requieren del manejo de números enteros. En segundo nivel se encuentra el manejo de fracciones como modalidad del concepto de número, pero utilizando números fraccionarios. El tercer nivel involucra el manejo del sistema decimales, que involucra combinaciones de números enteros en cifras. Estas últimas varían en número de componentes, de manera que dependiendo del número de dígitos se pueden asociar a los conceptos de unidades, decenas, centenas y millares. El cuarto nivel se establece a partir de los tres niveles anteriores e involucra las operaciones aritméticas propiamente dichas. El quinto y último nivel se refiere a

la realización de operaciones para la solución de problemas de carácter cotidiano: la funcionalidad de la aritmética.

Así pues, para la evaluación de Matemáticas las categorías incluyen I) Numeración, II) Fracciones, III) Sistema decimal, IV) Operaciones y V) Solución de problemas.

## Anexo 2



### Anexo 3

*Entrevista del programa de prácticas Integrales  
“Atención Integral a niños con Dificultades en el  
Aprendizaje”*

*Facultad de Psicología, U.N.A.M.*

1. Te gusta asistir a la escuela ¿Por qué?

---

---

---

2. ¿Cuál es la materia que más te gusta?

---

---

---

3. ¿Qué es lo que más te gusta hacer en la escuela? (actividades, juegos o materias).

---

---

---

4. ¿Cuáles son las materias que menos te gustan?

---

---

---

5. ¿Qué es lo que menos te gusta hacer en la escuela? (actividades, juegos o materias).

---

---

---

6. ¿Cómo es el maestro contigo? (platica contigo, te regaña mucho, etc.).

---

---

---

7. Dentro del salón de clases ¿El maestro resuelve tus dudas?

---

---

---

8. ¿Cómo te da la clase el maestro? (habla muy rápido, usa palabras que no entiendas, etc.).

---

---

---

9. ¿Tienes amigos en la escuela?

---

---

---

10. ¿Cómo son tus amigos contigo?

---

---

---

11. ¿Cómo eres tú?

---

---

---

12. ¿Cómo son tus hermanos?

---

---

---

13. ¿Cómo te llevas con tus hermanos?

---

---

---

14. ¿Cómo es tu papá?

---

---

---

15. ¿Cómo es tu mamá?

---

---

---

16. ¿Cómo te llevas con tus papás?

---

---

---

17. ¿Cómo se llevan tus papás?

---

---

---

18. ¿Qué haces en tu casa?

---

---

---

19. ¿Con quién juegas en tu casa?

---

---

---

20. ¿Tienes algún problema?

---

---

---

21. ¿Te ocasiona dificultades?

---

---

---

22. ¿Te gustaría que te ayudara?

---

---

---

Observaciones

---

---

---

---

---

## Anexo 4

### *Calendarización de las actividades.*

	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión Teórica	***	***	***	***	***	***	***	***	***											
Capacitación Instrumento									***	***	***									
Entrevista a niñas									***	***	***									
Entrevista a la maestra											***									
Revisión expedientes											***	***	***	***						
Aplicación IDEA												***	***	***	***					
Calificación y Diagnóstico IDEA															***	***				
Entrega de resultado de la evaluación																	***			
Elaboración del programa de intervención																		***	***	***

	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del programa de intervención	***	***	***	***																
Aplicación del programa de intervención					***	***	***	***	***	***	***	***			***	***	***	***	***	***
Evaluaciones parciales						***	***	***	***	***	***	***			***	***	***	***	***	***

	Junio				Julio			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4
Aplicación del programa de intervención	***	***						
Evaluaciones parciales	***	***						
Evaluación del programa de intervención post-test			***	***				
Análisis de resultados					***	***		
Elaboración del informe de evaluación						***		
Entrega de resultados de la intervención						***		

## **Anexo 5**

### *Cartas descriptivas*

### *Programa de intervención en matemáticas*

#### **Objetivo general:**

*Al finalizar el programa de intervención, las niñas solucionarán problemas correspondientes al 4° grado de primaria, que impliquen la suma, resta, multiplicación y división.*

#### **Objetivos específicos:**

- ψ Las niñas identificarán y nombrarán unidades, decenas, centenas y unidades de millar en cifras.
- ψ Las niñas resolverán problemas de suma y resta con 4 dígitos, donde sea necesario realizar transformaciones.
- ψ Las niñas solucionarán problemas donde sea necesario aplicar las multiplicaciones con transformaciones.
- ψ Las niñas solucionarán problemas donde sea necesario aplicar la división.
- ψ Las niñas solucionarán problemas correspondientes al 4° grado de primaria, que impliquen la suma, resta, multiplicación y división.

## Unidad 1: Las niñas mencionaran y verán la importancia y utilidad de las matemáticas.

El objetivo de esta sesión es que las niñas observen que las matemáticas son utilizadas en la vida cotidiana, es decir, que cualquier actividad que realizamos esta relacionada con ellas.

