



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES Y COORDINACIÓN
DE PSICOLOGÍA EDUCATIVA / COORDINACIÓN DE PRÁCTICAS

ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN NIÑOS INSTITUCIONALIZADOS DE 4º GRADO

INFORME DE PRÁCTICAS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA
P R E S E N T A:
CRISTINA NÚÑEZ RIVERA

DIRECTORA DEL INFORME: LIC. IRMA CASTAÑEDA RAMÍREZ
ASESOR METODOLÓGICO: LIC. PATRICIA BERMÚDEZ LOZANO
REVISOR: DRA. ROSA DEL CARMEN FLORES MACIAS



México, D. F.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

H. Jurado:

Dr. Marco Antonio Rigo Lemini

Dra. Rosa Del Carmen Flores Macias

Dr. Julio Espinoza Rodríguez

Mtra. Hilda Paredes Dávila

Lic. Irma Castañeda Ramírez.

Agradecimientos:

A mi familia con el más profundo respeto y admiración por su incondicional apoyo y ejemplo brindados a lo largo de este proyecto de vida.

A mis amigas (os) de toda la vida por la confianza que siempre han depositado en mi, por formar parte de mis triunfos y fracasos y por saber que cuento con ustedes.

A todos mis maestros por su apoyo, interés y dedicación a lo largo de mi formación. Con admiración y respeto para cada uno de ustedes.

A todas y cada una de las personas que directa o indirectamente intervinieron para alcanzar esta meta...MIL GRACIAS.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	5
1. ANTECEDENTES CONTEXTUALES	6
2. ANTECEDENTES TEÓRICOS	12
2.1 El Enfoque Cognitivo en la Solución de Problemas	12
2.2 Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas en el Contexto de Solución de Problemas	16
2.3 Aprendizaje de las Matemáticas y Errores Comunes	18
2.3.1 Errores de Conteo	18
2.3.2 Errores de Adición	20
2.3.3 Errores de Sustracción	22
2.3.4 Errores de Multiplicación	23
2.3.5 Errores de División	24
2.3.6 Errores en la Solución de Problemas	26
2.4 Estrategias de Solución de Problemas en el Aprendizaje de las Matemáticas	28
3 ESTUDIOS SIMILARES	31
CAPITULO II	40
1. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN	41
1.1. Objetivo general	41
1.2. Población Destinataria	41
1.3. Espacio de Trabajo	44
1.4. Materiales	44
1.5. Fases del Procedimiento	45
1.6. Sesiones del Programa	48
CAPITULO III	65
1. RESULTADOS	67
1.1 Análisis Cuantitativo	67
1.2 Análisis Cualitativo	71
2. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	75
3. REFERENCIAS	79

ANEXOS	82
ANEXO 1: Diagrama de Gant	83
ANEXO 2: Formato de Entrevista	84
ANEXO 3. Inventario de Ejecución Académica	92
ANEXO 4: Prueba Informal con Problemas Matemáticos	94
ANEXO 5. Cartas Descriptivas	95

INTRODUCCIÓN

Las demandas que nos exige la vida cotidiana van más allá de los índices de reprobación en las aulas, sería difícil imaginar hoy en día a una persona que se desenvuelva eficazmente sin ningún tipo de conocimiento. De acuerdo con Defior (1996) a pesar de que los niños son capaces de desarrollar conocimientos informales a través de experiencias significativas para ellos, este tipo de aprendizaje es insuficiente para afrontar los retos de hoy en día.

Existen diversos factores que se relacionan con los problemas de aprendizaje (no saber como aprender). Muria (1994) menciona que este tipo de dificultades se presenta en todos los niveles educativos y que existe una fuerte evidencia de que es debido a que los alumnos no emplean estrategias y si las emplean no siempre son las adecuadas.

Los problemas en el aprendizaje aún en nuestros días, supone rápidas y erráticas soluciones como: separar a los alumnos de los sistemas educativos formales, señalarlos como personas problemáticas y practicar la constancia o la repetición suponiendo que con ello se dará solución a las dificultades, perdiendo de vista las demandas específicas que cada alumno produce.

Una de las principales problemáticas que suelen presentar los alumnos que cursan el nivel primaria, se relaciona con el área matemática. Es un hecho que para la mayoría de los niños el aprendizaje de las matemáticas representa un gran esfuerzo y que aún se considera la creencia de que éstas son aburridas y carentes de sentido. En este contexto, podríamos decir que la solución de problemas que representa el último objetivo de la enseñanza matemática básica difícilmente se puede dar, si solamente se le proporciona al alumno conocimientos que enfatizan el resultado, y no el proceso, lo cual impide que se dé el aprendizaje significativo y fomenta la falta de interés en los alumnos, al considerar a las matemáticas como procedimientos mecánicos, complejos y sin utilidad.

Saldaña (1997, cit. en Farfán, 1998) señala que, en este sentido, los maestros ofrecen conocimientos “digeridos”, que lo único que garantizan es tener resultados aceptables en los exámenes.

Sin embargo, el objetivo de la enseñanza matemática en la educación obligatoria no es sólo que los alumnos aprendan los pasos para ejecutar las cuatro operaciones aritméticas básicas (suma, resta, multiplicación y división), sino que su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos en la vida cotidiana (Defior, 1996).

Actualmente, se ha visto que el ejercicio aislado y repetitivo de los algoritmos no favorece el aprendizaje de los alumnos. Tratando de que en cuanto a las matemáticas se refiere, los algoritmos sean una herramienta útil se ha propuesto su aprendizaje en el contexto de la solución de problemas (Flores, 2005).

Tomando en consideración que la solución de problemas representa un el objetivo último de la enseñanza matemática básica, y de acuerdo a lo anterior, el siguiente programa propone el uso de una estrategia de solución de problemas, ya que para que los alumnos puedan comprender los procesos de solución, es necesario fomentar el uso de estrategias las cuales serán de gran utilidad para el alumno no sólo en su vida académica, sino que representan una herramienta eficaz para la vida cotidiana.

Las estrategias de aprendizaje se definen como: “instrumentos” de la actividad cognoscitiva que permiten al sujeto determinada forma de actuar sobre el mundo, de transformar objetos y situaciones, las cuales permiten asegurar una solución, minimizar el nivel de esfuerzo en el proceso de inferencia, en la memoria y minimizar el número de errores previos a la solución del problema (Bruner, 1956. cit. en Ausubel, 1983).

Cabe aclarar, la diferencia que existe entre las estrategias de aprendizaje y las habilidades o destrezas (subrayar, tomar notas, hacer

resúmenes, cuadros, etc.) donde la repetición mecánica de éstas no supone una estrategia de aprendizaje; decimos que esta última ha de darse cuando cumpla con dos tareas básicas: planifica la ejecución decidiendo el método adecuado y evalúa su éxito o fracaso (Farfán, 1998).

Tomando en cuenta lo anterior, para esta intervención se tomó como base la estrategia de solución de problemas planteada por Mayer (1986), la cual cumple con las tareas requeridas antes mencionadas, al plantear sus fases de solución haciendo énfasis en la planeación, guiado y control de la solución.

El presente informe describe una intervención para cuatro alumnos de 4º grado de educación primaria, canalizados por la directora de la institución por presentar un rendimiento inferior a lo esperado, específicamente en el área matemática, dentro de la cual, el mayor nivel de complejidad es la solución de problemas.

Para el diseño de la intervención se consideraron los conocimientos matemáticos necesarios para resolver problemas y las dificultades de los alumnos con problemas de aprendizaje en el área matemática y el empleo de estrategias.

A través de la intervención se les proporcionó a los alumnos una opción de solución de problemas. Asimismo, se fomentó el trabajo en equipo, el interés y se destacó la utilidad y beneficio de las matemáticas al realizar actividades basadas en ejemplos de la vida cotidiana, las cuales son descritas en los tres capítulos que conforman este informe.

En el primer capítulo, se obtuvo la línea base del conocimiento para la aplicación de la intervención, comenzando con los antecedentes, divididos en contextuales, teóricos y estudios similares, los cuales sirvieron como apoyo no sólo para ubicar a la población en un contexto y detectar sus necesidades, sino para proponer las estrategias de intervención, siendo éstas comparadas con las investigaciones previamente realizadas.

El capítulo número dos describe el desarrollo de esta intervención, partiendo del objetivo general, hasta la descripción de las fases del procedimiento y sesiones que lo conforman.

El tercer y último capítulo destaca los resultados obtenidos al término de la intervención, discusión y conclusiones, las cuales permiten hacer un análisis más detallado de lo que fue este informe.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

1. ANTECEDENTES CONTEXTUALES

Para Baroody (1987) la mayoría de los niños, incluyendo los que pertenecen a clases sociales desfavorecidas, antes de llegar a la escuela reciben una exposición intensa de la serie numérica por parte de sus familiares, amigos, personal de guardería, la televisión, etc., lo que hoy conocemos como conocimientos informales.

A pesar de que este tipo de conocimiento constituye la base para la adquisición y comprensión de otros nuevos, no garantiza que sea la base para un buen desempeño académico, sobre todo cuando se enfrenta con dificultades en el aprendizaje. Como lo veremos en este informe, existen otros factores como los aspectos cognitivos, metacognitivos y los afectos que influyen no sólo en el aprendizaje, sino también en el funcionamiento eficaz de los alumnos.

Autores como Stone y Conca (1993, cit. en Flores 2001), sugieren que el origen de las dificultades en el aprendizaje por las deficiencias en el empleo de estrategias, pueden deberse al ambiente instruccional del niño: el hogar y la escuela.

En este contexto, considero importante conocer las características que tiene la población en la que se desea intervenir y establecer cómo se ha venido dando el desarrollo de su aprendizaje y qué factores cognitivos, metacognitivos y afectivos pueden influir en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por tanto, a continuación se describe el contexto en el cual se llevó a cabo este informe, los datos fueron proporcionados por un documento interno de la Institución Internado No. 2 “Ejército Mexicano” el cual ha tenido diferentes cambios a través del tiempo.

Los internados en México surgen como parte de la demanda de nuestro país de una escuela para todos, con igualdades de acceso y el progreso en general. Asimismo, con el objetivo de mejorar la calidad de vida, ya que

proporcionan educación y vivienda a niños que provienen de escasos recursos y/o con alguna problemática familiar en particular que les impida desarrollarse adecuadamente.

Los Internados de Enseñanza Primaria tienen su origen en uno de los momentos dramáticos de la vida de México: La Revolución Social Mexicana. En plena lucha armada y mientras la República trataba de consolidarse y de trazar con claridad sus principios y sus ideales democráticos de libertad y de justicia social, surge el doloroso espectáculo de los hijos huérfanos de aquellos soldados que cayeron en el campo de batalla, enmudecidos por la tragedia, sin esperanza, sin cariño, sin dirección y calor de hogar y mucho menos, sin atención escolar. Este grave problema no podía ser inadvertido por los jefes militares revolucionarios, siendo así entonces que en el año 1916, el Profesor y general Plutarco Elías Calles, gobernador del Estado de Sonora, crea el primer internado exclusivamente para los huérfanos de la Revolución que sufrían y padecían, arrastrando consigo la miseria y el desamparo, encontrando por primera vez en ese centro educativo: techo, pan, abrigo, calor de hogar y una educación elemental.

El general Cárdenas, siendo comandante de la zona militar de Villa Cuauhtémoc, Veracruz, diseña el primer intento serio al fundar otro internado para hijos de militares. Más tarde, cuando asume el puesto de gobernador de Estado de Michoacán, funda en Pátzcuaro, el internado indígena “José María Morelos” y en esta ciudad, la Escuela Industrial Internado para señoritas, “Josefa Ortíz de Domínguez”. Esta institución recibió el nombre de “Escuela Industrial Coronel Cruz Gálvez”, en memoria del revolucionario de este nombre.

Poco después de concluido el periodo crucial y activo de la Revolución Mexicana, la movilización del Ejército por todo el territorio nacional fue constante, originando esto también la inseguridad y la falta de atención escolar adecuada y completa a los hijos y familiares de los soldados en servicio, no obstante la presencia de maestros de tropas asimilados al ejército, con distintos

grados. Esto dio como consecuencia que en el año 1924, el general José Amarillas, también sonorenses y de origen yaqui, realizara otro intento educativo con estos niños, parecido al que hizo el general Calles en favor de los huérfanos, proporcionándoles también, un lugar fijo donde vivir en los carros de ferrocarril, alimentación básica, atención médica y sobre todo educación elemental, quedando exentos a la vez de inseguridades propias de las movilizaciones militares de sus padres.

Estos ensayos educativos dispersos en varias entidades del país en varias épocas, vinieron a construir un verdadero Sistema Educativo Nacional en el año de 1935. Ampliando la red de dichas escuelas para el año 1937 a 16 internados, en el momento en el que estas escuelas pasan a depender de la Secretaría de la Defensa Nacional.

Con el tiempo, surgieron cambios con respecto a los internados en México, se redujeron en número y en espacio para aquellos que quedaron. A pesar de ello, en la actualidad aún existen varios internados particulares y principalmente asistenciales, estos últimos cuentan con personal voluntario, perteneciente a la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Dentro de los Internados que aún se conocen en México, están el No. 1 “Gertrudis Bocanegra del Lazo de la Vega” ubicado en la delegación Coyoacán y el internado No. 2 “Ejército Mexicano” ubicado en la delegación Azcapotzalco.

El Internado No 1 se inauguró el 10 de septiembre de 1935, por el Secretario de Educación Lic. Gonzalo Vázquez Vela, brindando sus servicios para los hijos e hijas de los soldados. En esta institución, están inscritas 300 niñas aproximadamente y cursan de 1º a 6º grado de primaria.

El desarrollo de esta intervención se llevó a cabo en un internado con la características de asistencial, fundado en el siglo XIX con el nombre de “Ejército Mexicano” en la colonia Anáhuac, hoy Santa Catarina, D, F.

El Internado No. 2 fue inaugurado en el año 1935, brinda sus servicios a población mixta (niños y niñas) necesitada por su problemática económica, familiar, social.

En esta institución están inscritos aproximadamente 300 niños y niñas que cursan de 1º a 6º grado de educación primaria. La inscripción y reinscripción de los alumnos, se realiza a través de un proceso mediante el cual son evaluados en los aspectos psicológico, médico y socioeconómico. Además es necesaria la visita domiciliaria de la trabajadora social, la cual proporciona información de las relaciones familiares y las condiciones donde se desenvuelve el niño para poder determinar si el alumno requiere o no el servicio del Internado.

El Internado No.2 es una Institución dependiente de la Secretaria de Educación Pública que ofrece mediante becas, servicios educativos, de adiestramiento y asistenciales; incluye hospedaje, alimentación, medicina general, odontología, trabajo social y psicología.

Dentro de las finalidades del Internado No. 2 donde se llevó a cabo este programa de intervención se encuentran:

1. Impartir la Educación Primaria que establece la legislación vigente.
2. Proporcionar servicio asistencial.
3. Formar el sentido de nacionalidad y de patria, mediante el culto debido a nuestra Bandera Nacional y a los héroes, así como el respeto a nuestras instituciones.
4. Formar hábitos de orden y disciplina mediante la responsabilidad en el trabajo, así como, hábitos de higiene personal.
5. Lograr, mediante la educación integral impartida, la formación de jóvenes y ciudadanos útiles y responsables.

Como parte del plan curricular de esta Institución, se encuentra integrada al programa de “escuelas de calidad”, el cual forma parte de la política nacional

de la reforma de gestión educativa, que busca superar diversos obstáculos para el logro educativo, identificados en el Programa Nacional de Educación (PNE), como son el estrecho margen de la escuela para tomar decisiones, el desarrollo insuficiente de una cultura de planeación y evaluación en la escuela, el ausentismo, el uso poco eficaz de los recursos disponibles en la escuela, la baja participación social y las deficiencias en infraestructura y equipamiento.

Asimismo, se encuentra también integrado el programa que ofrece la Unidad de Servicio y Apoyo a la Educación Especial (USAER) el cual está orientado a la detección de fortalezas y necesidades del alumnado, así como los apoyos que pueden compensar a las necesidades educativas especiales, utilizando como soporte metodológico, la elaboración de Propuestas de Adecuaciones Curriculares Individuales.

Cuentan con el programa de Enciclomedia como parte de la actualización, equipamiento y uso de tecnología el cual es impartido por sus mismos profesores como apoyo a su materia, el cual consiste en el apoyo audiovisual de diferentes temas seleccionados vía Internet.

Asimismo, por ser una institución con las características de internado, ofrecen otras actividades extracurriculares como apoyo a su formación así, los alumnos cursan talleres de manualidades, corte y confección, tejido y bordado, dibujo, música, etc.

De la integración de su alumnado: Niños de seis a doce años que cursan el nivel de educación primaria.

En cuanto a la organización escolar y espacio geográfico, el aula de clases esta dividida por seis hileras con seis sillas aproximadamente. Donde se integra a un grupo con un máximo de 30 alumnos. El profesor cuenta con un pizarrón, dos estantes con diferentes materiales para la enseñanza como: plumones, lápices, gises, hojas de papel, cartulinas, etc., además de contar con ventilación e iluminación adecuada.

Los cuatro alumnos que se integraron para la intervención en matemáticas, forman parte de un grupo de 28 alumnos, estos cuatro fueron evaluados y canalizados por la institución por presentar bajo rendimiento académico y falta de interés para las actividades, con la finalidad de dar seguimiento al apoyo en su aprendizaje.

De acuerdo a una observación realizada y a lo descrito por los alumnos, se considera que la profesora utiliza un método de enseñanza tradicional de tipo expositivo, no fomenta la participación de los alumnos, ni el trabajo en equipo. Asimismo, muestra poco control grupal y falta de motivación hacia los alumnos en las actividades, al señalarlos como “lentos y desobedientes”, lo cual influye en la falta de interés que muestran los alumnos en cuanto a su aprendizaje y en su bajo rendimiento académico.

Dentro del internado, se localiza el Departamento de Psicología, donde se llevó a cabo este programa de intervención, teniendo como propósito evaluar, diagnosticar y proporcionar tratamiento a los niños que presenten dificultades en su desempeño académico.

2. ANTECEDENTES TEÓRICOS

2.1 El Enfoque Cognitivo en la Solución de Problemas

Para que un niño se desarrolle mentalmente, ha de conocer y comprender cómo funciona la realidad que le rodea y ha de ir relacionando cualitativa y cuantitativamente las distintas informaciones y conocimientos con determinado orden (Viera, 1997).

Para Viera (1997) en cuanto a la solución de problemas se refiere, no es necesario manejar técnicas complicadas, ni sofisticados materiales para que el alumno comprenda y resuelva los problemas, más bien se trata de rodear al niño de un medio rico y sugerente, impregnar de lógica sus actuaciones y vivencias y ayudarle, desde esta perspectiva a enriquecer su experiencia llevándole a una reflexión cada vez mayor y, por tanto a la construcción de nuevos y más completos significados.

El remedio de las dificultades en el aprendizaje matemático, no estriba en encontrar mejores procedimientos didácticos, sino en buscar una enseñanza en correspondencia con la comprensión de los procesos cognitivos que subyacen al pensamiento y la ejecución del alumno.

Así, otros autores como Ginsburg (1997, cit. Nicasio, 2001) enfatizan el enfoque del desarrollo en la consideración de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas, como la construcción de conocimientos en el contexto escolar y la importancia de 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 en el niño en la escuela. Este es considerado un enfoque que resume la idea de que en la enseñanza el alumno no debe ser considerado como un procesador de la información, sino que debe estar dirigida a sus necesidades e intereses personales y sociales.

Desde la perspectiva cognitiva se consideran una serie de principios aplicables a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas:

- a) La adquisición del conocimiento matemático se considera como un proceso de construcción activa por parte del sujeto: Relaciones entre los conceptos, lo lleva a sucesivas elaboraciones y reestructuraciones del conocimiento hasta lograr las representaciones cognitivas.
- b) Los conocimientos previos: son la base para la adquisición y comprensión de otros nuevos.
- c) Se distinguen dos tipos de conocimiento: declarativo (conocer qué o conocimiento de los conceptos matemáticos) y procedimental (saber cómo o conocimiento de los algoritmos y de las estrategias de resolución y cuándo aplicarlos).
- d) Se requiere la automatización de los procedimientos (por ejemplo, de la ejecución de los algoritmos).
- e) Para lograr las habilidades matemáticas es necesario aplicar el conocimiento en una gran variedad de contextos.
- f) Los aspectos metacognitivos de control y guiado (autorregulación) de la propia actividad constituyen un grupo de procesos de gran relevancia en la ejecución competente.
- g) Desde la psicología cognitiva, en su conocimiento influyen igualmente las emociones, los intereses, los afectos y las relaciones sociales.

Baroody (1987), extrae seis implicaciones educativas de la teoría cognitiva, dirigidas a estimular la construcción activa del conocimiento matemático, estos 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 los propios niños 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.

Este enfoque cognitivo se centra en el campo de las dificultades del aprendizaje matemático, 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 del contenido temático.

Desde el enfoque cognitivo, 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. (Defior, 1996).

Es importante mencionar, que lograr lo anterior se requiere de ciertos conocimientos matemáticos básicos, en donde los conocimientos previos ocupan un papel crucial en el aprendizaje, ya que, constituyen la base para la adquisición y comprensión de otros nuevos.

En cuanto a la solución de problemas se refiere Riley y otros (1983, cit. Bermejo, 1990) asumen que la solución de problemas depende de varios tipos de conocimiento. Para que pueda darse la representación del problema, implica aspectos metacognitivos que hacen referencia al conocimiento que el alumno debe tener en cuanto a factores internos de autoevaluación, monitoreo, etc.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, se considera que esto no es suficiente para que pueda darse el aprendizaje y mucho menos para el uso de estrategias.

Díaz-Barriga y Hernández (1998) menciona que el aprendizaje está regulado tanto por factores internos como externos, siendo los primeros lo

referente a los procesos cognitivos y metacognitivos, pero no menos importantes que el ambiente y las situaciones en las que se da este aprendizaje como lo es la influencia que ejercen los factores externos.

Se ha señalado que algunos casos de problemas de aprendizaje en matemáticas, tienen origen en la falta de conexión entre los conocimientos informales, que son aquellos que se componen de los conceptos y habilidades que los niños adquieren a través de la experiencia cotidiana y los nuevos conceptos o procedimientos que aprenden de manera formal en las aulas (Baroody, 1987. cit. Defior, 1996).

Este tipo de aprendizaje informal es tomado en consideración por la relevancia que tiene para la adquisición de nuevos conocimientos, el cual es mínimo en algunas poblaciones donde la falta de atención y apoyo las caracterizan como en las instituciones de internado (niños huérfanos, de madres solteras, de padres divorciados y/o de padres con un bajo nivel educativo, maltrato intrafamiliar, etc.) donde pocas veces los alumnos son expuestos a este tipo de aprendizaje, dando como resultado dificultades en su aprendizaje.

De acuerdo a Flores (2001) se conoce que alumnos con problemas de aprendizaje tienen experiencias de fracaso y la frustración; lo que a su vez explica la razón por la que con frecuencia se relacionan el desempeño en tareas académicas y las siguientes características:

- a) No creen que sus esfuerzos tengan resultados positivos, por lo que están poco dispuestos a enfrentar tareas que perciben difíciles.
- b) Establecen metas y estándares personales de éxitos ajenos a su nivel de competencia, por lo que poseen una percepción de autoeficacia pobre. Muestran un autoconcepto pobre y perciben sus competencias académicas en forma más devaluada. Sus habilidades para superar situaciones de estrés o presión son muy deficientes tienden a evadir la tarea o a reaccionar en forma negativa.

Es por ello, que para este informe se tomaron en cuenta estas consideraciones, destacando la importancia de fomentar un ambiente apropiado de aprendizaje, en el que los alumnos dejen de lado sus creencias acerca del aprendizaje matemático como difícil, donde puedan crear un ambiente seguro, sin miedo a cometer errores, tomando en cuenta aspectos afectivos, enfatizando sus logros, destacando su avance en las soluciones dadas, siendo motivados, lo cual ha de facilitar el proceso de aprendizaje, cuyo objetivo principal es que los alumnos desarrollen un pensamiento que va de lo concreto a lo abstracto, dando lugar a representaciones más ricas y complejas que les permita desenvolverse eficazmente en la vida diaria y mejorar su desempeño académico.

2.2 Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas en el Contexto de Solución de Problemas

Una discusión que se ha venido dando a través de los años tiene que ver con la enseñanza del algoritmo o problema. Donde lo más importante ya no sólo se centra en la comprensión de los conceptos y la ejecución de los procedimientos mecánicos del cálculo, sino en convertir los conceptos abstractos en concretos, de modo que los niños puedan aprender las relaciones entre el algoritmo y el problema (Santos, 1993).

La solución de problemas solía circunscribirse a la última parte de la enseñanza de las operaciones. Se tomaban en cuenta los conocimientos aprendidos anteriormente, fundamentalmente el algoritmo para aplicarlos a la resolución de los problemas presentados.

Así, durante muchos años predominó la idea de que los niños debían dominar el sistema numérico y el cálculo antes de presentar los problemas de enunciado verbal pero la investigación actual indica que no debe aplazarse este aprendizaje sino que debe integrarse desde el principio de la escolaridad (Carpenter y Moser, 1982; cit. en Defior, 1996). Además desde el punto de vista

de la motivación y del significado del aprendizaje, es más conveniente utilizar los problemas verbales para la enseñanza de los conceptos, las operaciones aritméticas y sus símbolos.

Baroody (1987) concibe que la competencia matemática sigue un proceso de construcción lento y gradual, que va desde lo concreto y específico a lo abstracto y general, donde las actividades concretas constituyen el cimiento de esta construcción, lo cual implica generar un ambiente adecuado para los alumnos donde su aprendizaje vaya cobrando sentido en el conocimiento de los conceptos.

Se ha propuesto el aprendizaje de las matemáticas en el contexto de la solución de problemas, ya que, se considera una paradoja que en nuestras escuelas los alumnos aprendan la herramienta, pero no dónde emplearla (Flores, 2005).

Se considera que lo que vuelve significativo a un algoritmo es la posibilidad de que el alumno pueda atribuirle una utilidad, entonces es cuando el algoritmo efectivamente funciona como una herramienta para llegar a la solución, que desde el punto de vista del entendimiento de los alumnos es verdadera, como sucede en el caso de la solución de problemas (Flores, 2005).

La enseñanza de los algoritmos en la solución de problemas se adopta en las aulas y se carece de conocimientos informales se provocan diferentes limitaciones como: el poner un mayor énfasis en el procedimiento que en el significado del algoritmo y cuando los alumnos no tienen quién los dirija, no reconocen qué algoritmo emplear, no tienen oportunidad de probar sus procedimientos no algorítmicos y finalmente, esta manera de aprender y enseñar los algoritmos lleva a que los alumnos aprendan de manera superficial su utilidad en la vida cotidiana.

La aplicación de los algoritmos por tanto, debe comenzar con la solución de problemas, seguir con la interpretación de problemas y culminar con la

aplicación de las tácticas descubiertas a la resolución de problemas (Maza, 1989).

Por tanto, es importante considerar la solución de problemas como principio didáctico fundamental en la enseñanza de la aritmética. No es pues, un componente didáctico más, sino un principio alrededor del cual giran todos los componentes didácticos.

2.3 Aprendizaje de las Matemáticas y Errores Comunes

Para diseñar un programa de intervención, desde el punto de vista educativo, es importante conocer cuáles son las habilidades matemáticas básicas que los niños deben aprender para poder así determinar dónde se sitúan las dificultades y planificar la enseñanza. Desde el punto de vista psicológico, interesa estudiar los procesos cognitivos, metacognitivos y afectivos subyacentes a las dificultades en el aprendizaje matemático, los cuales, se dan principalmente en los siguientes conceptos:

2.3.1 Errores de Conteo

El conteo es una de las habilidades numéricas del desarrollo cognitivo más temprana en los infantes. Sin embargo, no es fácil determinar cómo lo adquiere el niño. Para Gelman y Gallistel (1978) los inicios de esta habilidad se fundan en la existencia de principios que guían la adquisición de un conocimiento cada vez más elaborado. El desarrollo del conteo durante los primeros años parece consistir sobre todo en la mejora de los procedimientos y en la habilidad de llevarlos a la práctica lo cual tiene como resultado:

- a) Resolver situaciones de cuantificación relativa, es decir, determinar si entre dos conjuntos existe una relación de equivalencia o de orden (uno es mayor o menor que el otro) mediante la contratación de los cardinales de ambos conjuntos.

- b) Conocer la respuesta buscada en una situación de cuantificación en términos absolutos (esto es, indicar el valor cardinal de un conjunto).

Para aprender a contar y comprender el sistema numérico decimal, los niños deben haber adquirido una serie de conceptos básicos (mucho, poco, más, menos) captar el concepto de número, su uso y sentido, los diferentes órdenes de unidades y el valor posicional en los números de varias cifras de multidígitos. Los niños logran parte de estos aprendizajes a través de las experiencias informales y la manipulación de objetos, asociado cada número con su representación gráfica, aplicando la numeración en su mundo real, y por supuesto, en sus experiencias escolares desde el comienzo de la edad infantil (Bermejo, 1990).

Para Gelman y Gallistel (1978) existen tres modelos procesuales con respecto a la adquisición del conteo, los cuales facilitan el seguimiento de los diversos procesos cognitivos implicados en este.

1. Correspondencia uno-a-uno: Se identifica con el aspecto cardinal del número, y la secuencia ordenada de numerales con el aspecto ordinal. Conlleva la coordinación de dos procesos:
 - a) La partición: es el mantenimiento de dos categorías de ítems: los que han sido contados y los que aún no han sido contados.
 - b) La etiquetación: es la existencia de un conjunto de etiquetas que se harán corresponder una sola vez con cada objeto.

2. Principio de orden estable: Desde una edad temprana los niños son capaces de diferenciar los números de cualquier otra lista ordenada de elementos (secuencia de numerales). Este principio de orden estable es neutral con respecto al tipo de etiqueta, solo requiere ser extraído de una lista estable, implica un aprendizaje serial y memorístico de los 12 o 13 primeros numerales y de las reglas generativas para la producción de los restantes.

3. Principio de cardinalidad: Es el último de los principios, los dos que le preceden (correspondencia uno a uno y orden estable) se refieren a la selección y aplicación de etiquetas a los objetos de un conjunto. El tercero se encarga de asignar el significado especial a la última etiqueta empleada durante el procedimiento de conteo, de modo que esta etiqueta, a diferencia de las anteriores, representa además el conjunto como un todo, es decir, significa el cardinal del conjunto.

Cuando el alumno no logra la conjunción de estos tres principios suele cometer errores de conteo, los cuales generalmente son:

1. No llevan un control exacto de los elementos contados y no contados (errores de partición).
2. No coordinan en la elaboración de la serie numérica y el proceso de control de los elementos contados y no contados (errores de coordinación).

De acuerdo con Gelman y Gallistel (1978) los errores de coordinación pueden darse al principio o al final de la enumeración.

2.3.2 Errores de Adición

Groen y Parkman (1972, cit. Amador, 2000) mostraron que los niños de 1er grado de primaria usan una serie de estrategias para realizar cálculos ayudándose en primer lugar de los dedos o con objetos concretos (estrategias de modelado directo) y luego sin modelo (estrategia de conteo): a) Contarlo todo empezando por el primer sumando, b) Contarlo todo empezando por el número mayor.

Gradualmente, las estrategias con el apoyo de los dedos u objetos físicos y las de conteo van siendo sustituidas por el uso de las combinaciones numéricas básicas que los niños van almacenando en la memoria a medida que enriquecen su conocimiento del sistema numérico. Así, el conteo se convierte

directamente en la operación aditiva que, a su vez, mediante un proceso de repetición de lugar a la multiplicación y a través de su inversión a la resta. El ciclo se cierra al aplicar repetidamente la operación substractiva, originándose la división (Bermejo, 1990).

De acuerdo con Bermejo (1990) el aspecto verdaderamente importante para la comprensión de la adición radica en cosas tales como: la definición de la cantidad, la determinación de métodos para establecer las debidas relaciones entre estos conceptos abstractos y el mundo real y, finalmente, en la capacidad redesarrollar los algoritmos aritméticos elementales.

De acuerdo con Mayer (1986) un algoritmo es un procedimiento exacto para llevar a cabo una tarea, como por ejemplo sumar números. De este modo el conocimiento operativo de una persona incluye algoritmos aritméticos

El algoritmo de la adición representa la capacidad para sumar mentalmente, con números pequeños, la cual aumenta de manera gradual. Normalmente los niños empiezan con situaciones del tipo $n+1$, que les resulta muy difícil cuando se convierte en $1+n$, al principio lo conciben como dos problemas diferentes hasta que comprenden que el orden de los sumandos es irrelevante. Otro error frecuente en las operaciones, se origina cuando deben “llevar” ya que los niños tienen dificultad para efectuar los intercambios entre columnas (Wagner y Jordan, cit. Defior, 1996).

Los errores más comunes que el niño presenta en la suma son los siguientes (Macotela, Bermúdez, Castañeda, 2002):

1. No conserva el lugar de la columna. La respuesta es producto de haber ubicado de una manera incorrecta la posición de los dígitos en la columna correspondiente.
2. Olvida “llevar”. La respuesta incorrecta se debe a que el niño olvidó sumar el número de unidades “llevadas” en alguna columna.

3. Olvida sumar números en la columna. La respuesta incorrecta se debe a que no se consideraron los números de alguna de las columnas.
4. Suma en forma independiente una o más columnas. La respuesta incorrecta es producto de sumar de manera independiente alguna de las columnas.

2.3.3 Errores de Sustracción

Para el algoritmo de la sustracción entendida como quitar, los niños al igual que el algoritmo de la adición inventan también procedimientos informales, utilizando los dedos u objetos físicos, siendo la base para los nuevos conocimientos que se concretan al llegar a su enseñanza formal.

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 las combinaciones numéricas básicas de la resta es lento, ya que, es más difícil que la suma, al implicar un mayor número de operaciones. Así, por ejemplo, la estrategia de ir hacia delante va en contra de la idea intuitiva de restar como quitar, pues 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 o progresiva (Bermejo, 1990).

Una buena parte de los trabajos sobre el algoritmo de la sustracción se han dedicado al análisis de los errores que cometen los niños, Macotela, Bermúdez y Castañeda (2002) citan que los errores más comunes en la resta son:

1. El niño suma en lugar de restar. El error se debe a que el niño confunde el signo de la operación.
2. Olvida "llevar". La respuesta incorrecta es producto de haber olvidado quitar la decena prestada en las columnas respectivas.

3. Desconoce el valor del cero en el minuendo. La respuesta incorrecta se debe al desconocimiento del procedimiento para darle el valor al cero “pidiendo prestado” en la columna de las decenas.
4. Resta indistintamente el dígito menor del mayor. La respuesta incorrecta ocurre por haber restado el dígito menor del mayor, sin considerar su posición.

2.3.4 Errores de Multiplicación

La operación aditiva, mediante un proceso de repetición da lugar a la multiplicación, se representa como la adición sucesiva del mismo número, es decir que psicológicamente si el niño está en condiciones de hacer sumas, también puede realizar la multiplicación de manera elemental con los números naturales.

Las dificultades con la multiplicación básica suelen darse porque los niños no reconocen la conexión entre esta nueva operación y sus conocimientos previos existentes. A veces, la enseñanza de apoyo consiste, simplemente, en ayudar al niño a establecer esta conexión. Pero en otras ocasiones las dificultades con la multiplicación tienen raíces más profundas y es necesario utilizar un enfoque más concreto (Baroody, 1987).

Por ejemplo, en la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación nos enfrentamos con dificultades debido al desconocimiento del nivel de desarrollo en el cual, se encuentra el alumno al uso de una metodología inadecuada. Un alumno con retención mecanicista, que en lugar de comprender la multiplicación recita las tablas de memoria, con lo cual no tiene modo de recordar las operaciones (León, 1990).

Macotela, Bermúdez y Castañeda (2002) refieren los errores más comunes en la multiplicación:

2. Errores debidos a problemas de suma. Aquí la parte del procedimiento que requiere sumar se realiza de manera incorrecta. Por ejemplo, no conserva el lugar de la columna, olvida llevar, etc.
3. Errores debidos a un deficiente manejo en las tablas de multiplicar: Aquí el niño conoce el procedimiento para multiplicar, pero no domina las tablas, por lo que su respuesta resulta incorrecta.
4. Errores en la colocación de los resultados parciales de la multiplicación: Estos errores se deben a la colocación incorrecta de los resultados parciales de la multiplicación.

Anteriormente Kilian (1980, cit. León, 1990) desarrolló una clasificación en los errores de la multiplicación y es conveniente mencionarla debido a que coincide con la clasificación anterior, lo cual nos permite comparar y destacar que los principales errores de multiplicación son:

1. Errores de procedimiento: Omite multiplicar un multiplicando, fallas en el llevar, fallo en el manejo del cero, columnas colocadas en un lugar incorrecto.
2. Errores de cálculo: Error en la suma del resultado, error en las tablas del 1-5, error en las tablas del 6-9.

2.3.5 Errores de División

Aunque la primera aproximación del concepto de división es la del reparto de partes iguales, en realidad abarca múltiples acepciones que los niños deben conocer (reparto, partición, número de veces que un número está contenido en otro o número que falta en un producto).

La base para que aprendan el inicio de la división, es el dominio completo de las tablas de multiplicar, si no tienen ese dominio, eso acarrea confusión en los niños.

El aprendizaje de la operación de dividir es el más difícil de todos los algoritmos por una serie de razones. Se lleva a cabo de izquierda a derecha mientras que todos los demás se ejecutan de derecha a izquierda; además aporta dos resultados (cociente y residuo) mientras que en los otros se busca un solo resultado; igualmente requiere que los otros algoritmos estén automatizados, sin embargo, tiene una fase de tanteo y conlleva ciertas reglas de prohibición como que el residuo no sea mayor que el cociente (Amador, 1995).

Mayer (1982, cit. León, 1990) afirma que el proceso de enseñanza de la división larga (por ejemplo, una cifra de cinco dígitos en el dividendo y tres en el divisor), es de mayor dificultad en el programa de matemáticas de la escuela elemental. Dice que la causa en esto puede ser la manera en como el proceso es desarrollado en el programa de enseñanza y no en la dificultad del proceso mismo. Sin embargo, ambos factores son reflejados en los errores cometidos en la operación del algoritmo.

Macotela, Bermúdez y Castañeda (2002) consideran como errores comunes en el algoritmo de la división los siguientes:

1. Errores debidos a problemas de resta: En errores con residuo, se realiza incorrectamente la parte del procedimiento que corresponde a la resta.
2. Errores debido a problemas de multiplicación: Se considera aquí el manejo deficiente de las tablas de multiplicar.
3. Errores debido al desconocimiento del valor del cero en el dividendo: El error se debe a desconocer el valor del cero. Por tal motivo el niño lo omite al realizar la operación.
4. Errores en divisiones inexactas: El error se debe a que no se considera el residuo de la primera división y se divide como si cada número de la cifra fuera independiente.

5. Errores debido a la colocación incorrecta de los resultados parciales en la división: Este tipo de error se debe al colocar en un lugar incorrecto el resultado parcial de la división de alguno de los dígitos.

2.3.6 Errores en la Solución de Problemas

La resolución de problemas constituye el objetivo último de la enseñanza de las matemáticas, lo cual implica un proceso a través del cual el que aprende combina elementos de conocimiento, habilidades, reglas, técnicas y conocimientos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva (Tomás, 1990).

Cada problema se presenta con mayor o menor grado una novedad para el que aprende. Su solución depende del hecho de que el alumno no sólo tenga un conocimiento y las habilidades requeridas, sino que sea capaz de utilizarlas y establecer una red o estructura (Tomás, 1990).

Mayer (1986) señala cuatro tipos de conocimientos necesarios en la resolución de problemas:

2. Factores lingüísticos: se refiere a la comprensión del texto.
3. Esquemáticos: relación entre los tipos de problema.
4. Conocimiento algorítmico: cómo se realizan los procedimientos de cálculo (suma, resta, multiplicación y división).
5. Conocimiento estratégico: cómo se enfoca a los problemas.