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
¿Qué son las matemáticas?	<p>Se plantea el objetivo: Utilidad e importancia de las matemáticas.</p> <p>Se menciona que la actividad de hoy consiste en ir contestando unas preguntas, las cuales son simples y no hay respuestas buenas ni malas, así que pueden contestar lo primero que se les ocurra.</p> <p>Preguntas: <i>¿Qué son las matemáticas?</i>  <i>¿Cuándo utilizan las matemáticas?</i>  <i>¿Qué les gusta de las matemáticas?</i>  <i>¿Cuándo jugamos, utilizamos las matemáticas?</i>  <i>¿Las matemáticas son importantes y por qué?</i>  <i>¿Cuál es el principal elemento que utilizamos en las matemáticas?</i>                      (respuesta: los números, apoyarse para pasar a la siguiente actividad "Noción de número")</p> <p>Al finalizar, se realiza un cierre utilizando la información proporcionada por las niñas, para subrayar la importancia y la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana.</p>		30 minutos

## Unidad 2: La niña identificara y nombrara unidades, decenas, centenas y unidades de millar en cifras

El objetivo de esta unidad es que las niñas comprendan que para escribir cualquier número se necesita conocer las diez cifras (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) y dos reglas para usar estas cifras.

La primera es agrupar los objetivos de una colección en decenas, centenas y grupos más grandes. Diez unidades hacen una decena, diez decenas hacen una centena y así hasta formar grupos más grandes.

La segunda regla es que en un número las cifras tienen un valor distinto según el lugar donde se anotan. Como el 4 del 400 está en el tercer lugar, vale 4 centenas.

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
Noción de número.	<p>Objetivo: Las niñas comprenderán que para escribir cualquier número se necesita conocer las diez cifras (0-9), y que es lo que un número representa.</p> <p>Las niñas con los palitos de madera, los irán acomodando por tamaños, observando que el palito más chiquito (el cual representa el número uno) cabe dos veces en el palito que es un poco más grande, por lo cual este representara el número dos.</p> <p>De esta forma se prosigue, hasta que puedan explicar porque un número es mayor que otro.</p>	Palitos de madera, de diferentes tamaños.	30 minutos
Recta numérica	<p>Objetivo: Conocer la función del sistema decimal.</p> <p>Se localizan los números en la recta numérica, dando como introducción al sistema decimal, donde las niñas tienen que ir escribiendo los números del 1 al 9 en la recta representada con azul, aquí se les explicara que se llama unidades y que están formadas por un solo dígito.</p> <p>Al escribir el número 10, se les preguntara si cumple con la regla anterior, como esto es negativo, se explica que esta pertenece a las decenas, que están formadas por dos dígitos, se irán localizando en la recta numérica los dígitos de diez en diez, en la recta representada en rojo, después se les preguntará a las niñas, si dentro de las decenas podemos encontrar unidades y si esto es posible que den un ejemplo.</p> <p>Aquí se hace la representación de los números 11 al 19 donde se tiene que ir diciendo cuantas unidades y decenas tiene.</p> <p>Se continua así con toda la recta hasta llegar a las unidades de millar.</p>	Hojas de colores azul, rojo, amarillo y verde. Lápiz.	80 minutos
Introducción al sistema decimal.	<p>Objetivo: Conocer la función del sistema decimal.</p> <p>Se les entregan a las niñas 10 palitos de color azul y se les pregunta que están representando y si con estas se puede cambiar por alguna</p>	Palitos suficientes para las niñas, de color azul, de un centímetro de ancho por 5	50 minutos

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
	<p>otra ficha.</p> <p>Se les pide que las acomoden una pegada a la otra y que la comparen con un rectángulo de color rojo, que ocupa el mismo espacio que los 10 palitos de color azul, para que observen que 10 unidades es igual que una decenas.</p> <p>Paralelamente se va trabajando con la recta numérica que construyeron en la sesión pasada, donde tendrán que ir localizando lo que van representando con los palitos.</p> <p>Con las centenas y unidades de millar se sigue con el mismo procedimiento pero sin usar palitos, simplemente se utiliza la recta numérica.</p>	<p>de largo</p> <p>Rectángulo de color rojo, de 10cm de ancho por 5 de largo.</p> <p>Recta numérica</p>	
Solución de problemas	<p>Objetivo: Conocer la función del sistema decimal.</p> <p>Se les entregan a las niñas las hojas con ejercicios, se les pide que lean las instrucciones en voz alta y que expliquen lo que tienen que realizar.</p> <p>Si tiene alguna duda o se les complica el ejercicio se les puede proporcionar ayuda, pero esta debe de ir disminuyendo.</p> <p>Los ejercicios consisten: la primera hoja tienen muchas figuritas, las cuales representan unidades, y la instrucción indica que cada unidad debe estar encerrada en un círculo.</p> <p>La segunda hoja, deben de formar una decena, ya saben que cada figura vale una unidad, y al finalizar deben de mencionar cuantas figuras hay, se debe hacer hincapié en que es más fácil saber cuantas figuras hay si están agrupadas que volver a contar todas.</p> <p>La última hoja trae otras figuras, pero estas tienen un valor específico, una vale 1, otra 5 y otra 10, tiene que ir agrupándolas para formar centenas, se repite la explicación que se dio en las decenas.</p>	Hojas con las actividades impresas.	40 minutos
Tabla del sistema decimal.	<p>Objetivo: Construcción de números, por medio del uso del sistema decimal.</p> <p>Se pone en el centro de la mesa las fichas de color, rojo, azul, amarillo y verde, posteriormente se les entrega a las niñas una hoja, la cual está dividida en cuatro partes con los títulos de unidades de millar, centenas, decenas y unidades.</p>	<p>Fichas de poker</p> <p>Pizarrón</p> <p>Lápiz</p> <p>Hojas</p> <p>Goma</p> <p>sacapuntas</p>	45 minutos

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
	<p>Se les explica el significado de la tabla y que significa el lugar que va a ocupar cada número en cada columna, por ejemplo el número 4 en la columna de las decenas, significa que vale 40 y ellas deben de tomar del centro de la mesa sus cuatro fichas rojas.</p> <p>Posteriormente explicado esto, se le dice a una niña que tome una cantidad de fichas y las muestra a sus compañeras, quienes van a escribir la cantidad mostrada en su hojas.</p> <p>Cuando las niñas ya comprendieron el procedimiento, se quitan las fichas y se continua con la actividad, pero ahora la cantidad se va a anotar en el pizarrón, para que las niñas, vean que en una cifra el primer número ocupa las unidades, el segundo las decenas, etc.</p>		
Lectura de números	<p>Objetivo: Lectura y escritura de los números.</p> <p>Se van a repartir los números 0 al 9 en colores, azules, rojos, amarillos y verdes, por niña.</p> <p>Una niña, va a dictar un número y sus compañeras lo deben de escribir, utilizando los números que se le repartieron y sin que sus compañeras vean cuando lo esta construyendo, respetando el lugar y color que le corresponde a cada número, al finalizar todas mostraran su número.</p> <p>Si hay diferencias, cada una explicara como construyo su número y si es que respeto el orden.</p> <p>Cuando todas estén de acuerdo, se escribirá el número en el pizarrón, pidiendo a las niñas que lo dicten.</p>	Números del 0-9 en color azul, del 0-9 en rojo, del 0-9 en amarillo y del 0-9 en verde, para cada niña.	45 minutos
Lectura de números II	<p>Objetivo: Lectura y escritura de los números.</p> <p>Se les entrega a cada niña una hoja, la cuál esta dividida en tres partes con los títulos de número absoluto, número relativo y posición, lo cuál permitirá ver a las niñas que son los mismos números los que se utilizan los cuales son los números absolutos que van del 0 al 9 pero estos cambiaran su valor dependiendo de la posición en la que se encuentren lo cual dará lugar a los números relativos.</p> <p>Por ejemplo el 5 es el valor absoluto pero puede tomar varios relativos como 50, 500, 5000, etc.</p>	Hojas Lápices goma	20 minutos
Lectura de	Objetivo: Lectura y escritura de los números.	Hojas	30

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
números III	Se les darán a las niñas una hoja con tres números y se les pedirá que en grupo encuentren el número mayor y el número menor que se puede escribir con esos números, los cuales se deben de repetir dos veces. Por ejemplo: con los números 2, 4 y 6, el más pequeño que pueden escribir es el 224466 y el más grande 664422. Cuando dan su respuesta deben de justificarla. Si al dar su respuesta no es el número que se estaba buscando, se les deben plantear preguntas para que lleguen a la respuesta correcta.	Lápices goma	minutos

### Unidad 3: La niña resolverá problemas de suma y resta con 4 dígitos, donde sea necesario realizar cambios.

En este objetivo las alumnas aprenderán a usar la suma y la resta. Comprenderán que la suma es una operación que se utiliza para resolver problemas en los que se agregan elementos a una colección y que la resta es una operación que se utiliza para resolver problemas en los que quitan objetos a una colección.