Diferentes autores (Montague y Boss, 1986; Flores, 1999. cit. Flores, 2003) han encontrado que las dificultades de los alumnos con problemas de aprendizaje, también se relacionan con las carencias en el empleo de una estrategia de solución de problemas. Estos autores coinciden en que los alumnos tienen dificultades para:

1. Memorizar conocimientos numéricos (por ejemplo las tablas de multiplicar) o para hacer cálculos numéricos rápidos.
2. Las estrategias que emplean son rudimentarias y limitadas.
3. Su forma de proceder durante la solución de un problema es impulsiva (de manera rápida y sin precisión) errática y no monitorean ni evalúan sus soluciones.
4. Se basan en un análisis superficial de las relaciones expresadas en el texto del problema, por ejemplo, si el problema dice: Pepe “ganó” 15 dulces, se comió tres. ¿cuantos tiene ahora?.
5. No siempre reconocen el vocabulario matemático.
6. Suelen identificar las relaciones en el problema atendiendo aspectos superficiales del texto (por ejemplo, si el problema dice ganó lo asocian a una suma, cuando lo adecuado en una resta).
7. Sustentan sus soluciones en información, creencias o experiencias irrelevantes cuyo vínculo con el conocimiento matemático es muy rudimentario.
8. Cometan errores en los algoritmos y no identifican su origen.
9. No generalizan en su experiencia con problemas similares.
10. Su motivación hacia la tarea es muy pobre.

Lo anterior refleja errores específicos en la falta de estrategias para la solución, las cuales permiten al alumno planificar, supervisar y evaluar la respuesta, reduce los errores en la solución y facilita la ejecución.

Sin embargo, para diseñar un programa de apoyo al aprendizaje de solución de problemas, no basta con identificar los errores por los cuales los alumnos no logran un avance en su aprendizaje, también es necesario conocer sus creencias hacia las matemáticas y conocimientos matemáticos básicos.

Por tanto, para lograr que la ejecución en los problemas matemáticos sea “eficiente”, es decir, que los alumnos no sólo resuelvan un algoritmo, sino que por el contrario, este adquiera un significado al ser aplicado a la solución

de problemas, la enseñanza-aprendizaje debe tomar en consideración todos aquellos factores que puedan influir en este proceso.

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

2.4 Estrategias de Solución de Problemas en el Aprendizaje de las Matemáticas

Para Bruner (1956, cit. Ausubel, 1983) una estrategia hace referencia a un patrón de decisión en la adquisición, retención y utilización de la información en función de obtener determinados objetivos. Así, las estrategias son instrumentos de la actividad cognoscitiva que permiten al sujeto determinada forma de actuar sobre el mundo, de transformar los objetos y las situaciones.

Una estrategia permite que la solución sea obtenida después de un mínimo de tentativas, minimiza el esfuerzo en el proceso de inferencia y minimiza el número de errores previos a la solución.

En cuanto a la solución de problemas matemáticos, el uso de una estrategia implica que el alumno conozca los pasos a seguir durante la solución, es decir, la elaboración de un esquema anticipado de acción.

Dominar la estrategia depende desde luego de la práctica, pero sobre todo se debe contar con un tutor experto en su aplicación. Con la experiencia, el alumno puede adecuarla a sus necesidades personales (Flores, 2001).

Lo anterior presupone, que el sujeto tenga una elaboración del problema al que se enfrenta.

Para Santos (1993) las investigaciones con los niños con problemas en la adquisición del aprendizaje matemático señalan la importancia de enseñar explícitamente las fases y estrategias implicadas en la resolución de problemas.

Bajo diferentes terminologías sigue vigente el modelo de Polya (1969), quien en un plan de cuatro pasos sintetiza su visión acerca de cómo actuar al resolver problemas.

1. Comprender el problema
2. Crear un plan
3. Ponerlo en práctica
4. Examinar lo hecho

El modelo propone un conjunto de fases y preguntas que orientan la búsqueda y exploración de alternativas de respuesta que tiene una situación de inicio-fin desconocido, una serie de condiciones y restricciones que definen a esta situación.

Para resolver un problema matemático de enunciado verbal importa más la comprensión de su estructura lógica que el tipo de operaciones que se hayan de llevar a cabo. Este modelo señala la importancia de acceder a la estructura de un texto ya que permite captar, las relaciones semánticas esenciales, lo cual es crucial para determinar los pasos subsiguientes en la solución. Los problemas se conciben como un texto que requiere una interpretación especial en contextos matemáticos. Precisamente, muchos niños tienen dificultades porque hacen una interpretación inadecuada.

Existen diferentes propuestas que partiendo del modelo de Polya (1969) formulan una serie de pasos a seguir en la enseñanza de la solución de problemas matemáticos.

Polya (1969) estableció las fases de modo intuitivo y atóxico; la investigación cognitiva ha continuado profundizando en esta línea y ha establecido el proceso que se sigue en la solución de problemas y que coincide básicamente con este modelo, resaltando los aspectos cognitivos y metacognitivos de la ejecución. Así Mayer (1986) propone cuatro fases que denomina:

1. Representación del problema, para lo que se necesita traducir la información lingüística y factual del problema en una representación interna.
2. Planificación de la solución (Autocuestionamiento).
3. Ejecución de la solución.
4. Guiado y control de la situación (Autoevaluación, Monitoreo, etc.)

Para esta intervención se eligió esta estrategia de solución de problemas debido a que, de acuerdo a Farfán (1998), cumple con las dos tareas básicas de las estrategias de aprendizaje: planifica la ejecución decidiendo el método adecuado y evalúa su éxito o fracaso.

En el siguiente capítulo se realiza una descripción de diferentes estudios relacionados con la solución de problemas matemáticos, todos ellos aplicados en nivel de educación primaria, con la finalidad de ampliar las bases que anteceden a este informe.

3. ESTUDIOS SIMILARES

Para poder entender y comprender mejor el desarrollo de las matemáticas y sus dificultades, los investigadores se han dado a la tarea de buscar nuevas formas y/o métodos para facilitar su enseñanza-aprendizaje.

A continuación, se presentan algunos estudios e investigaciones realizados acerca de la enseñanza de las matemáticas y los problemas de aprendizaje, si bien cada uno llega a diferentes conclusiones, han sido tomados en consideración por sus aportaciones a la psicología y en particular a la enseñanza- aprendizaje de las matemáticas.

Montague (1992) realizó un estudio con el propósito de observar los efectos de la estrategia instruccional cognitiva y metacognitiva en la solución de problemas matemáticos en adolescentes con dificultades en el aprendizaje.

En esta investigación se enseñó a seis estudiantes una estrategia cognitiva y metacognitiva para la solución de problemas matemáticos, utilizando procedimientos como la adquisición y aplicación de combinar una estrategia instruccional y una cognitiva-conductual, incluyendo así el modelado, ensayo, retroalimentación, práctica guiada y dominio. Esta investigación incluyó una línea base, dos niveles de tratamiento para el grupo uno que consistía en la estrategia cognitiva de instrucción, seguida de la combinación de la estrategia cognitiva y metacognitiva instruccional; para el grupo dos era la utilización de una estrategia metacognitiva instruccional seguida de una combinación instruccional.

La duración de este estudio fue de cuatro meses, los alumnos recibieron las instrucciones de manera individual, y las sesiones en los horarios de clases, con una duración de 55 minutos. En el tratamiento uno no hubo una práctica independiente de la estrategia instruccional, mientras que en el tratamiento dos, se trabajó como alternativa los componentes instruccionales. Los resultados de esta investigación indican que las estrategias cognitivas y metacognitivas para

la solución de problemas matemáticos, son más efectivos con la estrategia instruccional que de manera separada. Los alumnos muestran evidencia de generalización de dichas estrategias, así como, el hecho de que los componentes de la instrucción tienen una alta influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Las estrategias cognitivas y metacognitivas de esta investigación fueron: leer, parafrasear, imaginar, pensar, tomar la decisión del algoritmo adecuado, realizar el cálculo mental, ejecutar el algoritmo y finalmente, verificar el algoritmo del resultado. Mientras que las estrategias metacognitivas incluyen, autocuestionamiento ¿Qué voy hacer? ¿Cómo lo voy hacer? y ¿Cómo lo estoy haciendo?.

Carranza (1993), realizó una investigación bibliográfica encaminada a analizar la fundamentación psicológica propuesta por Vergnaud (1982), respecto a los problemas matemáticos de estructura aditiva; centrándose en la comprensión que el niño presenta en la solución de problemas y la relación que establece con las perspectivas y los algoritmos para la resolución. Este análisis permitió vincular la caracterización de la suma y la resta en relación con los procesos cognoscitivos empleados en ellas, tanto en el aspecto de resolución de problemas como en lo referente al uso de los algoritmos respectivos, es decir, para que el niño dé la solución de los problemas matemáticos no es suficiente el hecho de que conozca las reglas aritméticas, ya que, aunque tenga el conocimiento, no le es suficiente, necesita comprender la relación que se establece entre el algoritmo y el problema; asimismo, nos dice que el tipo de problemas que un niño puede comprender y resolver no depende de su edad cronológica, sino de su nivel de desarrollo cognoscitivo y de la comprensión y el manejo que tenga de los algoritmos y la relación de los mismos con el problema, ya que el manejo mecánico no garantiza un aprendizaje. Por lo que considera importante tomar en cuenta un nivel cognoscitivo, el desarrollo y el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Amador (1995) diseñó algunos problemas matemáticos y los plantea a 77 niños de 3º y 4º grado de primaria con la idea de comparar sus respuestas con las de niños de mayor grado académico (5º y 6º grados). Se visitó a cada grupo una sola vez, con una permanencia entre una hora y una hora y cuarto, tiempo en el que los niños leían el problema, preguntaban sus dudas y proponían una solución y posteriormente se pasaba a la resolución grupal en donde algunos de ellos exponían su forma de solución, situación que generaba la participación de los demás opinando a favor o en contra de lo planteado en el pizarrón, con la finalidad de caracterizar algunos factores que influyen en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas e identificar algunos paradigmas que prevalecen en la solución de problemas y sus posibles consecuencias en la formación matemática de los alumnos.

Todas las impresiones escritas por los niños fueron recogidas y clasificadas para su análisis. Los alumnos recurrieron a diferentes tipos de estrategias y dieron respuestas de acuerdo a los métodos empleados, como soluciones verbales, aritméticas, icónicas o combinación de estrategias. Amador (1995) encontró que las cuatro dimensiones identificadas, creencias, estrategias metacognitivas, recursos y métodos heurísticos, se hicieron presentes en las respuestas a la solución de los problemas matemáticos.

Resultó claro que la premisa a considerar dentro de las estrategias metacognitivas es que aún con dificultades los niños que aceptan el problema como propio son capaces de aportar ideas correctas y dar una solución adecuada.

Se comprueba como lo señala Santos (1993) un problema lo podemos definir como tal, sólo cuando el sujeto tiene la intención o necesidad de resolverlo y cuya solución no es inmediata, lo que para una persona puede ser un problema, para otra no lo es. En consecuencia, la disposición para resolver un problema varía y más aún las estrategias utilizadas.

Gill (1995) realizó un estudio donde describe los pasos necesarios para la correcta enseñanza de la solución de problemas. Dicho estudio está basado en facilitar a los maestros la forma de enseñar las matemáticas elementales, básicamente la solución de problemas y el hecho de que el maestro debe nivelar o ajustar la dificultad que existe en solucionar un problema y las habilidades de los estudiantes. Esto facilitará que los alumnos adquieran las habilidades necesarias para la eficaz solución de problemas.

Otro estudio realizado por Flores (1999) tuvo como propósito demostrar que, capacitar a las madres de niños con problemas de aprendizaje en la enseñanza de una estrategia de solución de problemas, favorece que sus hijos aprendan a resolver esta tarea de forma autónoma.

La estrategia consistió en la lectura del problema, identificación de la información relevante, planificación de la solución, ejecución y evaluación del plan de solución.

Este programa de capacitación se llevó a cabo con un grupo experimental y uno control una vez por semana, durante doce sesiones donde los alumnos y las madres recibían instrucciones para llevarlas a cabo en casa.

Se observó que el grupo experimental en contraste con el grupo control, mejoró en todas las habilidades implícitas en el empleo de las estrategias.

Se demostró que los niños con problemas de aprendizaje presentan varias deficiencias en la estrategia que siguen para solucionar problemas, y que la capacitación en el empleo de una estrategia mejora su ejecución.

Por otra parte, Zúñiga (2000) realizó una investigación que tuvo como objetivo medir la dirección del mapeo en los problemas de matemáticas. El mapeo consiste en proponer un problema modelo resuelto y posteriormente se presentan ejemplos a los alumnos de problemas similares para que los alumnos los resuelvan y así conozcan la dirección en cuanto a su planeación,

en donde se asume que la manipulación de la atención sobre una situación análoga puede ser determinante, prediciendo que las situaciones análogas con propiedades estructurales específicas conllevan precisión en el proceso.

Zúñiga (2000) realizó seis estudios que se centraban en el análisis de la influencia y utilidad de la dirección del mapeo en la solución de problemas matemáticos equivalentes. En los resultados obtenidos, cinco de las seis muestras indicaron que no existen diferencias significativas en la dirección del mapeo, es decir, cuando se tienen dos problemas de matemáticas equivalentes o diferentes y uno cuenta con la explicación del método que permite realizar mapeos correctos.

Sin embargo, la muestra 2 indicó diferencias significativas siendo mejor la comparación del problema resuelto con el problema sin resolver y viceversa, por lo que decidió realizar un estudio más minucioso de las muestras, encontrando así, que cuando los participantes se encuentran en proceso de aprendizaje de algún dominio específico, no tienen mucha experiencia en la solución de problemas y que la dirección del mapeo es más precisa, cuando se compara el problema base con el problema meta.

Asimismo, se hizo manifiesto que los participantes carecían de habilidades necesarias para transferir los resultados de un problema a otro, es decir, no eran capaces de realizar inferencias basadas en las correspondencias, las cuales consideró indispensables para promover la enseñanza de solución de problemas matemáticos. Cabe recalcar que, en general, los problemas de matemáticas implican relaciones y mientras más complejas sean éstas, se requiere de mayor capacidad para procesar la información, por lo que si no se entiende las relaciones, se dificulta la comprensión y la solución correcta de los problemas.

García (2000) realizó un estudio en el cual propone un programa respecto de las estrategias para favorecer el aprendizaje de solución de problemas matemáticos de suma y resta, con el objetivo de brindar un

programa para motivar el aprendizaje de las matemáticas básicas en niños y niñas de los primeros grados de primaria o en niños que presentaran dificultades o atraso en su desempeño de las matemáticas, así como, fortalecer el entendimiento de los conceptos de suma y resta y la utilización correcta de los algoritmos, además de facilitar la adquisición de estrategias efectivas para la solución de problemas matemáticos.

Este estudio tuvo como base el modelo cognitivo, dado que afirma que el aprendizaje del alumno depende de sus conocimientos previos, de sus estrategias de aprendizaje, de sus procesos metacognitivos y de sus procesos de pensamiento efectivo.

García (2000) trabajó con una muestra de 11 niños con bajo rendimiento en matemáticas, realizó una preevaluación, la cual dio a conocer el bajo rendimiento, la actitud que el niño tenía hacia las matemáticas, conocimientos y manejo de sistema decimal, y los conceptos de suma y resta, así como, las habilidades y deficiencias que tienen en general. Esto le sirvió como punto de referencia para la elaboración del programa y las estrategias de intervención. Trabajó con la comprensión del sistema decimal, conceptos de adición y sustracción y la estrategia de autoinstrucción para la solución de problemas, encontrando que es indispensable que los niños comprendan bien el sistema decimal y que practiquen su aplicación en los algoritmos. Demostró que cuando los niños aprenden una estrategia para solucionar problemas matemáticos de suma y resta, se favorece la comprensión de los conceptos y de los algoritmos; logró la adquisición de conocimientos y habilidades, que implican diferentes niveles de complejidad; desarrolló gusto e interés por las matemáticas, considerando este programa de intervención adecuado para el apoyo a niños con bajo rendimiento académico.

En otro estudio, Becerril y Hernández (2003) realizaron una investigación que tuvo como objetivo mostrar cuáles eran los errores más frecuentes en los alumnos del tercer año de primaria de una escuela pública y de una privada en

la solución de problemas matemáticos y la diferencia en estas poblaciones. La investigación se llevó a cabo con 25 alumnos de una escuela pública y 24 de escuela privada; el instrumento utilizado para medir la frecuencia de error fue el “Inventario de Ejecución Académica” (IDEA), la subprueba de matemáticas para tercer grado de primaria en su sección de solución de problemas. En dicha investigación, se aplicó la prueba IDEA de forma individual, con la cuantificación de aciertos y errores a través de los productos permanentes, se clasificaron los errores presentados por los niños para llevar a cabo la comparación de los grupos y sus análisis.

En los análisis encontraron que sí existen diferencias en los tipos de errores presentados por los alumnos de una escuela pública y los de una escuela privada; los alumnos de la escuela privada presentaron mayor número de aciertos con un promedio de 5.7 a diferencia de la escuela pública, y el error más frecuente se centra en realizar la operación incorrecta, mientras que en la escuela pública es el error tipo tres (no contestar). Llegaron a la conclusión de que los niños de escuelas privadas tienden a resolver más los problemas aunque no tengan claro el procedimiento o la estrategia, en tanto que los alumnos de escuelas públicas prefieren no resolverlos.

Se han llevado a cabo diversas investigaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del área de problemas de aprendizaje en matemáticas con la finalidad de mejorar los diferentes apoyos utilizados para la enseñanza-aprendizaje de los niños. Entre ellas están las que se citan a continuación.

Flores, Farfán y Ramírez (2003) llevaron a cabo un estudio con alumnos de primaria con problemas de aprendizaje en la solución de problemas. Los resultados demostraron que, cuando los alumnos con problemas de aprendizaje reciben una instrucción que considere la relación entre las particularidades de un campo de conocimiento y sus características como aprendices, pueden superar sus dificultades partiendo de dos supuestos:

1. Para enseñar una estrategia, es necesario tomar en consideración las especificidades del campo de conocimiento en el que se aplicará la estrategia y
2. Es necesario partir de los conocimientos del alumno y no tan sólo de la identificación de sus errores.

Por su parte, Mendoza (2005) adapta el trabajo de procedimiento instruccional realizado por Montague (1992, cit. Mendoza, 2005) y reporta los resultados de un programa de intervención para apoyar a niños de 3^{er} grado de primaria, en la solución de problemas aritméticos. Se seleccionaron a los alumnos que presentaron problemas en el área matemática y se eligieron a 20 de ellos, de los cuales 10, fueron asignados al azar al grupo control y el resto al grupo experimental. En el caso del grupo control, los alumnos asistieron a sus clases normales, mientras que los alumnos del grupo experimental, recibieron asesoría de manera individual durante un periodo de cinco meses con un horario establecido.

Para constatar el efecto del programa, se aplicó el Inventario de Ejecución Académica antes y después de la intervención (pretest-posttest) y de acuerdo a los resultados se consideró que los alumnos del grupo experimental aumentaron su porcentaje general de aciertos debido a la práctica y tareas que debieron realizar durante el transcurso de sus clases. Se observó que después de la intervención, el número de aciertos en el posttest (IDEA) aumentó en un 57.5%, lo cual fue significativo para este estudio.

Por otra parte, se analizaron las frecuencias de error, en donde el total disminuyó. La resta es la que presentó mayor frecuencia de error, posteriormente la multiplicación y por último la suma. Sin embargo, se considera que fue un gran avance para este grupo ya que se encontraba con frecuencias de error altas. Se concluye que las estrategias cognitivas y metacognitivas son herramientas útiles en la solución de problemas matemáticos.

Flores (2005) realizó un estudio acerca del significado del algoritmo de la sustracción en la solución de problemas, con niños que cursaban el tercer grado de primaria y encontró que lo que vuelve significativo un algoritmo es la posibilidad de que el alumno pueda atribuirle un significado; entonces es cuando el algoritmo efectivamente funciona como una herramienta para llegar a una solución.

Con base en las investigaciones antes mencionadas, se tomaron en consideración las experiencias de éstas, basadas en la solución de problemas para la realización de este informe. Como en el caso del estudio realizado por Becerril y Hernández (2003), el cual permitió mostrar cuáles eran los errores comunes en la solución de problemas, para así tomarlos en cuenta en el proceso de enseñanza de este trabajo.

Asimismo, con el trabajo realizado por Amador (1995) se consideraron los tipos de solución propuestas por los alumnos ante un problema matemático, ya que, de acuerdo a su estudio, los alumnos recurren a diferentes tipos de solución y dan respuestas de acuerdo a los métodos empleados.