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
Mercado	Objetivo: Saber cuando se utiliza una suma y una resta. Se les entregaran 20 fichas de poker de color azul, 10 fichas de color rojo, 2 fichas de color amarillo y 2 fichas de color verde a las niñas. Se les pregunta cual es el valor que tienen las fichas y cual es la cantidad total de dinero que tienen para comprar Se les muestra propaganda, donde se les dice que son artículos que ellas van a comprar y que solamente se fijan en el precio que esta antes del punto. Las niñas realizan sus compras y a la hora de pagar, la cajera, (psicóloga) pregunta cuanto van a pagar, por que productos y cuanto cambio se les va a dar. Se continuara así, hasta que se termine el dinero. Al principio se les ayuda, explicándoles que si van a comprar dos o más	Fichas de Poker, de colores azul, rojo, amarillo y verde. Hojas de propaganda.	90 minutos

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
	<p>productos que es lo que tiene que hacer para saber cuanto tiene que pagar, llevándolas a que sumen.</p> <p>Para el cambio se les pregunta que deben de hacer para saber cuanto se les tiene que regresar, llevándolas a que resten.</p> <p>Si necesitan ayuda en la suma y resta, se les proporciona trabajando con las fichas es decir, si no saben cuanto es <math>5 + 6</math>, se les ponen 5 fichas azules y 6 fichas azules y tiene que contar hasta que den el resultado correctamente, pero la ayuda tendrá que ir disminuyendo paulatinamente, hasta que las niñas realicen las operaciones solas.</p> <p>Al principio se les pueden cambiar las fichas, siempre y cuando salga de las niñas y ellas digan por que se les puede cambiar.</p> <p>Cuando finaliza la actividad se les pregunta a las niñas, cuando utilizaron la suma y porqué y cuando la resta y porqué.</p>		
<p>Domino con dados</p>	<p>Objetivo: Las niñas comprenderán que se puede llegar aun mismo resultado, utilizando diferentes combinaciones de suma.</p> <p>Se reparten las fichas del dominó por igual entre todas las participantes.</p> <p>En seguida cada niña, por turno, tira el par de dados y de acuerdo con la cantidad total debe buscar entre sus fichas una equivalente; por ejemplo, si en los dados sale 6 y 4 la niña puede optar por sacar de sus fichas la 6, 4 ó 5, 5. En caso de que no tenga ninguna combinación posible, otra niña, quien lo haga más rápido, puede colocar una ficha apropiada.</p> <p>Gana el juego quien termine primero con sus fichas.</p> <p>Es muy probable que las primeras fichas que tiren las niñas sean las que tengan la misma combinación de puntos que salieron en los dados, pero cuando sale nuevamente la misma combinación se ven obligadas a buscar una combinación diferente que dé la misma cantidad total de los dados.</p> <p>Variante:</p> <p>1.- Se tiran los dados y todas las niñas que tenga una ficha con la cantidad total de los dados puede sacarla anotando en un papel la combinación, por ejemplo: Sale en los dados 5 y 1, Ana saca la 5, 1, Adriana 4, 2 y Noemí 3, 3; cada una anota respectivamente: <math>5 + 1</math>, <math>4 + 2</math>, <math>3 + 3</math>.</p>	<p>Un juego de dominó eliminando las fichas 0,0 y 0, 1.</p> <p>Un par de dados</p>	<p>50 minutos, 20 min. para cada variante</p>

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
	<p>Cuando alguno de los participantes termina con sus fichas, cada jugadora calcula la cantidad total de puntos que sacó durante el juego. Gana quien haya obtenido la mayor cantidad de puntos.</p> <p>2.- Se tiran los dados y la primera que saque una ficha con la misma combinación gana, y las otras se quedan con su ficha, gana la que saque todas las fichas primero</p>		
Series numéricas	<p>Objetivo: Las niñas comprenderán que se pueden sumar series, lo cual ayudara a comprender las tablas de multiplicar.</p> <p>Se les proporcionará a las niñas unas hojas con los ejercicios.</p> <p>En estas hojas deben de ir completando las series numéricas, donde van a tener que ir sumando, de uno en uno, posteriormente de dos en dos, y así hasta que los últimos ejercicios son de mayor complejidad, ya que las series están compuestas por dos ejercicios intercalados.</p> <p>Como las niñas ya tienen una noción de lo que es son las tablas de multiplicar, se les pide que expliquen cuando utilizan las sumas a intervalos.</p>	<p>Hojas con las series numéricas</p> <p>Lápiz</p> <p>Goma</p> <p>Sacapuntas.</p>	30 minutos.
Rummy	<p>Objetivo: Que las niñas apliquen las sumas.</p> <p>Jugar el juego de Rummy, el cual ayudara a las niñas a tener agilidad mental para realizar las sumas.</p>	<p>Juego completo del Rummy</p>	90 minutos
La cantidad de objetos.	<p>Objetivo: Conocer la utilidad de las sumas.</p> <p>Se hace un camino en una hoja de papel bond hasta el número cien, se decide quien va a empezar el juego.</p> <p>Se les dice a las niñas que tendrán que aventar los dos dados y sumar los puntos, los cuales tendrán que avanzar en el camino, para ver quien llega más lejos.</p> <p>Mientras van avanzando, van diciendo al número que llegaran, para que las niñas se vean obligadas a sumar.</p>	<p>La hoja de papel con el camino dibujado.</p> <p>Fichas</p> <p>Dados</p> <p>Hojas</p> <p>Lápices</p>	30 minutos
Procedimiento usual para sumar.	<p>Objetivo: conocer el procedimiento usual, el cual nos permitirá realizar sumas hasta con cuatro dígitos.</p> <p>Se entrega a cada niña una hoja con problemas y otra hoja que se encuentra dividida en unidades, decenas, centenas y unidades de millar.</p> <p>Se pide a una niña que lea el primer problema y que mencione como se puede llegar a resolver. Posteriormente, se pide que en su hoja dividida</p>	<p>Hojas con los problemas</p> <p>Hojas con las divisiones</p> <p>Fichas</p>	60 minutos

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
	<p>pongan la primera cantidad que se menciona en el problema, después se les dice que se hace con la siguiente cantidad, ellas deben de responde, sumar y justificar su respuesta.</p> <p>Se les pide entonces que tomen en fichas la segunda cantidad y que sumen todas las fichas para saber el resultado, se les debe de guiar para realizar los cambios, es decir, al juntar diez fichas azules se cambia por una roja y así hasta que tengan el resultado, pero se les debe de pedir que éste se represente con el menor cantidad de fichas que se pueda.</p> <p>Se resuelven los 10 problemas presentados por la psicóloga, donde cada niña explicara un problema, mencionando con que operación lo va a resolver, como lo va a resolver y que resultado le dio, sus compañeras mencionaran si lo que su compañera hizo fue lo correcto y si no fue así, como lo harían ellas.</p>		
<p>Procedimiento usual para sumar 2</p>	<p>Objetivo: conocer el procedimiento usual, el cual nos permitirá realizar sumas hasta con cuatro dígitos.</p> <p>Se les dictan algunas sumas a las niñas y se anotan al mismo tiempo en el pizarrón. Se les pedirá que realicen la operación con las fichas, posteriormente se les explica que ese mismo procedimiento se puede hacer en las operaciones que hay en el pizarrón, se resuelve la operación y se explica por que se dice llevamos ...que es lo mismo que cambiar diez fichas azules por una roja, esta ficha roja es la que se lleva y la que se anota arriba de la columna de las decenas y por eso se lleva.</p> <p>Posteriormente se les pedirá que redacten un problema con esas sumas que colocaron en el pizarrón y que las resuelvan con la nueva formas.</p> <p>Cuando terminen cada niña leerá sus problemas y sus compañeras deben de mencionar si lo que acaba de leer se puede resolver utilizando el procedimiento de suma.</p>	<p>Pizarrón Hojas Lápices Fichas de poker.</p>	<p>80 minutos.</p>
<p>Juego con cartas</p>	<p>Objetivo: que las niñas efectúen la resta.</p> <p>Se colocan a la vista de los niños las cartas apiladas en un solo montón y con las operaciones hacia arriba. La psicóloga explica: Cada uno de ustedes, por turno, irá calculando mentalmente el resultado de la operación que quede arriba. Si el resultado coincide con el número que está del otro lado,</p>	<p>Cartas con las siguientes características: en uno de los lados deberá aparecer una resta entre números dígitos, o a lo más, entre</p>	<p>40 minutos.</p>

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
	<p>se llevan la carta, de lo contrario habrá que meterla abajo del montón. Cuando se terminen las cartas, ganará quien tenga más</p> <p>Variante: La psicóloga puede elaborar un juego de cartas con todas las combinaciones posibles de resta entre 2 dígitos y hacer el juego anterior, pero esta vez que los resultados estén hacia arriba. Cada niña, en su turno, tendrá que decir una resta de dos dígitos que corresponda al número que está a la vista.</p> <p>Reglas del juego: 1.- Si la operación es exactamente a la que la niña dijo, ésta se lleva la carta. Ej. número visible: 4; la niña dijo 10 -6; del otro lado de la carta hay 10-6 la niña se lleva la carta. 2.- Si la operación que dijo la niña no coincide con la que aparece en la carta, pero sí con el resultado, se lleva la carta. Ejemplo: el número de arriba es 5, la niña dijo 10- 5; del otro lado aparece 9- 4 3.- Si el número visible no es igual a la resta que dijo la niña, ésta pierde una carta, que se coloca abajo del montón.</p>	<p>un bidígito y un dígito. En el otro lado se anota el resultado de la operación. Ejemplo: Enfrente 8, revés <math>3 + 5 =</math>.</p>	
<p>Coloca los signos y encuentra el resultado</p>	<p>Objetivo: Consolidar el significado de los signos operadores (+ y -) mediante el establecimiento de relaciones entre las cantidades parciales y con el total.</p> <p>La psicóloga entrega a cada niña una tarjeta, la misma para todas, y explica: <i>Se trata de colocar entre cada número un signo de suma (+) o uno de resta (-) para obtener el resultado de la operación que aparece incompleta en la tarjeta.</i></p> <p>Este juego ofrece a las niñas la posibilidad de ensayar con varias operaciones de suma o resta en la búsqueda del resultado ya establecido. Esto puede llevarlas a descubrir algunas estrategias que les permitan abreviar el tiempo, por ejemplo: Entre 2 cantidades A y B, donde <math>A &lt; B</math>, debe haber un signo (+) (porque en caso contrario el resultado sería un número negativo). En caso de haber dos números de igual valor absoluto, se puede probar a</p>	<p>cantidad suficiente de 50 tarjetas como las del ejemplo siguiente:</p> <p>8 7 15 =16 27 8 3 8= 30 35 4 4 25= 10</p>	<p>de 50 minutos</p>