En el caso de los trabajos realizados por Flores, se destaca la importancia del uso de una estrategia en cuanto a la solución de problemas, así como, la elección de la misma en cuanto a las necesidades específicas. Señala la importancia de la solución de problemas como parte de la enseñanza matemática para la adquisición del significado en los algoritmos. Estos estudios fueron tomados en consideración para la realización de este proyecto.

En otros estudios como el de Montague (1992) y Mendoza (2005), se observaron los efectos de algunas estrategias como la autoinstrucción y la autorregulación cognitiva y metacognitiva para la solución de problemas matemáticos, todos ellos aplicados en niños de edad primaria, por lo cual, fueron útiles para desarrollar el programa de intervención de este trabajo, que a continuación se presenta.

CAPÍTULO II

PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

1. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

Considerando la importancia que tiene el desempeño en el área matemática no sólo en lo académico, sino en la vida misma, el propósito del siguiente programa de intervención fue que los alumnos resolvieran problemas y que destacaran la importancia del uso de estrategias para la comprensión de los conceptos matemáticos basados en el contexto de la solución, que como se observó en el capítulo anterior, debe ser parte de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas desde el inicio de su enseñanza formal dentro de las aulas, para que así los algoritmos adquieran un significado y los alumnos disminuyan en sus niveles de error al conocer su aplicación.

1.1 Objetivo General

Los alumnos resolverán por medio de una estrategia, problemas aritméticos de suma, resta, multiplicación y división.

Objetivos específicos

- a) El alumno resolverá operaciones de suma y resta.
- b) El alumno resolverá operaciones de multiplicación y división.
- c) El alumno resolverá problemas matemáticos de suma y resta.
- d) El alumno resolverá problemas matemáticos de multiplicación y división.

1.2 Población Destinataria

Se trabajó con cuatro niños que actualmente cursan el 4^o grado de educación primaria, canalizados por presentar bajo rendimiento académico (promedio de 7.5 o inferior).

A continuación se presentan algunas características socio-afectivas de cada niño, que nos permite conocer las características de esta población que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

❖ Alumno 1.

Canalizado por la maestra por presentar bajo nivel académico (promedio general 7.2) falta de interés y lentitud al realizar las actividades requeridas para su aprendizaje, es decir, no atienden en clase y no responden de manera activa y participativa.

Es el hermano mayor de tres hijos, de madre soltera, comerciante de bajo nivel económico. Su madre y la abuela con quien viven son las encargadas de su cuidado y son quienes lo visitan en el internado. Él y sus hermanos están incorporados en esta institución desde el primer grado de primaria y de acuerdo a lo descrito por el alumno, jamás han sido visitados por su padre.

Es un niño serio, tímido y se distrae constantemente. En cuanto a su participación dentro del programa muestra interés, sin embargo, lleva a cabo las actividades de manera lenta debido a continuas distracciones (observa el lugar, las actividades que realizan otros alumnos, etc.).

El alumno comenta que le agrada estar en el internado, pero que se distrae mucho porque “no le gusta la maestra”, lo cual se refleja en su falta de interés por las actividades requeridas en clase.

❖ Alumna 2.

Canalizada por la maestra por presentar bajo nivel académico (promedio 6.8 general) y falta de interés en las actividades.

Es la menor de tres hermanos, sus padres están separados. Actualmente viven en casa de la abuela materna y es ella quien se encarga de su cuidado, además de los hermanos mayores, internados en la misma institución. Son muy poco frecuentados por su padre, al cual menciona extrañar, pues al parecer sufre maltrato físico y emocional por parte de la abuela.

Es una niña entusiasta, simpática y con facilidad de palabra, muestra interés en formar parte del programa. Se distrae constantemente, desatiende las actividades por estar platicando con los otros alumnos.

Realiza las actividades con mucha disposición pero en ocasiones su manera de proceder es impulsiva y a su vez errática.

❖ Alumna 3.

Fue canalizada por bajo nivel académico (7.2 promedio general) y falta de interés al realizar las actividades.

Ella ocupa el segundo lugar de tres hermanos, es hija de padres divorciados y en la actualidad vive con la madre, la cual se conoce ejerce maltrato físico sobre la niña.

Ella y su hermano fueron integrados a esta institución con características de internado desde el inicio de su educación primaria, se conoce que su hermano también presenta dificultades en las materias.

En general, en cuanto a su comportamiento es muy reservada en sus comentarios, seria y en ocasiones muestra desaliño personal.

En un inicio mostró poco interés al integrarse al programa, realizaba las actividades pero se mostraba pendiente del tiempo de salida. Menciona que no le agrada tomar clases con su maestra porque es muy “enojona”.

❖ Alumna 4.

Presenta un bajo rendimiento académico (promedio general de 7.5) y dificultades en el aprendizaje matemático en particular.

Es la menor de dos hijas, de madre soltera, al parecer sufre de maltrato psicológico y físico por parte de la madre y abuela.

A la edad de 7 años sufrió un intento de abuso sexual y por ello, comenta que le cuesta mucho trabajo relacionarse con sus compañeros, ya que, ellos la consideran “rara”.

Se muestra interesada y entusiasta al integrarse al programa de intervención, pero en efecto tiene dificultades en relacionarse con sus compañeros, es intolerante a la frustración y se encuentra en continuos desacuerdos con sus compañeros.

1.3 Espacio de Trabajo

Internado de Educación Primaria No. 2 “Ejército Mexicano” incorporado a la SEP.

El auditorio del internado fue adaptado para llevar a cabo la intervención con los alumnos, el cual se encuentra en el primer piso del edificio de la dirección y área administrativa.

Tiene espacios amplios, bien iluminados y con ventilación adecuada, con una tarima, mesas y sillas de trabajo acomodadas en hileras, lo cual permite la visibilidad. Se contó con un locker para guardar los materiales, pizarrón, gises y material de biblioteca.

Este programa se llevó a cabo en un área específica del auditorio, frente al pizarrón, alejados de la tarima. El acomodo de las sillas y mesas dependía de la actividad a realizarse, pero se fomentó que los alumnos se sintieran siempre integrados.

1.4 Materiales

Inventario de Ejecución Académica IDEA (Macotela, Bermúdez y Castañeda, 1996) (ANEXO 3).

Prueba Informal con Problemas Matemáticos (los problemas de suma y resta son tomados de Flores, 1999) (ANEXO 4).

Material didáctico (canicas, fichas, tarjetas, dominó, serpientes y escaleras, etc.).

1.5 Fases del Procedimiento

Este programa se llevó a cabo en tres fases, las cuales se detallan a continuación (Anexo 1).

1. Fase de Inducción

Reconocimiento del lugar, entrevistas con los profesores y personal de la institución como los prefectos de cada grado, con la finalidad de identificar las principales demandas o necesidades que existen en el lugar.

2. Fase de Diagnóstico

Se llevaron a cabo entrevistas con los niños, de manera individual (60 min aprox.), esto con la finalidad de tener un primer acercamiento con los alumnos y conocer sus características particulares (Anexo 2). Se realizaron observaciones dentro de sus aulas, para conocer las estrategias de enseñanza, trato de la maestra para con los alumnos y viceversa.

Se tomaron los datos generales de los expedientes de los niños para tener un conocimiento general de la problemática en relación a su situación familiar y académica.

Posteriormente, se aplicó el pretest del Inventario de Ejecución Académica (IDEA) en el área matemática (Anexo 3), además de una prueba informal con problemas matemáticos (Anexo 4).

3. Fase de Intervención

En las primeras sesiones y como parte de la enseñanza-aprendizaje de la solución de problemas, se practicó la ejecución de operaciones básicas en suma, resta, multiplicación y división, corrigiendo sus errores.

A partir de la línea base del conocimiento de las necesidades y dificultades de los alumnos se inició con el programa de intervención, con la finalidad de proporcionarles una estrategia para resolver problemas la cual fue utilizada por Mayer (1986) en cuatro fases que enfatizan la interpretación, planeación, supervisión y evaluación de las soluciones.

Se destacó la importancia de un aprendizaje significativo, haciendo diferentes representaciones de la vida cotidiana, se le pedía al alumno resolviera diferentes problemas a los cuales podría enfrentarse cotidianamente como comprar dulces en la tienda, ir de día de campo o de visita al médico, lo cual les permitió situarse en un contexto real que ha de favorecer no sólo en su aprendizaje, sino también en el desenvolvimiento de su vida diaria.

En las primeras nueve sesiones se tomaron en cuenta los conocimientos previos del alumno en cuanto a la ejecución de algoritmos y su aplicación en problemas simples.

Posteriormente, en las siguientes sesiones se cubrió el objetivo de este proyecto, al proponer una estrategia de solución de problemas planteada por Mayer (1986) la cual destaca los aspectos cognitivos y metacognitivo de la ejecución.

La enseñanza de estrategias generales como el parafraseo del problema y el autocuestionamiento (por ejemplo se le enseñaba al niño que al volver a leer la pregunta en el problema podría contestar preguntas tales como: ¿Qué entendiste del problema? y ¿Qué me están pidiendo que haga?. Así podrían entender más fácilmente el problema para plantear una solución. Con lo anterior y con la ayuda del material didáctico (fichas, monedas, tarjetas, etc.) se

les fomentaba a los alumnos la creación de una representación interna del problema al identificar la incógnita.

Enseguida, para la planificación de la solución se planteaban preguntas tales como: ¿Qué puedo hacer para resolverlo? ¿Conozco alguna operación que pueda dar una solución?.

Así, el alumno elegía la forma en la que podía resolverlo, por ejemplo: el uso de material como: fichas, monedas, etc., con un dibujo, o con una operación algorítmica. Ejecutaba la solución y resolvía el problema presentado. Ya que resolvió el problema, el alumno debía supervisar su solución y evaluarla resolviendo el problema con alguna otra opción, es decir, si lo había resuelto por medio de un dibujo o con el uso del material, rectificaba su solución al volverlo a realizar por medio de una operación algorítmica y viceversa.

En lo que respecta a las sesiones de solución de problemas matemáticos de suma y resta, el niño fue asesorado en cada una de las fases de solución. En el caso de los problemas de multiplicación y división, el alumno debía manejar las fases de la estrategia empleada y debió conocer su aplicación para hacer uso de ésta.

Si el alumno lograba resolver de manera correcta los problemas planteados de suma y resta con la correspondencia de pasos anteriormente mencionada, se pasaba a la solución de problemas de multiplicación y división.

4. Evaluación Final

Aplicación del post-test de IDEA, así como la evaluación informal con problemas matemáticos.

Posteriormente, se analizaron los datos para comparar los resultados obtenidos por los niños en la evaluación inicial con los obtenidos en la evaluación final.

Se elaboró el informe de evaluación de los cambios obtenidos en las habilidades de solución de problemas matemáticos y uso de estrategias que adquirieron al finalizar la intervención para entregar de resultados a la directora de la Institución.

1.6 Sesiones del Programa

El programa se llevó a cabo en veinte sesiones. Para las primeras nueve sesiones de operaciones básicas, se destacan los beneficios de un aprendizaje significativo por lo cual, en las sesiones de suma, resta, multiplicación y división, se utiliza este tipo de estrategia para reforzar el conocimiento.

Sesión 1

Objetivos específicos:

- El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la suma y la resta practicando los pasos para su ejecución.

La primera actividad de esta sesión se llamó “Números Mágicos”. Para llevarla a cabo se necesitó una caja forrada de color negro que contenía tarjetas con números de 5 al 50 y se les pidió a los niños que sacaran un número al azar, cada niño propuso por lo menos dos operaciones que dieron como resultado ese número, la condición estaba en que las operaciones fueran sumas o restas. Posteriormente, cada niño debió pasar al frente a decir la operación que había elegido y los demás compañeros debían determinar de que número se trataba.

Todos los alumnos participaron en esta actividad, sin embargo, fue poco común encontrar operaciones que implicaran el algoritmo de la resta, por lo cual se sugiere que se les pida a los alumnos crear una operación con cada algoritmo para que se practique la ejecución de la suma y la resta.

La segunda actividad que hicieron fue “Resolución de Sumas y Restas”, en esta actividad los alumnos copiaron del pizarrón cinco sumas y cinco restas las cuales resolvieron de manera individual, al finalizar cada uno debía pasar al pizarrón a explicar a sus compañeros como resolvió la operación y estos determinaban si era correcto el resultado.

Esta última actividad fue útil para conocer los pasos que cada uno de los niños utilizó para resolver las operaciones, lo cual permite identificar estrategias y sus errores.

Sesión 2

Objetivos específicos:

- El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la suma y la resta practicando los pasos para su ejecución.

Para esta sesión los alumnos jugaron a “Serpientes y Números”, un juego de mesa el cual, consiste en tirar los dados y avanzar de acuerdo al número que estos marquen.

Las serpientes te regresan algunas posiciones, para los cuales los niños debieron sumar o restar de acuerdo al número por avanzar o retroceder y si caían en la celda de castigo debían tomar una tarjeta que contenía operaciones de suma o resta las cuales debían ser resueltas de manera correcta o de otra forma perdían un turno.

Esta actividad es muy dinámica y favorable para grupos pequeños como este, fomenta la participación de los alumnos el orden al respetar el turno de cada compañero. Para los alumnos fue muy positivo darse cuenta como conforme contestaban correctamente a las operaciones iban avanzando más y más en el juego, lo cual además de haber mantenido su interés en la actividad

se logró el objetivo de practicar los algoritmos de suma y resta y dominar con ello su ejecución.

Sesión 3

Objetivos específicos:

- El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la suma y la resta practicando los pasos para su ejecución.

Para esta sesión se les proporcionó a los alumnos un “Juego de Dominó” el cual consistía en unas fichas que contenían operaciones de suma o resta. Se juega de la misma manera que un dominó normal, se deben ir acomodando las fichas por números de modo que se va formando una fila con el acomodo de los mismos, en el caso de este juego las fichas contenían operaciones de suma o resta, el resultado de la operación daba la cifra que seguía a continuación, por lo que los niños debieron hacer la operación contenida en sus fichas para saber cual podían acomodar en su siguiente turno. Se les hizo hincapié en la concentración que debían tener en la resolución de las operaciones en sus fichas para ganar el juego.

Para los alumnos esta actividad resultó con un grado de complejidad alto, ya que no todos conocían este juego y entender las reglas fue complicado para ellos.

Por lo anterior, esta actividad tuvo que suspenderse, ya que, en particular uno de los alumnos no entendía el juego y por tanto mostraba frustración y enojo, lo cual fomentaba intolerancia en sus demás compañeros.

La segunda actividad que se realizó en esta sesión tuvo como nombre “Realizar Operaciones de Suma y Resta”. Se les pidió a los alumnos que copiaran cinco sumas y cinco restas y que las resolvieran de manera correcta recordando los pasos para la ejecución.

Al terminar, se evaluaron entre ellos mismos y se les pidió que identificaran sus errores para que se los explicaran al niño que les había tocado evaluar.

Esta actividad fue muy importante, ya que, como parte de la práctica en la ejecución de algoritmos, implicó conocer sus errores y estrategias. Esta actividad permitió que unos a otros se hicieran ver los errores que pueden cometer y a su vez como corregirlos.

Así, con esta actividad se aseguró que los alumnos conocen el procedimiento para la ejecución de ambos algoritmos, sin embargo, en ocasiones continúan dando soluciones apresuradas.

Sesión 4

Objetivos específicos:

- El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la multiplicación practicando los pasos para su ejecución.

La actividad de esta sesión tenía como nombre “Recordando las Tablas”, para esta actividad se ubicó a los cuatro alumnos alrededor de una mesa y se le proporcionó a cada uno fichas con números del 0 al 9. Para realizarla se les decía una tabla de multiplicar en voz alta y el alumno que se supiera la formaba con sus fichas de números y decía lo más rápido posible, pues ganaba el alumno que contestara correctamente primero que los demás.

Esta actividad además de mantener a los alumnos muy atentos, sirvió para repasar las tablas de multiplicar de manera eficiente, ya que, siempre existía una respuesta correcta, si un alumno no se sabía la respuesta, había alguno que sí la tuviera.

Para el siguiente ejercicio, se les dio la indicación de que cambiarían los papeles, en esta ocasión se les ponía en el centro de la mesa una cantidad y los alumnos debían responder con que multiplicación se llegaba a ese resultado.

Esta actividad fue más compleja que la anterior, sin embargo, al igual que la anterior cumplió con el objetivo.

Sesión 5

Objetivos específicos:

- El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la multiplicación practicando los pasos para su ejecución.

Para esta sesión se dio un repaso acerca de “Qué es la Multiplicación”. Se trabajó con la secuencia de pasos para la solución y su funcionalidad en la vida cotidiana, esto de manera expositiva. Posteriormente, se les proporcionó a los alumnos una hoja donde venía la imagen de diferentes artículos, los cuales tenían marcado en la parte superior de su caja el precio total y el número de piezas, cada uno de los alumnos debió calcular el precio que tenía cada pieza dependiendo del artículo que se eligiera y al finalizar, comentaron entre ellos el resultado y explicaron como habían llegado a esa solución.

Los alumnos se mostraron bastante participativos y atentos a esta actividad, que también permitió que los algoritmos adquirieran un significado. Los alumnos pudieron darse cuenta de que tenían un problema sencillo de la vida cotidiana y que podían resolverlo con un algoritmo.

Sesión 6

Objetivos específicos:

- El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la multiplicación practicando los pasos para su ejecución.

Para la actividad de esta sesión: “Dictado de Multiplicaciones”, se tomó como base los resultados obtenidos en la sesión anterior, es decir, los posibles errores cometidos en las multiplicaciones. Se les mencionó a los alumnos algunos de los errores que comúnmente se cometen como “llevar” o confundir las tablas. Así que, cada uno debió resolver un dictado de 10 multiplicaciones cinco con dos cifras en el multiplicador (por ejemplo 12×8) y cinco con cuatro cifras (por ejemplo 1542×11).

Como parte de los objetivos en esta sesión, se trabajó con las multiplicaciones y se pasó a las divisiones, ya que, en general los cuatro alumnos resolvieron de manera correcta 90% las operaciones de la actividad, lo cual reflejó que los alumnos conocen el procedimiento para la ejecución del cálculo algorítmico de la multiplicación.

Sesión 7

Objetivos específicos:

- El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la división practicando los pasos para su ejecución.

En esta sesión de nombre “Repartiendo”, los alumnos comprendieron el concepto de la división, repartiendo objetos y alimentos en las mismas cantidades para cada uno, se les explicó en que consiste la división y su funcionalidad en la vida cotidiana y así se les dieron diferentes artículos (8 plumas de colores, 4 gomas, 7 lápices, 20 hojas y 17 clips) y cada uno debió repartir en cantidades iguales para cada integrante del equipo, posteriormente,

debieron indicar como fue que repartieron y cuantas piezas le tocó a cada integrante dependiendo del artículo, si les sobró y si cada alumno tiene las mismas cantidades.

Esta actividad fomentó la participación, los alumnos pusieron en juego sus conocimientos informales con respecto a la división, al poner sus propios ejemplos de la vida cotidiana.

Sesión 8

Objetivos específicos:

- El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la división practicando los pasos para su ejecución.

Para esta sesión, la actividad fue “Divisiones con Fichas” en la cual se les repartió a los alumnos fichas con los números del 1-9 así como una hoja de papel, se les explicó que al igual que en la sesión de las tablas de multiplicar éstos debían hacer un ejercicio con divisiones simples ($8/2$). Se les decía en voz alta la división y ellos tenían que responder poniendo la respuesta con las fichas en el centro de la mesa, al igual que en el ejercicio de las tablas ganaba aquel niño que contestara correctamente y en el menor tiempo.

Los alumnos mostraron gran interés para esta actividad, debido a que ya conocían el procedimiento. Así practicaron las divisiones y todos participaron en un juego sencillo.

Posteriormente, en el siguiente ejercicio de “Las Divisiones” se les explicó de manera expositiva los pasos para resolver una división de dos y tres cifras, así como, las partes que integran la operación y después, resolvieron cinco divisiones de manera conjunta explicando cada uno en el pizarrón una división y la forma en la que cada uno había la había resuelto.

La estrategia de modelamiento consistió en explicar los pasos a seguir para resolver el algoritmo de la división, y posteriormente, siguiendo este patrón, es repetido por los alumnos al resolver el algoritmo, lo que fue de gran importancia para esta actividad, ya que, a pesar de que los alumnos tenían conocimientos previos para la solución del algoritmo, repasaron los pasos del procedimiento y pusieron en juego sus habilidades para resolver las operaciones.