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
	<p>omitirlo, pensando en que uno sea (+) y el otro (-). Aclaro que las estrategias mencionadas son sólo hipótesis, y, por lo tanto, pueden surgir o no, lo importante es que después de cada situación la psicóloga trate de explorar qué fue lo que hicieron las niñas para resolver.</p> <p>Variante: En función de las posibilidades de las niñas, la psicóloga puede variar la cantidad de signos que hay que colocar y el rango de los números, así como la posibilidad de aplicar ciertas estrategias (conveniencia de usar la propiedad conmutativa, posibilidad de eliminar números iguales poniéndoles un signo diferente a cada uno: por ejemplo, +8 puede ser nulificado con -8).</p>		
Distancias	<p>Objetivo: Que las niñas apliquen el uso de las sumas y restas. Al inicio de la actividad la psicóloga puede propiciar un diálogo con las alumnas en relación con la lectura de los mapas, qué significan los signos que aparecen, las abreviaturas. Cómo se miden las distancias si tienen idea de lo que es un kilómetro, etc. Lo anterior es con la finalidad de que se familiaricen con el material que usarán para trabajar. Cuando la psicóloga considere que todas las niñas pueden usar el mapa, puede ir planteando las preguntas como las que aparecen en seguida: ¿Por cuántos caminos diferentes se puede ir de Toluca a Veracruz, recorriendo menos de 769 Km.?. ¿Cuántos kilómetros menos se recorren de Veracruz a Oaxaca, sin pasar por Puebla? El papá de Juan recorrió 427 Km. para ir de Querétaro a México. ¿Por cuál camino se fue? El papá de Javier, que vive en Pachuca, hizo un viaje y conoció dos ciudades de las que aparecen en el mapa. Recorrió 559 Km., de ida y vuelta ¿Qué ciudades conoció? Estas son sólo preguntas a manera de ejemplo; desde luego la psicóloga podrá formular otras que resulten más significativas para las niñas en función de algún sitio que ellas conozcan o les gustaría conocer, si tienen</p>	Un mapa donde se marcan distancias, papel, lápiz	90 minutos

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
	<p>parientes o amigos en esos lugares, etc.</p> <p>Para trabajar cada una de las preguntas anteriores, la psicóloga puede seguir el siguiente desarrollo:</p> <p>Dicta la pregunta y las niñas la escriben en una hoja de papel.</p> <p>Las alumnas trabajan para resolver la pregunta, individualmente o en pareja.</p> <p>Comparar los resultados y si son diferentes, cada quien explica su procedimiento para ver quién tienen razón.</p> <p>Variante:</p> <p>Si el mapa utilizado, además del kilometraje de una ciudad a otra tiene también el tiempo probable de recorrido, la psicóloga puede proponer algunas preguntas similares a las anteriores en relación con el tiempo.</p>		
Procedimiento usual para restar.	<p>Objetivo: conocer el procedimiento usual, el cual nos permitirá realizar restas hasta con cuatro dígitos.</p> <p>Se le entrega a cada niña una hoja con problemas y otra hoja que se encuentra dividida en unidades, decenas y centenas.</p> <p>Se le pide a una niña que lea el primer problema y que mencione como se puede llegar a resolver.</p> <p>Se les pide que en su hoja dividida pongan la primera cantidad que se menciona en el problema, después se les dice que se hace con la siguiente cantidad, ellas deben de responder, restar y justificar su respuesta.</p> <p>Se les pide entonces que quiten las fichas de la segunda cantidad de su hoja.</p> <p>Primero se les pondrán ejercicios donde no tendrán que realizar cambios, posteriormente se les pedirá que realicen cambios, lo cual las lleva a tener que cambiar una ficha roja por diez azules, para así poder restar la cantidad que están pidiendo.</p>	<p>Hojas con problemas</p> <p>Lápices</p> <p>Fichas de poker</p>	<p>90 minutos</p>
Procedimiento usual para restar 2	<p>Objetivo: conocer el procedimiento usual, el cual nos permitirá realizar restas hasta con cuatro dígitos.</p> <p>Se les dictan algunas restas a las niñas y se anotan al mismo tiempo en el pizarrón. Se les pedirá que realicen la operación con las fichas,</p>	<p>Pizarrón</p> <p>Hojas</p> <p>Lápices</p> <p>Fichas de poker.</p>	<p>90 minutos.</p>