Sesión 9

Objetivos específicos:

- El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la división practicando los pasos para su ejecución.

Retomando la sesión anterior, se llevó una actividad con el nombre de “Divisiones con Fichas”, similar con el trabajo de fichas de números pero, con divisiones de dos cifras ($25/5$) para lo cual pudieron utilizar la hoja en blanco, el procedimiento fue similar, se les dictaba una división y debían resolverla lo más rápido posible, quien terminaba primero explicaba porqué había llegado a ese resultado.

Esta actividad sirvió para reforzar los pasos enseñados en la sesión anterior, cada alumno resolvió las divisiones y pudo explicar las fases que el mismo siguió.

En la siguiente actividad, “Dictado de Divisiones”, se les dictaron 10 divisiones con diferentes grados de dificultad desde una cifra hasta con cuatro cifras y las resolvieron de manera individual.

Esta actividad sirvió para comprobar si los alumnos manejan de manera correcta y sin errores el procedimiento de ejecución de la división, por lo cual

se paso al siguiente objetivo, ya que, en general, todos los alumnos resolvieron correctamente 90% del ejercicio.

Sesión 10

A partir de esta sesión se trabajó con la enseñanza aprendizaje de estrategia de solución de problemas propuesta por Mayer (1986), la cual plantea cuatro fases:

- Representación del problema, para lo que se necesita traducir la información lingüística y factual del problema en una representación interna.
- Planificación de la solución (autocuestionamiento ¿qué se me está pidiendo? ¿cómo lo puedo resolver?).
- Ejecución de la solución.
- Guiado y control de la situación (Monitoreo y autoevaluación)

Al igual que en las sesiones anteriores se considera importante el aprendizaje significativo de los alumnos, por lo cual los problemas planteados en las sesiones son adaptaciones de la vida cotidiana, que de acuerdo a las bases teóricas, despiertan el interés y la iniciativa en la práctica de las actividades al contar con materiales didácticos y llamativos para la solución.

Objetivos específicos:

- El alumno conocerá los pasos específicos de la estrategia para resolver un problema de suma y resta.

Esta sesión tuvo por nombre “La Panadería”, aquí los niños resolvieron diferentes problemas de suma y resta jugando a la panadería. Se les explicó de forma expositiva y con la ayuda de tarjetas, los pasos sugeridos en este proyecto, propuestos por Mayer (1986) para resolver problemas matemáticos

que serían los siguientes objetivos en el curso; por lo cual el alumno debió seguir los siguientes pasos:

1. Hacer una representación interna de problema: Para este primer paso, el alumno leyó el problema en voz alta y posteriormente utilizó la estrategia del parafraseo, lo cual implicó que el niño explicara con sus propias palabras lo leído, además se le hacían preguntas tales como ¿Qué entendiste del problema?.
2. Planificación de la solución: Para este paso se le sugería la alumno utilizar la estrategia de autocuestionamiento, como primer paso debieron encontrar la “incógnita” en el problema, destacando la pregunta dentro del mismo, y después proponer una posible solución. Para este paso los alumnos pudieron sugerir otras preguntas alternativas como: ¿Qué se me está pidiendo? ¿Cómo lo puedo resolver?, etc.
3. Ejecución de la solución: Como tercer paso, se les indicó a los alumnos ejecutar la solución propuesta, lo cual implicó la ejecución de un algoritmo, un dibujo, el uso del material, etcétera.
4. Guía y control de la solución: Para el último paso se les pidió a los alumnos que se evaluaran, lo cual consistía en rectificar sus resultados obtenidos. Si el alumno propuso como solución un algoritmo, debió rectificar sus resultados con otra solución, como una representación por medio del material, un dibujo, la comprobación de la operación, etcétera.
5. Conforme se les enseñaron los pasos con problemas referentes a la compra y venta dentro de una panadería, se les guió para su ejecución, como una especie de modelo a seguir. Se destacó la ventaja de organizar la posible solución con los datos, la operación y el resultado.

Para la representación con los materiales, los niños eligieron quiénes serían los que venderían el pan y quienes los clientes, los últimos debían resolver problemas de ¿Cuánto gastarían?, ¿Cuántos panes debían llevar?, etc. Mientras que los vendedores resolverían problemas de, ¿Cuántos panes eran?, ¿Cuánto debían cobrar?, etcétera.

En cada sesión los niños contaron no sólo con el material necesario para la elaboración de la actividad, sino también debía recordárseles que podían utilizar todos los elementos que necesitaran para la resolución de los problemas, fichas para contar, monedas, sus dedos, dibujos u otros.

Sesión 11

Objetivos específicos:

- Por medio de la representación, los alumnos identificaron la incógnita en un problema de suma o resta, destacando la información más importante dentro del mismo.

En esta sesión de nombre “La Tiendita”, los niños primero leyeron los diferentes problemas a resolver, los cuales implicaron la compra de dulces en una tienda, cada niño compraba un número de artículos diferentes, y en diferentes cantidades para poder resolver los problemas planteados.

En esta sesión, por medio de tarjetas se señaló a los alumnos los pasos de la estrategia para resolver un problema matemático, en el que primero el alumno parafraseaba la lectura del problema sin errores, es decir, después de leer el problema lo explicó con sus propias palabras.

Enseguida se les proporcionó el material para que idearan un plan de solución por medio de una representación (jugaban con monedas y artículos de plástico) lo cual les permitió situarse en un contexto real. Con la representación se destacó la información importante en el problema, se encontró la incógnita destacando la pregunta en el problema, se propuso una solución y se llevó a cabo.

Posteriormente, debió rectificar el resultado volviendo a resolver el problema con sus propias estrategias (autoevaluación), es decir, con una

operación aritmética, una representación mental o una solución iconográfica (dibujo).

En esta sesión se destacaba que el alumno siguiera los pasos enseñados en la sesión anterior y que supervisara sus ejecuciones.

Como se esperaba, el uso de material, que les permite crear un ambiente real entorno al problema planteado, fomenta el trabajo en equipo y la motivación de los alumnos, quienes mostraron interés por la actividad, además de resolver los problemas usando las estrategias planteadas.

Sesión 12

Objetivos específicos:

- Los niños resolverán problemas de suma y resta destacando la primer fase de la estrategia de solución planteada por Mayer (1986)

Para cubrir este objetivo, los niños llevaron a cabo las fases de la solución de problemas planteados por Mayer (1986), sin la guía del responsable y sin el uso de las tarjetas (a menos que el niño solicitara la ayuda).

Para esta sesión con el nombre de “El Día de Campo” los alumnos planearon una lista de artículos para llevar al día de campo y después compraron todo lo necesario. Resolvieron los problemas con la representación y posteriormente los escribieron para corroborar los resultados.

Esta actividad fue de gran importancia para comprobar que los alumnos manejen la estrategia de solución de problemas, al menos en cuanto a la representación interna, ya que, como veremos más adelante, uno de los aspectos más importantes, es que el alumno comprenda lo que se le está pidiendo.

Sesión 13

Objetivos específicos:

- El alumno resolverá problemas de suma y resta identificando la incógnita y planificará una solución.

Esta sesión tuvo por nombre “Los Helados”, al igual que en la sesión anterior los alumnos resolvieron los problemas de acuerdo a los pasos estratégicos enseñados, en esta ocasión se hizo énfasis en la segunda fase (plantear una solución). Se les explicó la ventaja de la habilidad del identificar lo que se solicita en el problema, por medio de la pregunta en el problema y de plantear algunas otras (¿Cómo lo puedo resolver? ¿Conozco algún algoritmo que me de la solución?)

Se les recordó a los alumnos que, lo principal, es que antes de resolver el problema propusieran una posible solución por medio de una operación aritmética, esta sería comentada y el alumno comprobó si su propuesta es correcta al momento de resolver el problema.

Los niños jugaron a la compra y venta de helados, se les presentaron diferentes problemas matemáticos y los resolvieron con una representación. Se eligió a un vendedor y los demás fueron compradores, respondieron a preguntas tales como: ¿Cuánto debo pagar?, ¿Cuánto es de cambio? etc. Con la finalidad de que se de el aprendizaje significativo en el momento en el que los alumnos se sienten tomados en cuenta, como parte de un escenario real.

Sesión 14

Objetivos específicos:

- El alumno resolverá correctamente problemas de suma y resta, destacando los puntos anteriores como encontrar la incógnita y plantear posibles soluciones.

Para esta actividad que simuló “La Visita al Super-Mercado”, los alumnos resolvieron los problemas planteados de manera individual y sin ayuda de acuerdo a las fases enseñadas en las sesiones anteriores y con el uso de diferentes estrategias. El alumno resolvió los problemas y utilizó las estrategias de solución que para él fueron las indicadas.

Al finalizar, se le pidió a los alumnos que evaluaran su ejecución comprobando sus resultados, explicando la resolución del problema con otra estrategia de solución, es decir, si sólo había hecho la representación, era necesario que corroborara sus resultados con una operación aritmética y viceversa si había elegido resolver el problema por medio de una operación aritmética era necesario que se autoevaluara con una solución iconográfica por ejemplo.

Para esta actividad se les presentaron a los alumnos una lista con diferentes artículos para jugar al Super-Mercado, todos los integrantes de la actividad eligieron los artículos que llevarían, el planteamiento fue “La mamá de Ana visitó el Super-Mercado”, posterior a esto, respondieron preguntas tales como, ¿Cuánto se gastó? ¿Cuánto le dieron de cambio? ¿Cuántos artículos compró?.

Esta actividad fue de gran importancia para destacar el proceso de solución de cada uno de los pasos estratégicos en los problemas matemáticos.

Sesión 15

Objetivos específicos:

- El alumno resolverá de manera correcta problemas de suma y resta.

Para esta sesión de nombre “La Receta de Cocina” los alumnos representaron como preparar dos recetas de cocina, para esto debieron

ponerse de acuerdo para la preparación, lo que implicó la compra de los ingredientes y la preparación.

Esta actividad se realizó en parejas, cada una realizó una receta. Al término de la representación de la elaboración de la receta, ambas parejas se reunieron y resolvieron los problemas, se sugirió la participación de cada uno para conocer como es que llegaron a la solución y de manera individual, cada uno de los integrantes debió realizar la comprobación de sus resultados con el uso de alguna otra estrategia.

En esta sesión puede volver a utilizar el material, hacer la operación contando con dedos, fichas, etc.

El alumno resolvió de manera correcta 90% de los problemas planteados y uso la estrategia de solución para poder pasar a los siguientes objetivos.

Sesión 16

Objetivos específicos:

- Aplicarán los dos primeros pasos para la solución de problemas planteados por Mayer (1986)

Esta sesión “Ayudando a Pedro” los alumnos ayudaron a Pedro a sacar las cuentas de los gastos hechos en su tienda de abarrotes. Los alumnos no hicieron la representación del problema, ya que, para esta sesión debían recordar los pasos y estrategias usadas en las sesiones anteriores, de manera individual encontraron la incógnita y lo resolvieron con el uso de sus diferentes estrategias, de manera libre.

Se debe recordar, que en esta ocasión lo más importante no fue si el alumno resolvió o no el problema de manera correcta, sino que se debía estimularlo a seguir los pasos estudiados y a plantear una posible solución

tomando en cuenta la comprensión del problema con el reconocimiento de la incógnita y la planificación de la solución.

Esta actividad, al igual que las anteriores, fue desarrollada con una actitud positiva en cuanto a la participación y muestra de interés por los alumnos, se sienten estimulados al poder hacer las representaciones y jugar con el material. Además, proporcionó información para conocer si los alumnos aplican las mismas estrategias de solución para problemas de mayor complejidad como lo son los de multiplicación y división.

Sesión 17

Objetivos específicos:

- .Por medio de la representación, los alumnos identificarán la incógnita en un problema de multiplicación o división, planificarán la solución y propondrán una solución.

Esta sesión de nombre “De Visita al Médico”, los alumnos resolvieron los problemas de multiplicación y división recordando las actividades anteriores y haciendo uso de las estrategias, hicieron una representación del problema, con la finalidad de encontrar la incógnita al lograr una representación interna con la ayuda del autocuestionamiento y propusieron una posible solución. Lo más importante para esta sesión fue destacar la información importante, es decir, lo que se pide en el problema.

El alumno hizo una dramatización de lo que es una visita al médico, debió comprar medicamentos y resolver problemas como ¿Cuánto debe pagar por el medicamento? ¿Cuántas pastillas debe tomar en una semana? Si una caja tiene N pastillas ¿Cuántas cajas necesito?, etc.

A partir de esta actividad fue posible pasar al tercer paso de la estrategia, que consiste en la ejecución de la solución planteada y se observó que los alumnos manejan la estrategia.

Sesión 18

Objetivos específicos:

- El alumno resolverá problemas de multiplicación y división con el uso de la estrategia para la solución.

Para esta sesión de nombre “Jugando al Arquitecto”, el alumno leyó el problema, lo parafraseo e identificando lo que se pide, después eligió una estrategia de ejecución, con la cual resolvió el problema y posteriormente rectificó sus resultados por medio de una operación aritmética.

En esta actividad, los alumnos representaron la construcción de un edificio, cada uno de los alumnos decidió el material a utilizar para tal actividad, esto es, por medio de un dibujo, de plastilina, de fichas, etc.

Al igual que en las sesiones anteriores, se tomó en cuenta la estrategia de solución que los alumnos eligen para este problema y se comprobó que los alumnos manejan la estrategia, lo cual se refleja en el avance de sus aciertos de ejecución.

Sesión 19

Objetivos específicos:

- El alumno resolverá correctamente problemas de multiplicación y división con el uso de la estrategia de solución.

La actividad para esta sesión se llamó “Las Estampas”, donde el alumno resolvió los problemas planteados de la compra de estampas de colores,

destacando las estrategias de solución aprendidas como: leer el problema y destacar la incógnita para poder proponer las posibles soluciones, pero en esta ocasión lo que se les pidió fue que esta solución fuera por medio de una operación aritmética, sin la representación. Posteriormente, comprobó sus resultados con el uso de la estrategia de representación del problema y el uso de material.

Para esta sesión ya no basta con que los alumnos manejen la estrategia de solución, sus aciertos deben ser de no menos de 80%, porcentaje que se tomó en cuenta para evaluar.

Sesión 20

Objetivos específicos:

- El alumno resolverá de manera correcta problemas de multiplicación y división.

Esta sesión se llamó “La Papelería”, aquí se les presentaron diferentes problemas planteados respecto a la compra y venta de artículos de papelería y los alumnos los resolvieron de manera individual sin el uso de ningún material, sólo papel y lápiz y siguiendo los pasos de resolución practicados en las sesiones anteriores. Al terminar, se les permitió comprobar sus resultados con algún tipo de material, el cual eligieron libremente.

Para esta sesión, el alumno ya había aprendido los pasos estratégicos y con ello pudieron dar una ejecución correcta a los problemas planteados en un ciento por ciento.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

1. RESULTADOS

De acuerdo a los datos obtenidos en la aplicación pretest-postest del Inventario de Ejecución Académica y la prueba informal, se presenta a continuación el análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados obtenidos en este programa de intervención.

1.1 Análisis Cuantitativo

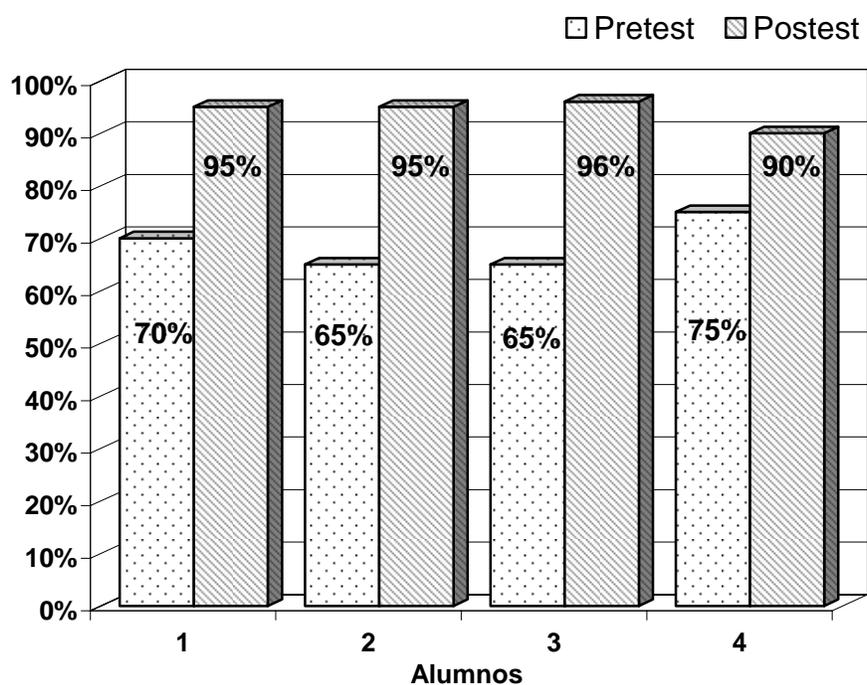


Figura 1. Resultados obtenidos del Pretest-Postest de la Prueba de I.D.E.A por cada uno de los alumnos.

En la Figura 1, vemos que el alumno 1 obtuvo un 70% en el pretest y un 95% en el postest, lo cual nos indica que este alumno obtuvo un avance de un 25%. La alumna 2 presentó un 65% para el pretest y un 95% para el postest, con un incremento del 30%. La alumna 3 presentó un 65% en el pretest y un 96% en el postest con un avance del 31% y la alumna 4 presentó un 75% en el pretest y un 90% en el postest, es decir incrementó su evaluación en un 15 por ciento.

De acuerdo a los datos encontrados en las evaluaciones de la prueba de IDEA antes y después de la intervención, se puede observar que la niña que tuvo un mejor avance en promedio fue la alumna 3, ya que, su desempeño mejoró en 31% del total obtenido en la primera aplicación. Asimismo, se puede observar que la niña que tuvo un menor avance fue la alumna 4, a pesar de que es quien obtuvo un mejor porcentaje al finalizar, su promedio de avance fue menor con 15%, debido a que sus puntuaciones iniciales fueron más altas en comparación con los demás niños.

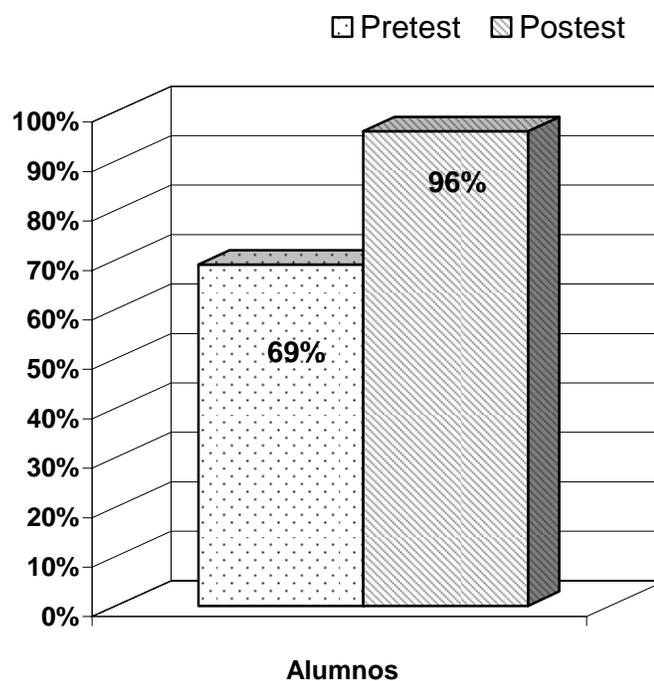


Figura 2. Promedio de ejecución en el Pretest-Postet de IDEA por el grupo de alumnos.

En la Figura 2, se puede observar el promedio de los resultados obtenidos en las evaluaciones por grupo de alumnos, el cual se ubica en 69% para el pretest y en 96% para el postets. En promedio los cuatro niños obtuvieron un avance posterior a la aplicación del programa de 27 por ciento.

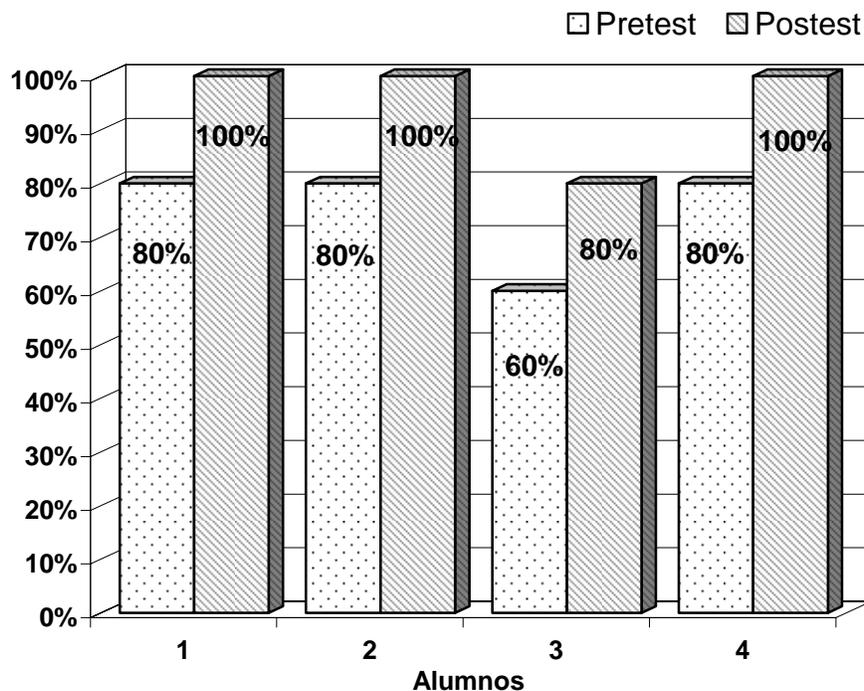


Figura 3. Resultados Obtenidos en la Evaluación de la Prueba Informal de Problemas Matemáticos de Suma y Resta Antes y Después de la Intervención.

En la Figura 3 podemos ver que el alumno 1 obtuvo un total de 80% para el pretest, es decir, resolvió correctamente 4 de los 5 problemas de suma y resta y ciento por ciento para el posttest, la alumna 2 obtuvo 80% para el pretest y ciento por ciento para el posttest, la alumna 3 presentó 60% para el pretest y 80% para el posttest y la alumna 4 obtuvo 80% para el pretest y ciento por ciento para el posttest.

Como puede observarse en la gráfica anterior, el promedio de avance de los cuatro alumnos fue de 20% en la prueba de evaluación con problemas matemáticos de suma y resta.

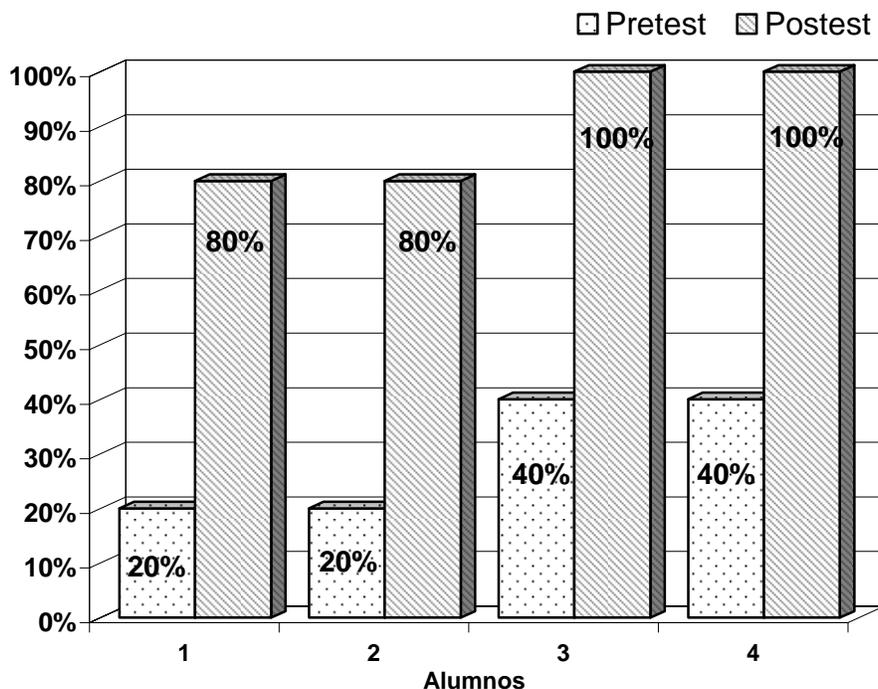


Figura 4. Resultados Obtenidos en la Evaluación de la Prueba Informal de Problemas Matemáticos de Multiplicación y División Antes y Después de la Intervención.

En la Figura 4, podemos ver que el alumno 1 obtuvo un total de 20% para el pretest y 80% para el postest, la alumna 2 obtuvo 20% para el pretest y 80% para el postest, la alumna 3 presentó 40% para el pretest y ciento por ciento para el postest y la alumna 4 obtuvo 40% para el pretest y ciento por ciento para el postest.

Como puede observarse en la gráfica anterior, el promedio de avance de los cuatro alumnos fue de 30% en la prueba de evaluación con problemas matemáticos de multiplicación y división.

1.2 Análisis Cuantitativo

De acuerdo a las figuras antes mencionadas, se pudo determinar que existe un avance en la ejecución de los problemas, sin embargo, otro de los aspectos importantes en este trabajo es el uso de estrategias por parte de los alumnos, como parte de la enseñanza de las fases de solución de problemas propuestas por Mayer (1986).

Con las observaciones realizadas en cada sesión, se puede concluir que existe un avance en el uso de estrategias utilizadas por los alumnos después de la intervención, reflejadas en la mejora de sus ejecuciones y en el número de problemas resueltos de manera correcta.

En el caso del alumno 1, fue el que obtuvo un mejor avance al ubicarse en el mismo nivel de conocimiento que los demás niños, ya que, al integrarse al programa mostraba una dificultad para resolver correctamente los algoritmos.

En cuanto a la solución de problemas, el alumno antes de la intervención proponía su resultado a través de una solución mental, lo cual nos muestra el uso de la estrategia cognitiva de representación interna, sin embargo, estas no siempre fueron acertadas. En cuanto se le pedía que escribiera el algoritmo utilizado para esa respuesta dada, tomaba bastante tiempo en ejecutarlo y en ocasiones sus resultados eran distintos. Asimismo, antes de la intervención el alumno no contaba con estrategias como selección de información, parafraseo o autocuestionamiento.

Al término de la intervención, el alumno 1 utilizó estrategias como el autocuestionamiento para seleccionar la información relevante en el problema al preguntarse ¿Cómo puedo resolverlo?, siendo este la primer fase de la estrategia propuesta por Mayer (1986). Ya que, el alumno en un inicio proponía respuestas con una representación mental, se le sugirió que después de ello resolviera los problemas con el uso del material (fichas, monedas, tarjetas con números, etc.) para que con ello autoevaluara su solución dada. Al concluir la

intervención, el alumno no sólo respondía por medio de una representación mental, fue capaz de responder con otras soluciones como las algorítmicas y de responder correctamente.

Al finalizar el programa, el alumno monitoreaba sus soluciones y no sólo respondía con una solución, fue capaz de comprobar sus resultados con otro tipo de solución.

En el caso de la alumna 2, antes de la intervención ella sí utilizaba la estrategia de selección de información, al escribir los datos, operaciones y resultados, sin embargo, siempre proponía una solución algorítmica como respuesta, la cual no siempre era la correcta o no era ejecutada de manera eficaz, por lo que obtenía resultados erróneos. Al finalizar la intervención, esta alumna, utilizó la estrategia de parafraseo de los problemas, la cual de acuerdo a sus comentarios, fue la que más le gustó, ya que, con ello identificaba la incógnita en el problema.

Esta alumna fue capaz de autorregular y controlar sus resultados dados, debido a que se le pidió de igual forma que a los demás alumnos, que comprobaran sus resultados con otro tipo de solución, ella, en un inicio todos los problemas los resolvía por medio de un algoritmo, al finalizar la intervención se apoyaba con el uso del material para su solución.

En el caso de la alumna 3 se puede concluir que de acuerdo a lo observado, ella no utilizaba ninguna estrategia antes de la intervención, se limitaba a escribir el problema, un algoritmo y el resultado de manera desordenada, es decir a diferencia de la alumna anterior no se pudo observar que seleccionara u organizara la información. Por tanto, con esta alumna se enfatizó la estrategia de parafraseo, autocuestionamiento y selección de información importante como lo es la incógnita en el problema. Al finalizar la intervención esta alumna comprendió la importancia de organizar los datos importantes para proponer una posible solución (segunda fase de solución de problemas propuesta ¿Cómo lo voy a resolver?). En el caso de esta alumna,

prefirió monitorear sus resultados con una respuesta iconográfica y verbal, es decir, realizaba un dibujo y explicaba la solución, posteriormente corroboraba su respuesta con una operación algorítmica. A diferencia de un inicio tomó importancia el orden y la limpieza en sus resultados, ya no se atrevía a sólo escribir el algoritmo sin antes cerciorarse de que era el adecuado.

En el caso de la alumna 4, antes de la intervención esta alumna mostró el uso de la estrategia de selección de información por medio de una representación iconográfica, sin embargo, no monitoreaba sus resultados con otra posible solución. Por lo cual se tomó como base su estrategia de solución y se destacaron el uso de otras estrategias como el parafraseo, el autocuestionamiento y sobre todo el automonitoreo, ya que, se observó que en la mayoría de veces obtuvo resultados incorrectos, debido a que sólo proponía un dibujo como solución y no tomaba nota sus pasos de solución, por lo cual al tener que escribir su respuesta en ocasiones cometía errores, al escribir otro resultado o se confundía al no recordar si había utilizado un algoritmo u otro (por ejemplo, en la solución iconográfica respondía correctamente, pero al transcribir el problema y proponer un algoritmo no recordaba por que había elegido una suma y no una resta).

Al finalizar, esta alumna continuó utilizando como solución una respuesta iconográfica, pero monitoreaba sus resultados escribiendo en la hoja de problemas los pasos que iba siguiendo y ejecutando un algoritmo.

Al término del programa, los cuatro alumnos fueron capaces de resolver correctamente operaciones de suma, resta, multiplicación y división sin presentar errores, sino que también son capaces de resolver problemas matemáticos con el uso de la estrategia propuesta la cual les permitió proponer diferentes soluciones, además del uso de los algoritmos apropiados como fueron el uso de representaciones: verbales, dibujos, uso de materiales como fichas, monedas, corcholatas, etcétera.

Asimismo, los cuatro alumnos mejoraron en cuanto a la actitud hacia las matemáticas, encontraron su utilidad y se vieron motivados al contar con diversos materiales para resolver los problemas, creando un ambiente de entusiasmo e interés en cada una de las actividades.

De acuerdo a lo observado se puede concluir que los cuatro alumnos identificaron la incógnita en un problema, destacando la información importante y plantearon diferentes soluciones, mostraron un avance en el número de problemas resueltos correctamente.

Mejóro su desempeño en el uso de estrategias (proponer una o dos posibles soluciones iconográficas, representativas, aritméticas, mentales).

Utilizaron estrategias metacognitivas (P. ej, autocuestionamiento, autoevaluación, parafraseo, etc.).

2. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Para el siguiente apartado, conviene tener en cuenta las consideraciones finales de dos aspectos importantes: en cuanto a lo que se refiere al programa de intervención y en cuanto a la experiencia dentro del campo profesional del psicólogo.

◆ Conclusiones finales acerca del programa de intervención.

De acuerdo con autores como Stone y Conca (1993, cit. en Flores, 2001) que sugieren que las deficiencias en el empleo de estrategias pueden deberse al ambiente instruccional del niño: el hogar y la escuela. Y que en cuanto al ambiente instruccional de la escuela Saldaña (1997, cit. en Farfán, 1998) sugiere que los maestros ofrecen conocimientos “digeridos”, que lo único que garantizan es tener resultados aceptables en los exámenes, se concluye que este programa de intervención fue satisfactorio, ya que, de acuerdo a los datos obtenidos, en los resultados se pudo observar que los cuatro alumnos tuvieron un avance en la eficacia de sus ejecuciones y en el uso de estrategias como: parafraseo, autocuestionamiento, autoevaluación, etcétera.

La práctica y la repetición de la estrategia modificó su manera de proceder ante las soluciones, las cuales en un principio eran impulsivas, carentes de supervisión y monitoreo, que de acuerdo a Montague y Boss (1986, cit. Flores, Farfán y Ramirez, 2003) son características de los aprendices con problemas de aprendizaje.

Lo anterior, presupone que el hecho de que el alumno tenga una elaboración anticipada del problema al que se enfrenta, reduce su nivel de ansiedad y frustración al no manejar ningún tipo de estrategia de solución, los cuales pueden llevarlos a rápidas y erráticas soluciones.

Los resultados obtenidos muestran que, cuando los alumnos con dificultades en solución de problemas cuentan con una herramienta o estrategia, logran superar sus dificultades al crear una relación entre el conocimiento de conceptos y su aplicación y que esta a su vez de acuerdo con Bruner (1956, cit. Ausubel, 1983) minimizan el nivel de esfuerzo en el proceso de inferencia y el número de errores previos a la solución del problema.

Asimismo, los resultados obtenidos nos muestran que las actividades fueron apropiadas para la población al adecuarse a sus necesidades y dinámicas e interesantes para los alumnos al utilizar diferentes materiales como números de goma, billetes, dados, etc. El uso de estos materiales fomentó conductas positivas entre los alumnos, como la participación, la toma de decisiones y el trabajo en equipo.

Otra explicación, no menos importante al cambio en las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas, es que al salir del aula de clases para recibir una atención personalizada se desarrollaron y fortalecieron sus habilidades matemáticas después de la intervención y partiendo de lo planteado por Mayer (1986).

Fue satisfactorio poder observar cómo en el transcurso de esta intervención los alumnos fueron modificando sus creencias hacia las matemáticas, ya que, en un inicio comentaron que eran difíciles y aburridas. Al encontrar una utilidad en ellas y en el uso del algoritmo, se afirma lo encontrado por Flores (2005), quien considera que lo que vuelve significativo a un algoritmo es la posibilidad de que el alumno pueda atribuirle un significado, entonces es cuando el algoritmo efectivamente funciona como una herramienta para llegar a la solución, que desde el punto de vista del entendimiento de los alumnos, es verdadera, como sucede en la solución de problemas.

Sin embargo, cabe señalar que como este es un informe de un escenario real no es posible aseverar que los cambios dados entre el pretest-postest se

deban exclusivamente a la intervención, ya que, pudieron intervenir otros factores como la enseñanza en el aula.

Por lo anterior, se sugiere que la aplicación de este programa sea llevado a cabo con una población comparativa, es decir formada por grupo control y uno experimental para ampliar el análisis.

Asimismo, se sugiere que sea aplicado con un mayor número de sesiones y que en la aplicación de los problemas sea tomado en cuenta el nivel de complejidad verbal de los mismos para la representación interna del material lingüístico, la cual denota toda aquella actividad del alumno que lleva desde el planteamiento de una situación hasta expresar y resolver la situación a través de conjuntos y signos (+, - x, 7).

Para la evaluación de las estrategias cognitivas y metacognitivas, se sugiere contar con un instrumento que evalúe estas áreas o que se lleve una bitácora formal que describa las estrategias empleadas por los alumnos en cada una de las sesiones para llevar a cabo un análisis, además de los instrumentos que evalúen la ejecución.

◆ Conclusiones finales acerca de la experiencia profesional.

El desarrollo de este informe ha sido una experiencia profesional y personal satisfactoria, por los avances notorios en cada uno de los alumnos, lo cual no sólo comprende el área académica, sino también, da importancia del disponer de condiciones motivacionales y afectivas adecuadas y experimentar la satisfacción personal como alumno y la recompensa al esfuerzo realizado en cada una de las sesiones.

Debido a las experiencias vividas como psicóloga en este programa de intervención, conviene escribir las siguientes consideraciones en primera persona, tomando en cuenta los aprendizajes alcanzados y su implicación afectiva.

Al ingresar al internado número 2 la directora de la institución nos permitió dar un recorrido por todo el lugar, tuvimos entrevistas con maestros y personal administrativo, lo cual me permitió abrir un panorama de las necesidades características de esta población y el lugar que ocupaba, yo como psicóloga para intervenir y obtener resultados satisfactorios para los niños.

Posteriormente, con las entrevistas realizadas a los alumnos y conociendo el motivo de su canalización se planificó un programa de enseñanza, se delimitaron las actividades, las cuales fueron secuenciadas y fomentaron la participación y el trabajo en equipo.

Lo anterior, me permitió adquirir más confianza en cuanto a lo que se refiere la planificación de un programa de enseñanza, ya que, al estar continuamente asesorada por la directora del informe, obtuve seguridad en la implementación del programa lo cual, es primordial para el desarrollo profesional.

De acuerdo a lo anterior, puedo concluir que lo que fue mi transcurso en este proyecto desarrollé diversas habilidades y aprendí muchas otras, se destacan actitudes de responsabilidad, ética, compromiso, factores definitivamente determinantes para mi ejercicio profesional.

El haber realizado este programa me permitió reafirmar el gusto por la psicología educativa, abrirme un panorama hacia lo que puede ser mi desarrollo profesional, pero sobre todo, me permitió adquirir un poco de experiencia en un escenario real, que espero, sea el inicio de un desarrollo y crecimiento profesional.

Debo mencionar la satisfacción que me causa el haber sido partícipe del desarrollo de esos niños, que tanto necesitan de la atención y apoyo en su aprendizaje y desarrollo.

3. REFERENCIAS

- Amador, E. (1995). *La Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas*. Tesis de Licenciatura. Universidad Pedagógica Nacional.
- Amador, E. (2000). *Análisis del Papel de la Asesoría en la Educación a Distancia: El Caso de la Aritmética en Cálculo y Solución de Problemas*. Tesis de Licenciatura. Universidad Pedagógica Nacional.
- Ausubel, D. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de Vista Cognoscitivo*. México: Trillas.
- Baroody, A. (1987). *El Pensamiento Matemático de los Niños*. Madrid, España: Aprendizaje Visor.
- Becerril, M. y Hernández, I. (2003). *Detección y Análisis de Errores Presentados en la Solución de Problemas Matemáticos por Alumnos de 3er grado de una Escuela Pública y una Privada*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bermejo, V. (1990). *El Niño y la Aritmética*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Carranza, B. (1993). *Análisis de Fundamentación Psicológica de los Problemas de Estructura Aditiva en las Matemáticas*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Defior, S. (1996). *Dificultades de Aprendizaje: Un Enfoque Cognitivo*. México: Aljibe.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (1998). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. México: Mc Graw Hill.
- Farfán, M. (1998). *Enseñanza de estrategias de Autorregulación de Solución de Problemas Aritméticos a Niños con Dificultades de Aprendizaje*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Flores, R. C. (1999). La Enseñanza de una Estrategia de Solución de Problemas a Alumnos con Problemas de Aprendizaje Mediante la Capacitación a Madres. Integración: *Educación y Desarrollo Psicológico*, Vol.11, pp. 1–17.