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
	<p>posteriormente se les explica que ese mismo procedimiento se puede hacer en las operaciones que hay en el pizarrón, se resuelve la operación y se explica por que se dice pedir prestado... que es lo mismo que cambiar una ficha roja por diez fichas azules, que se suman a las fichas azules que ya teníamos, lo cual nos va a permitir restar esos números, por que el de arriba debe de ser mayor que el de abajo</p> <p>Posteriormente se les pedirá que redacten un problema con esas restas que colocaron en el pizarrón y que las resuelvan con la nueva formas.</p> <p>Cuando terminen cada niña leerá sus problemas y sus compañeras deben de mencionar si lo que acaba de leer se puede resolver utilizando el procedimiento de resta.</p>		
Sumas y restas	<p>Objetivo: integrar lo visto hasta el momento</p> <p>Realizar sumas y restas, donde las niñas primero tendrán que identificar las unidades, decenas, centenas y unidades de millar que componen la operación.</p> <p>Después se les pedirá que expliquen cuando se debe realizar una suma y una resta.</p> <p>Se resolverán ejercicios donde se tenga que realizar cambios, para que las niñas comprendan el procedimiento.</p> <p>Se les debe de enseñar también el procedimiento para la comprobación y ver si su resultado es el correcto.</p>	Hoja con ejercicios	30 minutos.
¿Cuánto quite?	<p>Se les pide a las niñas que en una hoja escriban la cantidad 2000, la cual será la cantidad con la que se va a iniciar el juego.</p> <p>Se reparten tres cartas a cada jugador y con esas cartas se debe de formar el número que se quiera por ejemplo: cartas con los números 3, 5 y 8, formar el número 538</p> <p>Estas cartas se mantienen boca abajo, con los números ocultos para que el otro jugador no los vea. Enseguida se explica: Ahora se trata de que restes el número que formaron a 2000, escriben su resultado en una hoja y se lo pasan a su compañera de la izquierda, quien tiene que adivinar que número formaron.</p> <p>Cuando se adivina la cantidad, se voltean las cartas para la comprobación.</p>	<p>Juego del uno, solamente se van a utilizar aquellas fichas con números.</p> <p>Hojas de papel</p> <p>Lápices.</p>	60 minutos.

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
	Coincida o no, se debe de explicar como se llego al resultado, aquí el propósito es que la niña explique el procedimiento utilizado y que haga conciencia de su funcionalidad o posibles errores. Posteriormente, en caso de que los procedimientos sean distintos, se pregunta cuál de los procedimientos les parece más rápido y fácil, porqué y si podría haber alguna otra manera de resolver el problema.		
Turista	Objetivo: estimular la agilidad mental para realizar cálculos de suma y resta Seguir instrucciones del turista.	Turista	90 minutos.
Relación de las matemáticas con la realidad	Objetivo: Explorar la idea de que son problemas escolares para qué sirven, si tienen relación con la realidad. Inventar un problema de matemáticas partiendo de un hecho real. Se le pregunta a las niñas que es lo que se le esta presentando, que como identificó que son problemas, si a ella le a pasado problemas parecidos, como los resuelve y que si puede inventar un problemas. Una vez que las niñas han hablado acerca de los problemas, se le pregunta si los problemas escolares y los problemas de la gente se parecen en algo, en que son distintos y si se podría poner problemas de la gente en los libros. Se inventa un problema a partir de algo que le haya sucedido a las niñas ese día (o en alguna ocasión). Ej. Susanita vendió 15 paletas. Y a partir de la información se realizan preguntas como: "¿Cuánto dinero junto Susanita?, ¿Cuánto cuesta cada paleta?. Se estimula a la niña a que piense otras preguntas. Una vez que hay buena información, se escribe el problema en el pizarrón y se intenta resolverlo. Se opina acerca del contenido del problema: si son contestables las preguntas, si el problema se entiende, si se tiene toda la información necesaria, se piensa en otros problemas que se pueden proponer a partir de la información, los cuales se anotan en el pizarrón y en el cuaderno de las niñas. Se termina la sesión con un análisis de toda la información que debe de tener un problema.	Hoja y lápices	45 minutos
Se armó el	Objetivo: Plantear y solucionar problemas utilizando la suma y la resta.	Tarjetas donde escribe un	45