-
-
- Flores, R. C. (2001). Instrucción Estratégica en Alumnos con Problemas de Aprendizaje. *Revista Mexicana de Psicología*. Vol. 18 No. 2, pp. 247-256
- Flores, Farfán y Ramírez (2003). Solución de Problemas de Adición y Sustracción en Alumnos con Problemas de Aprendizaje. *Revista Mexicana de Psicología*. Vol. 19.
- Flores, R. C. (2005). El significado del Algoritmo de la Sustracción en la Solución de Problemas. *Revista Educación Matemática* Vol. 17. No.2, pp 7-35.
- García, O. (2000) *Estrategias para Favorecer el Aprendizaje de Solución de Problemas de Suma y Resta*. Reporte de Experiencia Profesional para Obtener el Grado de Maestría en Psicología. México: UNAM.
- Gelman, R y Gallistel, C. (1978). *The Child Understanding of Number*. Cambridge, Massachusetts, Harverd University Press.
- Gill, A. J. (1995). Briding Second-Grade Children Thinking and Mathematical Recording. *Journal of Mathematical Behavior*. Vol 14, pp. 349-362.
- León, C. (1990). *Evaluación Entrenamiento Correctivo y Análisis de Errores de Conducta Aritmética en Niños de Primaria*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Macotela, Bermúdez y Castañeda (1996). *Inventario de Ejecución Académica; Un Modelo de Diagnóstico Pres-criptivo para el Manejo de Problemas Asociados a la Lectura, la Escritura y las Matemáticas*. Documento Interno, México: UNAM, Facultad de Psicología.
- Macotela, Bermúdez y Castañeda (2003). *Inventario de Ejecución Académica (IDEA). Identificación de Dificultades de Lecto-Escritura y Matemáticas Elementales*. Documento Interno, México: UNAM, Facultad de Psicología.
- Mayer, R. (1986). *Pensamiento, Resolución de Problemas y Cognición*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Maza, G. (1989). *Sumar y Restar, el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Suma de la Resta*. Madrid, España: Aprendizaje Visor.
-
-

-
-
- Maza, G. (1991). *Multiplicar y Dividir a través de la Solución de Problemas*. Madrid, España: Aprendizaje Visor.
- Mendoza, R. (2005). *Elaboración de un Programa de Intervención para Niños de 3º de Primaria con Problemas de Aprendizaje en el Área de Solución de Problemas*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Psicología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Montague, M. (1992). The Effects of Cognitive and Metacognitive Strategy Instruction on the Mathematical Problem Solving of Middle School Students with Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*. 25, 230-248.
- Muria, I. (1994). La enseñanza de las estrategias de aprendizaje y las habilidades metacognitivas. *Perfiles Educativos* 65 julio-septiembre.
- Nicasio, G. (2001). *Dificultades de Aprendizaje e Intervención Psicopedagógica*. Buenos Aires, Argentina: Ariel.
- Polya G. (1969) *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. México: Trillas.
- Santos, T. (1993). *La Resolución de Problemas: Elementos para una Propuesta en el Aprendizaje de las Matemáticas*. Programa Nacional de Formación y Actualización de Profesores de Matemáticas. México. CINVESTAV.
- Tomás, F. (1990). Los Problemas Aritméticos de la Enseñanza Primaria. Estudio de Dificultades y Propuesta Didáctica. *Revista Educar*. Vol. 17 pp. 119-214.
- Viera, A. (1997). *Matemáticas y Medio. Ideas para Favorecer el Desarrollo Cognitivo Infantil*. Sevilla, España: Diada.
- Zúñiga, A. (2000). *Facilitación de la Transferencia Analógica del Proceso de Mapeo en la Solución de Problemas Matemáticos*. Tesis de Maestría. Facultad de Psicología. Universidad Nacional Autónoma de México.
-
-

ANEXOS

ANEXO 1
Diagrama de Gant

Actividades	Fechas																			
	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión teórica	■	■	■	■																
Entrevista a maestros					■	■	■													
Entrevista a niños									■	■	■									
Revisión de expedientes										■	■		■	■						
Aplicación de I.D.E.A.													■	■	■	■				
Calificación y diagnóstico de I.D.E.A.																	■			

Actividades	Fechas																							
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Evaluación y diagnóstico			■	■																				
Elaboración del programa de intervención					■	■	■	■																
Aplicación del programa									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Aplicación del Pretest									■															
Evaluaciones parciales													■				■							
Aplicación del Postest																			■	■				
Análisis de resultados																			■	■				
Entrega de resultados																					■	■		

ANEXO 2
Formato de entrevista

ENTREVISTO: _____ FECHA: _____

I. DATOS GENERALES

1. Nombre del niño (a) _____

Edad: _____ Sexo: _____ Fecha de nacimiento: _____

2. Domicilio particular: _____

_____ Tel: _____

3. ¿Quién vive con el niño (a)? Padre _____ Madre _____ Otros _____

4. En caso de que no vivan ambos padre con el niño, explique la causa: _____

5. Datos del Padre:

Nombre: _____

¿Qué estudios tiene? _____

Ocupación _____

_____ Tel: _____

Horario de trabajo: _____

Ingresos mensuales aproximados: _____

Otros ingresos _____

6. Datos de la madre:

Nombre _____

¿Qué estudios tiene? _____

Ocupación _____

Dirección de oficina o trabajo _____

_____ Tel. _____

Horario de trabajo _____

Ingresos mensuales aproximados _____

Otros ingresos _____

7. Otros teléfonos en caso de necesidad _____

8. ¿Tiene hermanos el niño (a)? _____ ¿Cuántos? _____

NOMBRE	EDAD	OCUPACIÓN (Actividad, grado escolar)
_____	_____	_____
_____	_____	_____

9. ¿Hay otras personas que vivan en la casa? (especificar) _____

OBSERVACIONES:

II. ESTADO DE SU SALUD GENERAL

1. Padece de enfermedades actualmente (especificar cuales y con que frecuencia)

2. ¿Tiene problemas preceptuales?

Visuales _____ Fecha último examen _____

Auditivos _____ Fecha último examen _____

3. ¿Tiene alguna mal formación física en: paladar, lengua, nariz, posición de los dientes que le ocasionen problemas para hablar? _____ Especificar _____

4. ¿Presenta algún otro problema físico? (defecto o deficiencia física, sobrepeso etc).

5. ¿Utiliza aparatos ortopédicos (especificar)? _____

6. ¿Tiene buen apetito? No _____ Si _____

Especificar (come cantidad moderada, excesiva, insuficiente) _____

7. ¿Cuántas comidas hace al día? _____

¿Cuántas veces a la semana come?

Leche _____ Carne _____ Fruta _____

Huevo _____ Pescado _____ Verduras _____

8. Actualmente toma medicamentos? (especificar nombre y dosis) _____

OBSERVACIONES:

III. COMPORTAMIENTO DEL NIÑO

1. ¿Cómo es el niño en su manera de ser?

Sociabilidad _____

Obediencia _____

Nivel de actividad _____

Nivel de atención _____

2. ¿Ha mostrado algún cambio notable e importante en relación a como era su comportamiento en el pasado? _____

OBSERVACIONES:

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1. ¿Cuál es el o los problemas principales que se reportan?

Académico _____

Social o conductual _____

2. ¿Cómo se detecto el problema? (quien, cuando) _____

3. ¿Cuál cree que es el origen del problema? _____

4. ¿Cómo han reaccionado ante el problema?

Padre _____

Madre _____

5. ¿Cuáles son sus expectativas respecto al problema? _____

6. ¿Qué estudios se le han hecho al niño?

Psicológicos: _____

Diagnóstico _____

Neurológicos _____

Diagnóstico _____

7. ¿Qué ayuda o tratamiento ha recibido el niño con respecto a los problemas que se han mencionado? (educacional, psiquiátrico, farmacológico, curas milagrosas, etc.)

Especificar _____

V. HISTORIA ESCOLAR DEL NIÑO

1. ¿A qué edad empezó a asistir a la escuela? _____

2. ¿En cuantas escuelas ha estado? _____

3. ¿En cuáles escuelas ha estado? _____

Nombre: _____

Grado (s) que curso en la escuela: _____

¿Hubo progresos en alguna área (especificar)? _____

Razones por las que dejó la escuela _____

Nombre: _____

Grado (s) que curso en la escuela: _____

¿Hubo progresos en alguna área (especificar)? _____

Razones por las que dejó la escuela _____

Nombre: _____

Grado (s) que curso en la escuela: _____

¿Hubo progresos en alguna área (especificar)? _____

Razones por las que dejó la escuela _____

VI. DESCRIPCIÓN ACADÉMICA ACTUAL

1. Grado escolar _____

2. Nombre del (la) maestro (a) del niño _____

3. ¿Qué sistema de enseñanza utilizan en la escuela? _____

4. ¿Qué progresos se han observado? _____

5. ¿Tiene algún problema en la escuela actual? _____

6. ¿Cómo consideran la adaptación del niño a la situación escolar en general?
(excelente, buena, regular, mala, nula) _____

7. ¿Existe comunicación de la escuela con los padres y viceversa? (juntas, reportes,
calificaciones, etc) _____

OBSERVACIONES:

VII. TAREAS

1. ¿Qué días de la semana tiene tareas el niño? _____

2. ¿Le gusta al niño hacer sus tareas? _____

3. ¿Cuántas horas aproximadamente, invierte el niño para hacer su tarea? _____

4. ¿Cómo hace la tarea? (pone mucho empeño, rápido, sin cuidado, etc.) _____

5. ¿En que lugar de la casa hace la tarea? _____

6. ¿Necesita ayuda para hacer la tarea? (se le ayuda o solo se le supervisa) _____

7. ¿Quién ayuda o supervisa al niño en esta actividad? _____

8. ¿Cuándo califican las tareas en la escuela?

Diariamente _____ Semanalmente _____ Otros _____

OBSERVACIONES:

VIII. ACTIVIDADES COTIDIANAS DEL NIÑO

1. Breve descripción de la rutina del niño _____

2. Breve descripción de la rutina del fin de semana del niño _____

3. ¿Qué responsabilidades diarias tienen el niño en la casa? _____

4. ¿Cumple el niño con sus responsabilidades? _____

5. Actividades extraescolares y horario en que las realiza (clases de pintura, idiomas, deportes, etc)

Actividades	Dirección	Día y hora
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

IX. RELACIONES FAMILIARES

1. ¿Cómo es la relación entre los padres? (cordial, agresiva, tensa, de competencia, etc.) _____

2. ¿Qué actividades realizan juntos? _____

3. ¿Cómo es la relación?

Madre – niño _____

Padre – niño _____

Hermanos – niño _____

4. Actividades que realiza junto con el niño

La madre _____

El padre _____

Hermanos _____

5. ¿Cuál es la forma usual de tratar al niño en la casa? (energía, permisividad, sobreprotección, exigencia)

La madre _____

El padre _____

Los hermanos _____

6. ¿Quién disciplina al niño? Padre _____ Madre _____ Ambos _____

7. ¿Cuáles son las medidas disciplinarias que se emplean? (regaña, elogios, premios, castigo físico, platicas, amenazas, etc.)

Madre _____

Padre _____

8. ¿Cómo considera el problema del niño? (grave, leve, de fácil o difícil solución, etc.)

Madre _____

Padre _____

9. ¿Cómo cree que puede solucionarse?

Madre _____

Padre _____

OBSERVACIONES:

X. INFORMACIÓN QUE EL NIÑO PROPORCIONA

1. ¿Te gusta ir a la escuela? _____ ¿Por qué? _____

2. ¿Cuáles son las materias que mas te gustan? _____

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

4. ¿Cuales 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 entiendes, 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 quien juegas en tu casa? _____

20. ¿Tienes algún problema? _____

21. ¿Te ocasiona dificultades? _____

22. ¿Te gustaría que te ayudáramos? _____

OBSERVACIONES:

MATEMÁTICAS

TERCER GRADO

I NUMERACIÓN

(#RC) (%RC)

1. COMP. SEC. NUMER. .. (1) () ()
 210 _____ 214 _____
 453 _____ 465 _____
3. NOMBRAR NUM. ANTECED. (2) () ()
 66 _____ 862 _____

(#RC) (%RC)

2. NOMBRAR NUM. CONSEC. (2) () ()
 97 _____ 381 _____

SUBTOTAL (8) () ()

II FRACCIONES

1. REC. FIGURAS DIVIDIDAS (4) () ()
 Mitades _____
 Cuartos _____

2. ASOCIA FIG. C/FRACCIONES (4) () ()
 Mitades _____
 Cuartos. _____

SUBTOTAL (8) () ()

III SISTEMA DECIMAL

1. IDENTIFI. LUG. MILLARES (2) () ()
 4 _____ 8 _____

2. NOMBRA NUM D/ MILLARES (2) () ()
 7 _____ 8 _____

SUBTOTAL (4) () ()

IV OPERACIONES

1. REALIZA OP. SUMA (2) () ()
 740 _____ 1430 _____
3. REALIZA OP. MULTIPL (4) () ()
 204 _____ 576 _____
 8610 _____ 35188 _____

2. REALIZA OP. RESTA (2) () ()
 289 _____ 249 _____
4. REALIZA OP. DIVISIÓN (4) () ()
 2 _____ 3 _____
 7 (1) _____ 16 (2) _____

SUBTOTAL (12) () ()

V SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1. RESUELVE PROBLEMA DE SUMA (1) () ()
 623 _____ PROCEDIMIENTO _____

2. RESUELVE PROBLEMA DE RESTA (1) () ()
 66 _____ PROCEDIMIENTO _____

3. RESUELVE PROBLEMA DE MULT. (1) () ()
 128 _____ PROCEDIMIENTO _____

4. RESUELVE PROBLEMA DE DIVIS. (1) () ()
 6 _____ PROCEDIMIENTO _____

SUBTOTAL (4) () ()

TOTAL ABSOLUTO (36) () ()

OBSERVACIONES _____

ANEXO 4

Prueba Informal con Problemas Matemáticos

INSTRUCCIONES:

Resuelve los siguientes problemas y anota TODO lo que consideres necesario en el espacio en blanco para resolverlo.

1.- Toño tenía 19 animales, Paty le dio otros 15 ¿Cuántos animales tiene ahora Toño?

2.- Raúl tenía 22 canicas, le dio 13 canicas a Sergio. ¿Cuántas canicas tiene ahora Raúl?

3.-Paco tiene 9 barcos rojos y 3 barcos blancos ¿Cuántos barcos tiene Paco?

4.- Maria tiene 15 peces, 6 son azules y los demás son rojos ¿Cuántos peces rojos tiene?

5.- Lucy tiene 13 palomas, Karina tiene 9 palomas. ¿Cuántas palomas necesita Karina para igualar a Lucy?

6.-. Lola tiene 13 pulseras, si cada pulsera le costó 5 pesos ¿Cuánto pagó en total por las pulseras?

7.- Juan cuida a 8 perros, si cada perro come 15kg diarios ¿Cuánta comida comen en total los 8 perros?

8.- Rafael tenía 28 naves, las cuales desea repartir entre sus 3 amigos ¿Cuántas naves les tocarán a cada niño?

9.- Lety tiene 50 plumones, Karla tiene 7 más que ella. Si cada plumón costó 3 pesos ¿Cuánto se gastaron en total?

10.- Susy repartió 180 dulces en su escuela, si a cada niño le tocaron 3 dulces ¿Cuántos niños había en total en la escuela?

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 1

Objetivo Específico: El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la suma y la resta practicando los pasos para su ejecución.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
“Números Mágicos”	<p>En las primeras sesiones y como parte de la enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas se reforzó el conocimiento de operaciones básicas en suma, resta, multiplicación y división, utilizando la enseñanza de un aprendizaje significativo.</p> <p>En esta actividad los alumnos tomaron una ficha al azar de la caja contenía números del 5 al 50, posteriormente cada niño inventó por lo menos dos operaciones que dieron como resultado ese número, la condición estaba en que las operaciones fueran sumas o restas. Cada niño debió pasar al frente a decir la operación que había elegido y los demás compañeros debían adivinar de que número se trataba.</p>	<p>Una caja forrada de color negro.</p> <p>Números del 5-50</p> <p>Hojas blancas, lápiz y papel.</p>	<p>El alumno inventó por lo menos una suma y una resta con el número elegido.</p>	<p>Todos los alumnos participaron en esta actividad y respondieron correctamente a las adivinanzas de las operaciones.</p>
“Resolución de sumas y restas”	<p>Posteriormente los alumnos copiaron del pizarrón 5 sumas y 5 restas las cuales resolvieron de manera individual, al finalizar cada uno pasó al pizarrón a explicar a sus compañeros como había resuelto la operación y estos determinaban si era correcto el resultado.</p>	<p>Pizarrón y gises.</p> <p>Lápiz y papel.</p>	<p>Conocer el procedimiento de resolución y responder correctamente al menos el 80% de las operaciones.</p>	<p>Los alumnos se mostraron muy inquietos al pasar al pizarrón ya que en ocasiones los interrumpían diciendo los pasos, pero en general respondieron correctamente a los pasos para la resolución.</p>

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 2

Objetivo Específico: El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la suma y la resta practicando los pasos para su ejecución.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
"Serpientes y Números"	Para esta sesión los alumnos jugaron a serpientes y números un juego de mesa el cual, consiste en tirar los dados y avanzar de acuerdo al número de estos, pero cuidado, las serpientes te regresan algunas posiciones, para los cuales los niños debieron sumar o restar de acuerdo al numero por avanzar o retroceder y si caían en la celda de castigo deberían tomar una tarjeta las cuales contenían operaciones de suma o resta las cuales debían ser resueltas de manera correcta o de otra forma perdían un turno.	Tabla de serpientes y números, con fichas de castigo y dados.	El alumno debió permanecer en el juego hasta el final y responder a la solución de operaciones en los castigos.	Todos se mostraron muy participativos en el juego. No reflejaron dificultad en la resolución de las operaciones.

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 3

Objetivo Específico: El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la suma y la resta practicando los pasos para su ejecución.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
"Juego con dominós"	Para esta sesión se les proporcionó a los alumnos un juego de dominó el cual consistía en unas fichas que contenían operaciones de suma o resta. Se juega de la misma manera que un dominó normal, se deben ir acomodando las fichas por números de modo que se va formando una fila con el acomodo de los mismos, en el caso de este juego las fichas contienen operaciones de suma o resta, el resultado de la operación daban la cifra que seguía a continuación, por lo que los niños debían hacer la operación contenida en sus fichas para saber cual podían acomodar en su siguiente turno. Se les hizo hincapié en la concentración que debían tener en la resolución de las operaciones en sus fichas para ganar el juego.	Juego de dominó.	Ganó el alumno que permaneció el menor tiempo en el juego, resolviendo las operaciones y acomodándolas en su turno correspondiente.	Al alumno 1 le costó mucho trabajo identificar que ficha seguía en su turno a pesar de que resolvió correctamente las operaciones. Esta actividad en general fue complicada para los alumnos.
"Realizar operaciones de suma, resta."	Se le pidió a los alumnos que copiaran cinco sumas y cinco restas y que las resolvieran de manera lenta y razonando su resolución. Al terminar se evaluaron entre ellos mismos y reflexionaron si había errores y en dónde se encontraban para que se los explicaran al niño al que les había tocado evaluar.	Hojas de papel, lápices, gomas, sacapuntas.	El alumno explicó al menos una suma y una resta y el resultado debió ser el correcto.	Todos los alumnos resolvieron evaluaron correctamente a sus compañeros aunque el alumno 1 no pudo encontrar el error en una de las operaciones de la alumna 2.

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 4

Objetivo Específico: El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la multiplicación practicando los pasos para su ejecución.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
“Recordando las Tablas”	Para esta actividad se ubicó a los cuatro alumnos alrededor de una mesa y se les proporcionó a cada uno de los alumnos tendrá con números del 0 al 9, se les explicó que con ellas practicarían las tablas de multiplicar y que recordarían las que habían olvidado. Así, se les decía una tabla de multiplicar en voz alta y el alumno que se supiera la respuesta debió formarla con sus fichas de números y decirla lo más rápido posible, ya que ganaba el alumno que contestara primero que los demás.	Fichas con números.	Cada uno respondió correctamente todas las tablas y ganaron el cuanto a la rapidez por lo menos en una ocasión cada uno.	La alumna 2 mostró dificultad para responder con rapidez al igual que el alumno 1, este último mencionó no conocer la tabla del 7 por lo cual se trabajó con él de manera particular el repaso de las tablas de multiplicar. En el caso de la alumna 1 no, ya que ella si contestaba correctamente, solo le costaba un poco de trabajo ganarles a las otras dos niñas.
“Recordando las Tablas”	Posteriormente, se les dio la indicación de que cambiarían los papeles, en esta ocasión se les ponía en el centro de la mesa cantidad y los alumnos debían responder con que multiplicación se llegaba a ese resultado.	Fichas con números.	Similar a la anterior.	Los alumnos se mostraron muy participativos y entusiastas aunque en general identificar la operación adecuada les llevó más tiempo que dar un resultado.