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
problema	<p>Se ponen sobre la mesa los fragmentos del problema en forma ordenada y se pide a la niña que lea el problema y opine si se puede resolver y que procedimiento utilizaría, se realizan las operaciones adecuadas para obtener el resultado.</p> <p>Se le da a la niña tarjetas extra y se le explica que puede utilizar esas tarjetas para intercambiarlas con algunas de las que trae el problema armado.</p> <p>Se analiza, si el problema tienen coherencia, si la pregunta es pertinente, si cambia el sentido del problema, si se puede resolver y como, se deja a la niña que resuelva el problema.</p> <p>Si al intercambiar las tarjetas no hay coherencia en el problema se deja que la niña intercambie nuevamente las tarjetas y se procede de la forma descrita anteriormente.</p>	problema sencillo (sin texto rebuscado) y recorta sus partes, procurando que en uno de los fragmentos quede la situación inicial, en otro la transformación y en otro la pregunta	minutos
A partir de uno inventamos otro	<p>Objetivo: Plantear y solucionar problemas utilizando la suma y la resta.</p> <p>La psicóloga propone el problema a las niñas para que lo resuelva, pero antes de que inicie algún procedimiento, se le pide que anticipe qué operación haría para obtener el resultado y por qué</p> <p>Se resuelve y se discute si su anticipación fue correcta</p> <p>Se le proporciona las tres cajas que contienen: 1° tiras de papel con verbos diferentes ej guardar, 2° con cantidades diferentes y la 3° diversas preguntas como ¿Cuánto le quedó?, ¿Cuántos había?, ¿Cuánto le costo?, etc.</p> <p>La psicóloga pide a las niñas que escoja una de las cajas y saque un papelito. Después, que sustituya una de las partes del problema planteado, la que la niña crea pertinente, por el dato de ese papel que sacó de la caja.</p> <p>Se lee de nuevo el problema y se discute si se puede resolver o no y que cambios se necesitan para que se convierta en un problema coherente.</p> <p>Se realizan las modificaciones necesarias y se resuelve el problema.</p> <p>Esta misma secuencia se utiliza con otros problemas.</p>	Tarjetas donde escribe un problema sencillo, tres cajas y tiras de papel con la información pertinente.	90 minutos
Te lo dijo y lo encuentras	<p>Objetivo: Descubrir la importancia de detectar y relacionar los datos de un problema para encontrar la incógnita. Reflexionar acerca de la suficiencia o insuficiencia de los datos de un problema para descubrir la incógnita.</p>	Dos cuadrados de 10 X 10 cuadros grandes, lápices	90 minutos

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
	<p>Se coloca una niña sentada enfrente de otra, con una tabla en el centro que no permita ver lo que este haciendo el otro.</p> <p>Se elige quien va a empezar, comenzando con poner una marca con lápiz en una de las casillas, sin que el otro vea.</p> <p>El otro jugador realizara preguntas para descubrir el lugar donde se puso la marca y la reproduzca en su cuadrícula.</p> <p>Se comparan las cuadrículas para comprobar que efectivamente las marcas están en los mismos cuadros.</p> <p>Se analizan los mensajes para ver cuáles fueron claros, económicos, si tenían la información necesaria.</p> <p>Cuando una adivine el lugar de la marca de su compañera, le toca el turno de ser ella quien ponga la marca y su compañera adivinar.</p>		
¿Cuántos daos?	<p>Objetivo: Seleccionar los datos pertinentes en situaciones con sobreabundancia de información.</p> <p>La psicóloga lee el problema con abundancia de datos, de los cuales la mayor parte resultan innecesarios para la resolución del problema.</p> <p>Ejemplo: "en la farmacia están acomodando las medicinas. En el primer estante de la vitrina pusieron 5 cajas de aspirinas que contienen 10 tiras con 10 aspirinas cada una. También pusieron 10 termómetros y 5 jeringas. En el segundo estante guardaron 2 cajas con 15 frascos de 10 vitaminas cada uno; también pusieron 2 paquetes de algodón y 14 cápsulas de antibióticos sueltas. En el tercer estante acomodaron 5 cajas de jarabe para la tos, cada caja contienen 4 frascos de jarabe. También pusieron otras 3 cajas de aspirinas, 2 tiras completas de aspirinas y además 7 curitas"</p> <p>Se van anotando los datos en el pizarrón.</p> <p>Enseguida se plantean preguntas como:</p> <p>¿Cuántas pastillas de aspirina hay en los estantes?, ¿Cuántos jarabes para la tos hay?, ¿Cuántas vitaminas hay?, etc.</p> <p>La psicóloga pide a las niñas que resuelvan el problema. Más importante que su resolución correcta es la discriminación de la información pertinente y necesaria para la resolución, así como la estrategia que</p>	Problemas planteados en tarjetas, pizarrón, papel y lápices.	90 minutos.

Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo
	utilicen para seleccionar y organizar los datos. Por tanto, al final la niña comenta cómo le hizo para resolver el problema.		