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 5

Objetivo Específico: El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la multiplicación practicando los pasos para su ejecución.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
<p>“La multiplicación</p>	<p>Para esta sesión se dio un repaso de lo que es la multiplicación, la secuencia de pasos para su resolución y su funcionalidad en la vida cotidiana, esto de manera expositiva. Posteriormente se les proporcionó a los alumnos una hoja donde venían impresos diferentes artículos, los cuales tenían marcado en la parte superior de su caja el precio total y el número de piezas, cada uno de los alumnos debió calcular el precio que tenía cada pieza dependiendo del artículo que se eligiera y al finalizar comentaron entre ellos el resultado y explicaban como habían llegado a esa solución.</p>	<p>Hoja con artículos impresos, lápiz, goma y sacapuntas.</p>	<p>Resolvieron el 90% de las multiplicaciones requeridas para la actividad.</p>	<p>El alumno 1 se tarda un poco en resolverlas y esto lo puso un poco ansioso pero al final pudo resolver las operaciones. La alumna 2 muestra errores en la sumatoria de una de las operaciones.</p>

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria**SESIÓN 6**

Objetivo Específico: El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la multiplicación practicando los pasos para su ejecución

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
"Dictado de multiplicaciones"	Para esta actividad se tomó como base los resultados obtenidos en la actividad pasada, es decir, los posibles errores cometidos en las multiplicaciones. Se les mencionó a los alumnos algunos de los errores que comúnmente se cometen como "llevar" o confundir las tablas. Así que cada uno debió resolver un dictado de 10 multiplicaciones 5 con dos cifras en el multiplicador (12x8) y 5 con tres cuatro cifras (1542x11).	Hojas de papel, lápices, gomas y sacapuntas.	Resolvieron correctamente el 100% de las operaciones.	Se pasó al siguiente objetivo ya que los alumnos resolvieron de manera correcta las operaciones de la actividad.

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 7

Objetivo Específico: El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la división practicando los pasos para su ejecución.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
"Repartiendo"	Para esta sesión los alumnos comprendieron el concepto de la división, repartiendo objetos y alimentos en las mismas cantidades para cada uno, se les explicó en que consiste la división y su funcionalidad en la vida cotidiana y así se les dieron diferentes artículos (8 plumas de colores, 4 gomas, 7 lápices, 20 hojas y 17 clips) y cada uno debió repartir en cantidades iguales para cada integrante del equipo, posteriormente debieron indicar como fue que repartieron y cuantas piezas le tocó a cada integrante dependiendo del artículo, si les sobró y si cada alumno tiene las mismas cantidades	Plumas, gomas, lápices, hojas y clips.	Cada uno repartió de manera correcta los artículos que les correspondía.	Repartieron correctamente las cantidades, además de que la alumna 2 dio una buena explicación de para que servían las divisiones.

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 8

Objetivo Específico: El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la división practicando los pasos para su ejecución.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
“Divisiones con fichas”	Para esta sesión se les repartió a los alumnos fichas con los números del 1-9 así como una hoja de papel, se les explicó que al igual que en la sesión de las tablas de multiplicar estos debían hacer un ejercicio de rapidez con divisiones simples (8/2). Se les decía en voz alta la división y ellos tenían que responder poniendo la respuesta con las fichas en el centro de la mesa, al igual que en el ejercicio de las tablas ganaba aquel niño que contestara con mayor rapidez y que la división estuviera bien resuelta.	Fichas con números, hojas de papel, lápices y gomas.	Respondieron correctamente al menos en dos ocasiones antes que otro compañero.	Nuevamente al alumno 1, se le dificultó ganarles a sus compañeras, puesto que ellas continuamente respondieron correctamente y con mayor rapidez.
“La división”	Se les explicó de manera expositiva los pasos para resolver una división de dos y tres cifras, así como las partes que integran la operación y posteriormente resolvieron cinco divisiones de manera conjunta explicando cada uno en el pizarrón una división y la forma en la que cada uno había la había resuelto.	Pizarrón y gises	Explicaron al menos una división de manera correcta.	A la alumna 3 le fue difícil explicar el procedimiento, en ocasiones se contradecía a pesar de que resolvió correctamente la operación. Los demás alumnos no tuvieron dificultad en resolver las divisiones con su explicación.

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria**SESIÓN 9**

Objetivo Específico: El alumno corregirá los errores cometidos en el algoritmo de la división practicando los pasos para su ejecución.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
"Fichas y divisiones"	Retomando la sesión anterior se llevó una actividad similar con el trabajo de fichas de números pero con divisiones de dos cifras (25/5), para lo cual pudieron utilizar la hoja en blanco, el procedimiento fue similar, se les dictaba una división y debían resolverla lo más rápido posible, quién terminaba primero explicaba porque había llegado a ese resultado.	Fichas con números.	Respondieron correctamente al menos en dos ocasiones antes que otro compañero.	Todos mostraron un avance en el manejo de divisiones al responder correctamente al mismo tiempo en varias ocasiones.
"Dictado de Divisiones"	Para esta actividad se les dictaron 10 divisiones con diferentes grados de dificultad desde una cifra hasta con cuatro cifras y las resolvieron de manera individual.			Se paso al siguiente objetivo ya que en general todos los alumnos resolvieron correctamente el 90% del ejercicio.

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 10

Objetivo Específico: El alumno conocerá los pasos específicos de la estrategia para resolver un problema de suma y resta.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
<p>“La Panadería”</p>	<p>A partir de esta sesión se trabajó con la enseñanza aprendizaje de estrategias metacognitivas en la solución de problemas por lo cual se utilizó como base de la enseñanza las fases de resolución de problemas planteadas por Mayer (1986).</p> <p>Los niños resolvieron diferentes problemas de suma y resta jugando a la panadería. Se les explicó a los alumnos de manera expositiva y con la ayuda de tarjetas los pasos sugeridos en este proyecto para resolver problemas matemáticos que serían los siguientes objetivos en el curso; Por lo cual el alumno debió seguir los siguientes pasos:</p> <p>1. Hacer una representación interna de problema: Para este primer paso el alumno leyó el problema en voz alta y posteriormente utilizó la estrategia del parafraseo, lo cual implicó que el niño explicara con sus propias palabras lo leído, además se le hacían preguntas tales como ¿que entendiste del problema?</p> <p>2. Planificación de la solución: Para este paso se le sugería la alumno utilizar la estrategia de autocuestionamiento, como primer paso debieron encontrar la incógnita en el problema, destacando la pregunta dentro del mismo, y posteriormente proponer una posible solución. Para este paso los alumnos</p>	<p>Pan para la representación, bolsas de plástico, billetes falsos. Así como: fichas, monedas, hojas de papel, etc.</p>	<p>Resolvieron los problemas siguiendo los pasos con datos, operaciones y resultados y la información específica en cada uno.</p>	<p>En el caso de la alumna 3 y la alumna 2 les fue difícil parafrasear el problema, cuando conocieron las estrategias de autocuestionamiento se les facilitó un poco más.</p> <p>Todos los alumnos se mostraron entusiastas a la actividad.</p>

	<p>podieron sugerir otras preguntas alternativas como: ¿Qué se me está pidiendo? ¿Cómo lo puedo resolver?, etc.</p> <p>3. Ejecución de la solución: Cómo tercer paso se les indicó a los alumnos ejecutar la solución propuesta, lo cual implicó una operación algorítmica, un dibujo, el uso del material, etc.</p> <p>4. Guiado y control de la solución: Para el último paso se les pidió a los alumnos que se evaluaran, lo cual consistía en rectificar sus resultados obtenidos. Si el alumno propuso como solución una operación algorítmica, debió rectificar sus resultados con otra solución como una representación por medio del material, un dibujo, la comprobación de la operación, etc.</p> <p>5. Conforme se les enseñaron los pasos con problemas referentes a la compra y venta dentro de una panadería se les guió para su ejecución como una especie de modelo a seguir. Se destacó la ventaja de organizar la posible solución con los datos, la operación y el resultado.</p> <p>Para la representación con los materiales los niños eligieron quienes serían los que venderían el pan y quienes los clientes, los últimos debían resolver problemas de ¿Cuánto gastarían?, ¿Cuántos panes debían llevar?, etc. Mientras que los vendedores resolverían problemas de, ¿Cuántos panes eran?, ¿Cuánto debían cobrar?, etc.</p>			
--	---	--	--	--

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 11

Objetivo Específico: Por medio de la representación los alumnos Identificarán la incógnita en un problema de suma o resta, destacando la información más importante dentro del mismo.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
<p>“La tiendita</p>	<p>Primero los niños leyeron los diferentes problemas a resolver, los cuales implicaron la compra de dulces en una tienda, cada niño compraba un número de artículos diferentes, y en diferentes cantidades para poder resolver los problemas planteados.</p> <p>Se les señaló por medio de tarjetas, los pasos de la estrategia para resolver un problema matemático donde primero, el alumno parafraseaba la lectura del problema sin errores, es decir, después de leer el problema lo explicó con sus propias palabras.</p> <p>Posteriormente se les proporcionó material para que idearan un plan de solución por medio de una representación (jugaban con monedas y artículos de plástico) esto les permitió situarse en un contexto real. Con la representación se destacó la información importante en el problema, encontró la incógnita destacando la pregunta en el problema, propuso una solución y la llevó a cabo.</p> <p>Después debió rectificar el resultado volviendo a resolver el problema con sus propias estrategias (autoevaluación), mediante una operación aritmética, representación mental o solución iconográfica (dibujo).</p> <p>En esta sesión se destacó que el alumno siguiera los pasos enseñados en la sesión anterior y que supervisara sus ejecuciones.</p>	<p>Dulces como paletas, gomitas, caramelos, etc.</p> <p>Monedas y billetes de juguete, fichas, monedas, etc.</p>	<p>Parafrasearon el problema e identificaron la incógnita destacando la pregunta y la información importante.</p>	<p>En esta sesión se tomaba en cuenta la importancia de que el alumno conociera e hiciera consciente, como parte de la estrategia de autoevaluación sus errores y sus aciertos durante la ejecución, por lo cual se les recordaba que revisaran si no habían tenido errores.</p>

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 12

Objetivo Específico: Los niños resolverán problemas de suma y resta, destacando la primer fase de la estrategia de solución planteada por Mayer (1986).

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
<p>“El Día de campo”</p>	<p>Para cubrir este objetivo los niños llevaron a cabo las fases de la solución de problemas planteados por Mayer (1986) sin la guía del responsable y sin el uso de las tarjetas (a menos que el niño solicitara la ayuda).</p> <p>Para esta sesión los alumnos jugaron al día de campo, planearon una lista de artículos para llevar al día de campo y posteriormente compraron todo lo necesario. Resolvieron los problemas con la representación y posteriormente los escribieron para corroborar los resultados.</p>	<p>Fruta, pan, dulces, fichas, monedas, hojas, lápices, goma, etc.</p>	<p>Resolvieron el 90% o más de los problemas planteados por medio de una representación.</p>	<p>Para esta sesión ya no fue necesario recordarles que debían utilizar la información contenida en los datos, así como las operaciones y los resultados, los alumnos lo hicieron sin ninguna ayuda.</p>

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 13

Objetivo Específico: El alumno resolverá problemas de suma y resta identificando la incógnita y propondrá una solución.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
<p>“Los Helados”</p>	<p>Al igual que en la sesión anterior los alumnos resolvieron los problemas de acuerdo a los pasos estratégicos enseñados, en esta ocasión se hizo énfasis en la segunda fase (plantear una solución). Se les explicó la ventaja de la habilidad del identificar lo que se solicita en el problema por medio de la pregunta en el problema y de plantear algunas otras (¿Cómo lo puedo resolver? ¿Conozco algún algoritmo que me de la solución?)</p> <p>Se les recordó a los alumnos que lo principal es que antes de resolver el problema propusieran una posible solución por medio de una operación aritmética, esta sería comentada y el alumno comprobó si su propuesta es correcta al momento de resolver el problema.</p> <p>Los niños jugaron a la compra y venta de helados, se les presentaron diferentes problemas matemáticos y los resolvieron con una representación. Se eligió a un vendedor y los demás fueron compradores, respondieron a preguntas tales como: ¿cuanto debo pagar?, ¿cuanto es de cambio? etc. Con la finalidad de que se de el aprendizaje significativo en el momento en el que los alumnos se sienten tomados en cuenta, como parte de un escenario real.</p>	<p>Plastilina, juego de helados, fichas, monedas, hojas, lápices, etc.</p>	<p>El alumno resolvió al menos el 80% de los problemas e identificó en al menos el 90% la incógnita dentro del problema y propuso una solución.</p>	<p>El alumno 1 no asistió a esta sesión.</p>

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 14

Objetivo Específico: El alumno resolverá correctamente problemas de suma y resta, destacando los puntos anteriores como encontrar la incógnita y plantear posibles soluciones.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
<p>“De Visita al Super-Mercado”</p>	<p>En esta actividad el alumno resolvió los problemas planteados de manera individual y sin ayuda, de acuerdo a las fases enseñadas en sesiones anteriores y con el uso de diferentes estrategias. El alumno resolvió los problemas y utilizó las estrategias de solución que para él fueron las indicadas.</p> <p>Al finalizar se le pidió que evaluaran su ejecución comprobando sus resultados, explicando la resolución del problema con otra estrategia de solución, es decir, si sólo había hecho la representación, era necesario que corroborara sus resultados con una operación aritmética y viceversa si había elegido resolver el problema por medio de una operación aritmética era necesario que se autoevaluara con una solución iconográfica por ejemplo.</p> <p>En esta actividad se les presentaron a los una lista con diferentes artículos para jugar al Super-Mercado, todos debían elegir los artículos que llevarían, el planteamiento fue “La mamá de Ana visitó el Súper-Mercado”, después a esto, respondieron preguntas como, ¿Cuánto se gastó? ¿Cuánto le dieron de cambio? ¿Cuántos artículos compró?</p>	<p>Piezas de artículos como jabón, papel, shampoo, sopa, etc. para llevar acabo la act.</p> <p>Así como: fichas, monedas, hojas, lápices, etc.</p>	<p>El alumno resolvió de manera correcta el 90% de los problemas, además de haber encontrado la incógnita en el problema y proponer una solución.</p>	<p>Para esta sesión los alumnos ya no necesitaron explicaciones, lo resolvieron de manera individual y corroboraban su información preguntando ¿verdad que estoy bien? ¿Si va así?</p>

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 15

Objetivo Específico: El alumno resolverá de manera correcta problemas de suma y resta.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
<p>“La receta de cocina”</p>	<p>Para esta sesión los alumnos representaron como preparar dos recetas de cocina, para esto debieron ponerse de acuerdo para la preparación, esto implicó la compra de los ingredientes y la preparación.</p> <p>Esta actividad se realizó en parejas, cada una realizó una receta. Posteriormente al término de la representación de la elaboración de la receta ambas parejas se reunieron y resolvieron los problemas, se sugirió la participación de cada uno para conocer como es que llegaron a la solución y de manera individual, cada uno de los integrantes debió realizar la comprobación de sus resultados con el uso de alguna otra estrategia.</p> <p>En esta sesión puede volver a utilizar el material, hacer la operación contando con dedos, fichas, etc.</p>	<p>Una receta de cocina, artículos para representar la elaboración, lápices, goma, etc.</p>	<p>El alumno resolvió al menos el 90% de los problemas.</p>	<p>Los alumnos resolvieron correctamente los problemas siguiendo los pasos planteados, les fue más sencillo parafrasear y autocuestionarse.</p>

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 16

Objetivo Específico: Aplicarán los dos primeros pasos para la solución de problemas planteados por Mayer (1986)

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
<p>“Ayudando a Pedro”</p>	<p>Para esta actividad los alumnos ayudaron a Pedro a sacar las cuentas de los gastos hechos en su tienda de abarrotes. Los alumnos no hicieron representación del problema, ya que para esta sesión el alumno debía recordar los pasos y estrategias usadas en las sesiones anteriores, de manera individual encontraron la incógnita y lo resolvieron con el uso de sus diferentes estrategias, de manera libre.</p> <p>Se debe recordar que en esta ocasión lo más importante no es fue si el alumno resolvió o no el problema de manera correcta, sino que se debía estimularlo a seguir los pasos estudiados y a plantear una posible solución tomando en cuenta la comprensión del problema con el reconocimiento de la incógnita y la planificación de la solución.</p>	<p>Piezas de artículos como jabón, papel, shampoo, sopa, etc., para llevar acabo la act.</p> <p>Así como: fichas, monedas, hojas, lápices, etc.</p>	<p>El alumno encontró la incógnita en al menos el 60% de los problemas, la estrategia de autocuestionamiento y parafraseo debió ser evidente para todos los problemas</p>	<p>Mostraron extrañeza y un cierto grado de molestia al pensar que no harían representación y tener que resolver antes los problemas, sin embargo, pudieron resolverlos sin la necesidad de la representación y encontraron la solución aritmética adecuada.</p>

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 17

Objetivo Específico: Por medio de la representación los alumnos identificarán la incógnita en un problema de multiplicación o división, planificarán la solución y propondrán una solución.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
<p>“De Visita al Médico”</p>	<p>Los alumnos resolvieron los problemas de multiplicación y división recordando las actividades anteriores y haciendo uso de las estrategias, hicieron una representación del problema, con la finalidad de encontrar la incógnita al lograr una representación interna con la ayuda del autocuestionamiento y propusieron una posible solución. Lo más importante para esta sesión fue destacar la información importante, es decir, lo que se pide en el problema.</p> <p>El alumno hizo una representación de lo que es una visita al médico, debió comprar medicamentos y resolver problemas como ¿Cuánto debe pagar por el medicamento? ¿Cuántas pastillas debe tomar en una semana? Si una caja tiene N pastillas ¿Cuántas cajas necesito?, etc.</p>	<p>Medicinas de juguete, billetes de y monedas de juguete, hojas, lápices, etc.</p>	<p>El alumno destacó la información en el 100% de los problemas y encontró la incógnita, parafraseo, realizó preguntas y corroboró su información.</p>	<p>Lo más importante fue destacar la información importante para encontrar la solución adecuada.</p>

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 18

Objetivo Específico: El alumno resolverá problemas de multiplicación y división con el uso de la estrategia para la solución.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
<p>“Jugando al Arquitecto”</p>	<p>El alumno leyó el problema, lo parafraseo e identificando lo que se pide, posteriormente eligió una estrategia de ejecución con la cual resolvió el problema y posteriormente rectificó sus resultados por medio de una operación aritmética.</p> <p>En esta actividad los alumnos representaron la construcción de un edificio, cada uno de los alumnos decidió el material a utilizar para tal actividad, esto es, por medio de un dibujo, de plastilina, de fichas, etc.</p>	<p>Hojas, fichas, plastilina, lápices, etc.</p>	<p>Propusieron soluciones aritméticas adecuadas en un 90% de los problemas.</p>	<p>Los alumnos propusieron diferentes estrategias de solución para esta actividad utilizaron representaciones iconográficas y en el caso del alumno 1, representaciones mentales.</p>

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 19

Objetivo Específico: El alumno resolverá correctamente problemas de multiplicación y división con el uso de la estrategia de solución.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
<p>“Las Estampas”</p>	<p>El alumno resolvió los problemas planteados de la compra de estampas de colores, destacando las estrategias de solución aprendidas como: leer el problema y destacar la incógnita para poder proponer las posibles soluciones, pero en esta ocasión lo que se les pidió fue que esta solución fuera por medio de una operación aritmética, sin la representación. Posteriormente comprobó sus resultados con el uso de la estrategia de representación del problema y el uso de material.</p> <p>Para esta sesión ya no basta con que los alumnos manejen la estrategia de solución, sus aciertos deben ser de no menos del 80% que se tomó en cuenta para evaluar.</p>	<p>Estampas, billetes de juguete, monedas, fichas, hojas y lápices.</p>	<p>El alumno resolvió los problemas planteados en un 80% de acuerdo a los pasos y uso de estrategias sin la ayuda de materiales.</p>	<p>La alumna 3 no asistió a esta sesión.</p>

Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos de 4º de Primaria

SESIÓN 20

Objetivo Específico: El alumno resolverá de manera correcta problemas de multiplicación y división.

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	MATERIAL	EVALUACION	OBSERVACIONES
<p>“La Papelería”</p>	<p>Se les presentaron diferentes problemas planteados sobre la compra y venta de artículos de papelería y los alumnos los resolvieron de manera individual sin el uso de ningún material, solo papel y lápiz y siguiendo los pasos de resolución practicados en las sesiones anteriores. Al terminar, se les permitió comprobar sus resultados con algún tipo de material, el cual eligieron libremente.</p> <p>Para esta sesión el alumno ya había aprendido los pasos estratégicos y con ello pudieron dar una ejecución correcta a los problemas planteados en un 90%.</p>	<p>Papel, lápices, colores, billetes, fichas, etc.</p>	<p>El alumno resolvió correctamente al menos en un 90% los problemas planteados y siguió los pasos y uso de estrategias aprendidos para cada uno de los problemas.</p>	<p>La alumna 4 no asistió a esta actividad.</p> <p>Última sesión.</p>